

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

На правах рукописи

Тлецерук Ирина Рашидовна

**НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ СРЕДСТВ И ДОБАВОК В
РАЦИОНАХ ДЛЯ МЯСНОЙ ПТИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ**

06.02.08 - Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и
технология кормов

Диссертация

на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Научные консультанты:

доктор сельскохозяйственных наук,
доцент

Юрина Наталья Александровна

доктор сельскохозяйственных наук

Осепчук Денис Васильевич

Краснодар 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	20
1.1 Характеристика кормовых средств, используемых в рационах при выращивании мясной птицы	20
1.2 Биологические и хозяйственные характеристики тритикале и его использование в кормлении сельскохозяйственной птицы	30
1.3 Использование рапса и продуктов его переработки в комбикормах для цыплят-бройлеров	38
1.5 Методы повышения биологической полноценности кормов	62
1.6 Применение ферментных препаратов в кормлении сельскохозяйственной птицы	70
1.7 Эффективность применения синбиотиков в рационах сельскохозяйственной птицы	77
2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	87
2.1 Схемы проведения экспериментов по кормлению	87
2.2 Методика проведения отдельных исследований на цыплятах-бройлерах	103
2.3 Методика отдельных исследований на молодняке гусей	105
2.4 Схемы производственных апробаций	107
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	113
3.1 Результаты первой серии опытов на цыплятах-бройлерах	113
3.1.1 Результаты первого опыта по изучению совместного использования тритикале и рапсового шрота	113
3.1.1.1 Состав и питательность разработанных рационов	113
3.1.1.2 Динамика живой массы, сохранность и затраты кормов цыплятами-бройлерами в первом опыте	117
3.1.1.3 Результаты физиологического (обменного) опыта	121
3.1.1.4 Морфологические и биохимические показатели крови	123
3.1.1.5 Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров	124

3.1.1.6 Результаты производственного опыта и экономическая	127
3.1.2 Результаты второго и третьего опытов по изучению совместного использования тритикале и МЭК «Оллзайм ПТ».....	128
3.1.2.1 Состав и питательность полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров в первом и втором опытах	128
3.1.2.2 Приросты живой массы, сохранность и затраты кормов цыплятами-бройлерами во втором и третьем опытах	132
3.1.2.3 Результаты физиологического (обменного) опыта	140
3.1.2.4 Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров во второй и третьем опытах	143
3.1.2.5 Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров в ходе	149
3.1.2.6 Результаты производственного опыта и экономическая	158
3.1.3 Результаты четвертого и пятого опыта на цыплятах-бройлерах	160
3.1.3.1 Состав и питательность полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров в четвертом и пятом опытах.....	160
3.1.3.2 Прирост живой массы цыплят, сохранность, расход корма на 1 кг прироста	164
3.1.3.3 Результаты физиологических (обменных) опытов.....	171
3.1.3.4 Морфологические и биохимические показатели крови цыплят ..	177
3.1.3.5 Изучение гистологических срезов печени цыплят-бройлеров в ходе пятого опыта	184
3.1.3.6 Изучение микрофлоры содержимого слепых отростков кишечника птицы	188
3.1.3.7 Результаты контрольного убоя цыплят	190
3.1.3.8 Результаты производственного опыта и экономическая оценка полученных результатов	199
3.2 Результаты второй серии опытов на молодняке гусей, выращиваемых на мясо	201
3.2.1 Результаты шестого научно-производственного опыта	201
3.2.1.1 Состав и питательность рационов в шестом опыте.....	201

3.2.1.2 Интенсивность роста гусят и их сохранность, конверсия корма	209
3.2.1.3 Результаты физиологического (балансового) опыта на гусятах..	211
3.2.1.4 Скорость прохождения химуса по желудочно-кишечному	213
тракту гусят.....	213
3.2.1.5 Морфологические и биохимические показатели крови гусят.....	215
3.2.1.6 Результаты контрольного убоя гусят и развитие.....	217
их внутренних органов	217
3.2.1.7 Результаты производственного опыта и экономическая оценка полученных результатов.....	223
3.2.2 Результаты седьмого научно-производственного опыта	224
3.2.2.1 Состав и питательность рационов в шестом опыте.....	224
3.2.2.2 Прирост живой массы цыплят, сохранность, расход корма на 1 кг прироста	230
3.2.2.3 Результаты физиологического (балансового) опыта на гусятах..	232
3.2.2.4 Скорость прохождения химуса по желудочно-кишечному тракту гусят	236
3.2.2.5 Морфологические и биохимические показатели крови гусят.....	237
3.2.2.6 Результаты контрольного убоя гусят и развитие их внутренних органов.....	239
3.3 Результаты третьей серии опытов на цыплятах-бройлерах	246
3.3.1 Результаты восьмого и девятого научно-производственного опыта	246
3.3.1.1 Состав и питательность полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров в восьмом, девятом и десятом опытах	246
3.3.1.2 Интенсивность роста, затраты кормов на единицу продукции и сохранность поголовья в опыте	249
3.3.1.3 Результаты физиологических (обменных) опытов на бройлерах	251
3.3.1.4 Составы кишечной микрофлоры слепых отростков кишечника мясных цыплят в ходе девятого опыта	254
3.3.1.5 Морфологические и биохимические показатели крови.....	255
3.3.1.6 Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров в восьмом и	

девятом опытах.....	258
3.3.2 Результаты десятого опыта по изучению скармливания синбиотиков «Синбиосорб-1» и «Синбиосорб-2» цыплятам-бройлерам	266
3.3.2.1 Динамика живой массы, затраты кормов и сохранность птицы..	266
3.3.2.2 Результаты физиологического (обменного) опыта	268
3.3.2.3 Ферментативная активность в желудочно-кишечного тракте птицы	270
3.3.2.4 Результаты анализа состава кишечной микрофлоры слепых отростков кишечника мясных цыплят	272
3.3.2.5 Морфологические и биохимические показатели крови цыплят ..	273
3.3.2.6 Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров	276
3.3.2.7 Результаты производственного опыта и экономическая	279
3.4 Обсуждение полученных результатов	280
ВЫВОДЫ.....	297
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	304
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	306

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. Птицеводство - наукоемкая и обширная отрасль сельского хозяйства. Стремительное увеличение производства птицеводческой продукции обусловлено экономикой, потребностями населения и другими значимыми факторами.

Эксперты утверждают, что производство мяса птицы в перспективе будет только расти. Увеличение производства мясопродукции цыплят-бройлеров является следствием выведения мясных кроссов, которые быстрее растут, обладают более высоким выходом мышц и способны увеличить производство мяса без расширения площадей птицефабрик. Интенсификация переработки продуктов птицеводства позволила снизить их стоимость и сделать доступными для всех слоев населения (С.Н. Хохрин, 2002; В.И. Фисинин, 2008; С.И. Кононенко и др., 2012; Р.Б. Темираев и др., 2017; А.И. Петенко и др., 2017; Д.В. Осепчук и др., 2017; А.Г. Кощаев, 2018; Т.М. Околелова, 2021).

Основными проблемами птицеводства являются следующие факторы: амортизация техники, несоответствие цен на корма и готовую продукцию, дорогостоящие энергоносители, оборудование и прочее, недостаточная государственная поддержка отрасли. Но, не смотря на эти проблемы, птицеводство остается перспективным направлением. На современном этапе на мировом рынке мясная продукция сельскохозяйственной птицы по спросу населения занимает второе место после свинины. В 2022 году мясо сельскохозяйственной птицы займет лидирующую позицию (Т.М. Околелова, 1996; В.И. Фисинин, 2008; Р.Б. Темираев, 2017).

Спрос на диетическое мясо предполагает развитие отечественного птицеводства, что является одним из способов достижения полной продовольственной независимости страны. Для того, чтобы птицеводство уже в ближайшие сроки дало ожидаемые результаты, важно иметь достаточное количество полноценных сбалансированных по всем

необходимым веществам комбикормов, без этого все другие меры по развитию птицеводства не дадут высокого эффекта. Вопросы белковой, минеральной и витаминной питательности кормосмесей для сельскохозяйственной птицы неотделимы друг от друга, как не отделимы эти вещества в самой корме, и главная задача учёных сельскохозяйственной науки и зооветспециалистов: правильно учесть в имеющихся кормах все биологически активные вещества и восполнить недостающие более правильным подбором витаминных и минеральных кормов с применением нетрадиционных кормовых средств, синтетических препаратов, кормовых белковых средств, выпускаемых отечественной промышленностью, применением рецептов премиксов, составленных по разработанным рецептам (И.С. Верпидубов, 2005; Е.А. Моренова, А.А. Моренов, 2008; А.В. Ярмоц, 2009; С.И. Кононенко, 2013, Р.Б. Темираев и др., 2020; Д.В. Осепчук и др, 2020).

2020 год начался с потрясений: пандемия коронавируса, развал ОПЕК и резкое падение стоимости нефти, обвал на мировых фондовых рынках, стагнация крупнейших экономик и ряд негативных событий локальных масштабов. В такой ситуации крайне важна доступность продуктов питания для населения, отсутствие дефицита и резкого роста цен. Мало того, в условиях закрытых границ, ограниченных грузоперевозок, колебаний национальных валют, сокращения производства в мире большое значение приобретает возможность страны обеспечивать себя продовольствием. Очевидно, что ведущую роль в продовольственной безопасности страны играет сельское хозяйство. Но, несмотря на господдержку, положительные изменения в отрасли происходят медленно, сохраняется ряд системных проблем. В частности, для эффективного ведения животноводства необходимы современные корма. Для их изготовления используются компоненты, которые в России не производятся: импортозависимость сохраняется на более чем 90% используемых добавок. Поэтому любые внешние изменения приводят к колебаниям цен и доступности импортных

составляющих.

Российский кормовой рынок включает три базовых сегмента. Первая группа — это корма, предназначенные для кормления животных, птиц и рыб, как промышленного производства, так и изготовленные непосредственно в хозяйстве. Второй сегмент — функциональные компоненты и кормовые добавки, к которым относятся витамины, минералы, аминокислоты, пробиотики и пребиотики, органические кислоты и ферменты, дрожжевые культуры и бактерии, антиоксиданты и прочие компоненты, а также комплексы из нескольких составляющих, решающих ту или иную задачу. К третьей группе относятся премиксы — смеси для балансирования кормовых рационов. Они могут содержать различные функциональные компоненты, в большинстве случаев в составе присутствуют витамины и минералы, но в сложные премиксы включены также аминокислоты, ферменты (энзимы) и другие составляющие (Е. Пармухина, 2020).

Качественное кормление птицы является основной задачей специалистов отрасли. Повышение объемов производства мясопродукции и пищевых куриных яиц происходит за счет интенсификации, вследствие этого возрастают требования к сбалансированности комбикормов (В.И. Фисинин, 1989; А.Е. Чиков, 1999; В. Шапочкин, 2008; Т.П. Патиева, А.Г. Кощяев, 2021).

Стратегия совершенствования отрасли птицеводства России заключается в росте ее конкурентоспособности за счет применения современных научных разработок в области генетики и селекции птицы, снижении случаев кормовых и технологических стрессов как причин ухудшения иммунитета, разработки инновационных способов переработки отходов, применения более совершенных методов переработки продуктов птицеводства для расширения ассортимента и создания малоотходных предприятий (В. Фисинин, 2014; R.B. Temiraev at al., 2017; F.N. Tsogoeva at al., 2018; L.A. Vityuk at al., 2017; Т.М. Околелова, 2021).

Следует контролировать состав комбикормов по наличию в них всех необходимых составляющих (А. Антипов, 2008, С.И. Кононенко и др., 2016).

Актуальным на сегодняшний день направлением является применение новых нетрадиционных кормовых добавок и кормовых средств (Н. Исаева, И. Салахбеков, 2008; Л.Г. Горковенко и др., 2009). Применение высокопродуктивных кроссов соответствует принятым нормам мировой практики. Сбалансированность кормов при этом способствует получению высокой рентабельности ведения отрасли. На долю финансовых расходов на приобретение кормов приходится более 70 % производственных затрат (Д. Грачев, 2000; П.И. Викторов, и др., 2003).

Сегодня комбикормовую промышленность представляют более 400 мегапредприятий, производящих в год 40-50 млн тонн кормопродукции. В наши дни комбикорма должны создаваться при учете потребностей определенного предприятия и требований нормативов кормления цыплят-бройлеров (О.А. Нигоев, 2001).

При выращивании птицы необходимо использовать местное доступное сырье, чтобы не возникало перебоев в кормлении. Эта проблема весьма актуальна и для птицеводческих комплексов Южного федерального округа, вынужденных самим производить комбикорма из местного сырья, готовые премиксы или белково-витаминно-минеральные концентраты (В.И. Фисинин, 1998; В. И. Фисинин и др., 1999, Р.Б Темираев и др., 2020).

Сложившуюся ситуацию можно исправить путем объединения всех звеньев цепочки, начиная от производства сырья, приготовления комбикормов, выращивания птицы, более полной переработки и реализации готовой продукции (В.И. Фисинин, 1982, И.Ф. Горлов, 2020).

В нашей стране существуют такие условия, в которых важную роль играет экономическая целесообразность: создавать замкнутый производственный цикл - главный принцип существования, в том числе и при производстве комбикормов из местного сырья (А.А. Солдатов, 1999).

Генетический потенциал продуктивности сельскохозяйственной птицы не может быть достигнут только при удовлетворении ее потребности в белке и энергии. Необходим также баланс других питательных и биологически активных веществ (Т.Е. Маринченко, 2015).

С того времени, когда птицеводство перешло на промышленную основу, широко и повсеместно применяется добавление в основные комбикорма для сельскохозяйственной птицы витаминов, макро- и микроэлементов, аминокислот, кормовых антибиотиков, пробиотиков, пребиотиков, ферментов, сорбентов и других биологически активных веществ (Р.Б. Темираев и др., 2017).

Повышению конверсии питательных веществ комбикормов в организме мясной птицы и рентабельности отрасли благоприятствует использование на всех этапах откорма детализированных норм кормления (П.И. Викторов 1983; П.И. Викторов, 2003).

Актуально изучение возможности перехода с традиционных зерновых кормов на тритикале в рационах птицы. Разработаны корма на основе тритикале – гибрида пшеницы и ржи, богатым протеином (15,0-18,0 %). По сравнению с давно известными зерновыми - ячменем или рожью, тритикале включает свой состав значительно меньшее количество ингибиторов роста или антипитательных веществ, поэтому может применяться без каких-либо ограничений. По своей энергетической ценности тритикале занимает второе место после кукурузы (В.Д. Гафнер и др., 2018).

Необходимо отметить, что гибрид тритикале совмещает необходимое количество белка и высокую энергетическую ценность. Замена в комбикормах для сельскохозяйственной птицы ячменя, пшеницы, кукурузы и сои на тритикале экономически выгодна, в связи с тем, что данные культуры еще в больших объемах вывозятся за рубеж (Д.Д. Эргешев, 2017; У. Хуе, 2020).

В зонах земледелия с частыми засухами объемы выращивания нетрадиционных кормовых культур (тритикале, сорго, рапс) неуклонно

растут, поэтому весьма актуальным является изучение их скармливания в рационах сельскохозяйственной птицы (С.Т. Жиенбаева, 2018).

Более широкое изучение новых кормовых средств выполнялось на курах-несушках яичного направления продуктивности и в меньшей степени на мясной птице (Д.Д. Эргашев, 2017).

Росту производства отечественных комбикормов способствует повышение объемов возделывания различных бобовых, масличных, зерновых, просяных культур, применение которых снижает себестоимость кормосмесей (Ф.В. Воронкова и др., 2018).

Склонность кроссов кур мясного направления к ожирению негативно сказывается на химическом составе и диетических показателях мяса. Набирает популярность применение ограниченного питания цыплят-бройлеров с целью улучшения полноценности мясопродукции и, как следствие, роста рентабельности и снижения себестоимости его производства (В.И. Щербатов, В.В. Слепухин, 2017).

Территория пахотных земель Республики Адыгея благоприятна для интенсивного производства зерновых. Климат – умеренно-континентальный с высокой теплообеспеченностью. Годовая сумма осадков около 620 мм. Сельскохозяйственные земли региона адаптированы на производство зерновых и зернобобовых культур, подсолнечника и овощей. Равнинная зона республики не обеспечивается в полной мере устойчивым увлажнением, а в период вегетации растений наблюдается его явный недостаток. За последние годы в Республике Адыгея прослеживается динамика увеличения среднегодовой температуры воздуха, все чаще случаются засухи. Вследствие этого падает урожайность зерновых культур. Поэтому необходимо изыскивать агротехнические приемы, позволяющие снизить потери урожая зерновых. По причине этого необходимо уделять внимание внедрению в севообороты и в кормопроизводство сорго, устойчивого к неблагоприятным факторам окружающей среды (Л.П. Карчагина, 2015).

Зерно сорго включает 60-78 % крахмала, 7,5-11,5 % белка, 1,0-6,0 % жира. По количеству аминокислот и их доступности для организма птицы данная зерновая культура не уступает кукурузе. Однако, в состав кормового сорго входят некоторые антипитательные элементы, которые негативно воздействуют на питательную ценность кормосмеси. Эти элементы представляют собой танины, содержание которых достигает 4,0 %, а также некрахмалистые полисахариды (НПС) (С.И. Кононенко, 2012).

За счет интенсивной работы агрономов-селекционеров выведены сорта сорго с незначительным содержанием танинов, или вообще с полным их отсутствием (Н.А. Ковтунова и др., 2017).

Важнейшим условием повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы служит создание прочной и бесперебойной поставки кормовых ингредиентов. В сложившейся экономической обстановке для проявления полного генетического потенциала сельскохозяйственной птицы необходимо изыскивать способы уменьшения себестоимости кормосмесей без снижения их качественных характеристик. Особенно ощутимо эта проблема с кормами возникает в засушливое летнее время (В.И. Фисинин, 1989; А.И. Фицин, 2009,).

Сорго не требовательно к качеству почв, произрастает даже на весьма обеднённых пашнях при минимальном количестве осадков (И.С. Бугай, 2012; С.И. Кононенко, 2012).

Экструдирование сорго приводит к преобразованию состава зерна. Происходит некоторая трансформация веществ. Протеин не подвергается распаду, так как продолжительность действия повышенных температур при данной обработке незначительна. Кормовые ингредиенты при этом сохраняют все полезные свойства, а вот патогенные микроорганизмы и грибы гибнут (С.И. Кононенко, 2012).

С течением времени растет спектр нетрадиционных зерновых кормовых ингредиентов, эффективность применения которых улучшается за счет ввода мультиэнзимных композиций. Появились данные, что при их

применении возможно не только повысить продуктивность сельскохозяйственной птицы, но и снизить стоимость рецептуры кормосмесей вследствие использования более дешевых зерновых ингредиентов, таких как сорго, тритикале, рожь, продуктов переработки рапса (А.А. Бободжанов и др., 1990).

Данные некоторых ученых свидетельствуют о том, что высокая эффективность использования комбикормов для сельскохозяйственной птицы с включением нетрадиционного компонента - рапсового шрота, хотя он и содержит в своем составе антипитательные вещества. Однако необходимы исследования по включению продуктов переработки рапса в связи с тем, что объемы его выращивания увеличиваются с каждым годом, а условия его культивирования на Юге России оптимальные (В.В. Щилов, 1974; В.В. Щилов, Л.Г. Боярский, 1980; А.Н. Ратошный и др., 2015).

Вместе с тем, определенный интерес вызывают биологически активные кормовые добавки. Динамика повышенного внимания к ним с течением времени только растет. В последние годы в научной среде проводится ряд исследований по изучению влияния в рационах сельскохозяйственной птицы кормовых добавок-синбиотиков с про-, пребиотическими и сорбционными. Постоянно создаются новые комплексные кормовые добавки, позволяющие добиваться комплексных синергетических эффектов (А.И. Петенко и др., 2017; А.Ю. Никитин и др., 2017).

Целью исследований являлось теоретическое и экспериментальное обоснование замены традиционных концентрированных кормовых средств на зерно и продукты переработки нетрадиционных культур (засухоустойчивых сортов тритикале, сорго, низкоглюкозинолатного безэрукового рапсового шрота) в рационах для молодняка мясной птицы, выращиваемого в засушливой зоне Юга России, а также разработка способов повышения эффективности использования комбикормов, содержащих нетрадиционные кормовые средства, при помощи биологически активных кормовых добавок.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить влияние скармливания нетрадиционных кормовых средств (засухоустойчивых сортов тритикале, сорго, рапсового шрота) и кормовых биологически активных добавок на сохранность поголовья, приросты живой массы и эффективность использования корма подопытной птицей;
2. Разработать способ повышения эффективности использования комбикормов, содержащих нетрадиционные кормовые средства за счет экструдирования зерна сорго и тритикале.
3. Определить воздействие нетрадиционных компонентов и кормовых добавок на переваримость и усвояемость питательных веществ рационов у цыплят-бройлеров и мясных гусей.
4. Проанализировать морфологические и биохимические показатели крови молодняка мясной птицы под влиянием условий кормления.
5. Оценить влияние кормового фактора на гистологическую структуру печени, микробиологический состав содержимого слепых отростков и ферментативную активность химуса кишечника птицы.
6. Изучить мясную продуктивность, пищевую и биологическую ценность мяса цыплят-бройлеров и молодняка гусей, а также развитие их внутренних органов.
7. Дать экономическую оценку производства мяса бройлеров и молодняка гусей при использовании комбикормов, содержащих нетрадиционные кормовые средства и биологически активные добавки.

Научная новизна работы состоит в том, что впервые в условиях засушливой зоны Юга России (на примере Краснодарского края и Республики Адыгея) экспериментально обоснована эффективность замены зерна ячменя, пшеницы, кукурузы в рецептуре комбикормов для молодняка мясной птицы на зерно нетрадиционных культур (засухоустойчивых сортов тритикале, сорго), использования рапсового шрота в комбикормах, содержащих тритикале и применения способов повышения эффективности использования полнорационных комбикормов, содержащих нетрадиционные

компоненты за счет экструдирования и добавления биологически активных кормовых добавок – мультиэнзимных композиций (МЭК) и синбиотиков.

В ходе трех серий научно-хозяйственных опытов нами были определены лучшие комбинации замены более дорогих злаковых и протеиновых ингредиентов на местные менее дорогие растительные кормовые средства и оптимальные дозировки ввода в рационы: цыплят-бройлеров – МЭК «Оллзайм ПТ», синбиотиков «Синбиосорб-1» и «Синбиосорб-2»; для мясных гусят – МЭК «Натузим».

Получены новые экспериментальные данные о положительном влиянии рекомендуемых кормовых средств и биологически активных добавок в указанных комбинациях и дозировках применительно к рецептуре комбикормов на процессы пищеварительного и промежуточного обмена, на состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта и развитие внутренних органов мясных цыплят и гусят.

На основе систематизации полученных данных теоретически обосновано за счет оптимизации переваримости и усвоения питательных веществ рационов повышение мясной продуктивности, пищевой и биологической ценности мяса бройлеров и гусят, а по итогам проведения производственной апробации на большем поголовье птицы проведено экономическое обоснование эффективности комплексного использования испытываемых кормовых средств местного производства и биологически активных добавок с учетом рецептуры комбикормов.

Теоретическая и практическая значимость работы. В условиях засушливой зоны Юга России (на примере Краснодарского края и Республики Адыгея) в условиях засушливой зоны Юга России (на примере Краснодарского края и Республики Адыгея) экспериментально доказано, что благодаря рациональному использованию взамен дорогостоящих злаковых и протеиновых ингредиентов местных менее дорогих злаковых зерновых, жмыхов и шротов в сочетании с биологически активными добавками добились интенсификации пищеварительного и промежуточного обмена,

повышения сохранности поголовья, скорости роста, мясной продуктивности и качества мясной продукции, увеличения рентабельности производства мяса бройлеров и гусят.

На основе этих данных разработаны практические рекомендации для птицеводческих предприятий указанных регионов Юга России по увеличению мясной продуктивности и качества птичьего мяса, снижению себестоимости комбикормов и производимой мясной продукции путем правильного подбора комбинаций и дозировок зерновых и протеиновых ингредиентов, биологически активных препаратов в рационах мясной птицы:

- цыплятам-бройлерам при двухфазном типе кормления в состав рационов вводить зерно тритикале (в I фазу – в дозе 10,0%, во II фазу – в дозе 16,4% по массе) и рапсовый шрот (в I фазу – в дозе 14,0%, во II фазу – в дозе 16,4% по массе) взамен аналогичного количества традиционных и более дорогих соевого и подсолнечного шротов;

- цыплятам-бройлерам при двухфазном типе кормления в состав рационов включать зерно тритикале в количестве 10,0% по массе взамен аналогичного количества ячменя с добавками МЭК «Оллзайм ПТ» в количестве 0,50 кг/т корма (патент на изобретение RUS 2424725 от 01.06.2009);

- цыплятам-бройлерам взамен дорогостоящего зерна кукурузы в количестве 40% по массе вводить аналогичное количество экструдированного зерна сорго сорта «Хазинэ-28»;

- гусятам-бройлерам при трехфазном типе кормления взамен дорогостоящего зерна кукурузы включать аналогичное количество экструдированного зерна тритикале: в I фазу – в количестве 42,0%, во II фазу – в количестве 44,0% и в III фазу – в количестве 46,0% по массе корма;

- гусятам-бройлерам при трехфазном типе кормления зерно пшеницы заменять зерном тритикале при добавках МЭК «Натузим» в количестве 500 г/т корма (патент на изобретение RUS 2580154 от 10.04.2014);

- цыплятам-бройлерам вводить в комбикорма кукурузно-пшенично-

соевого типа синбиотик «Синбиосорб-2» в дозе 0,1% по массе корма(патент на изобретение RUS 2604501 от 10.12.2016).

Работа выполнялась согласно плану НИР ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» (ФГБНУ КНЦЗВ) по программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2006-2010 гг. (тема 06.03.02.; № гос. регистрации 01.2.00607562) и на 2011-2015 гг. (тема 06.03.02; № гос. регистрации RASHN.4003005276.11.8.002.9).

Результаты исследований используются в учебном процессе на факультетах зоотехнологии и менеджмента (специальность 36.03.02 – «Зоотехния») и ветеринарной медицины (специальность 36.05.01 – «Ветеринария») ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина» и ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет».

Основные научные положения диссертации, выносимые на защиту:

- динамика прироста живой массы, сохранности и расхода корма на единицу продукции подопытной птицы;
- переваримость основных питательных и усвояемость минеральных веществ рационов с добавлением нетрадиционных компонентов и биологически активных кормовых добавок;
- морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров и молодняка гусей;
- сравнительная оценка убойных и мясных качеств молодняка птицы, развития внутренних органов;
- влияние изучаемых кормовых факторов на гистологическую структуру печени и микробиологический состав содержимого слепых отростков кишечника птицы;
- экономическое обоснование целесообразности использования нетрадиционных компонентов и биологически активных кормовых добавок в рационах для цыплят-бройлеров и молодняка гусей, выращиваемых на мясо.

Апробация работы. Материалы диссертации доложены и обсуждены на Международных научно-практических конференциях «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных» (Краснодар, 2009-2018), Всероссийской научно-практической конференции аспирантов, докторантов и молодых ученых (Майкоп, 2009-2011), научной конференции «Региональные аспекты развития АПК Республики Адыгея» (Майкоп, 2009); четвертой региональной научно-практической конференции студентов и аспирантов «Роль аграрной науки в сельскохозяйственном производстве» (Майкоп, 2010), Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию со Дня образования факультета аграрных технологий (Майкоп, 2011), Всероссийской Юбилейной научно-практической конференции, посвященной 50-летию ГНУ Адыгейского НИИСХ Россельхозакадемии (Майкоп, 2011), Региональной научно-практической конференции «АПК Юга России: состояние и перспектива» (Майкоп, 2014-2018), на заседании кафедры технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет» (Майкоп, 2008-2018); Межвузовской весенней научной конференции «Наука XXI века: проблемы, перспективы и актуальные вопросы развития общества, образования и науки» (пос. Яблоновский Республики Адыгея, 2018).

Публикация результатов исследований. По материалам представленной диссертационной работы опубликовано 38 научных работ, в том числе в изданиях, индексируемых в международных базах Scopus и Web of Science – 3, журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ – 14, монографий – 3 и методических рекомендаций – 5.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 356 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований и их обсуждения, выводов и предложений производству, библиографии. Работа включает

129 таблицы, 24 рисунков. Список использованной литературы состоит из 454 наименований, из них 84 на иностранных языках.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Характеристика кормовых средств, используемых в рационах при выращивании мясной птицы

Каждое предприятие стремится увеличить выход производимой продукции. В птицеводстве это возможно только при помощи перехода на интенсивные формы хозяйствования. Кормление птицы сбалансированными полнорационными кормосмесями, включающими различные ингредиенты, является основной формой интенсификации птицеводства. Инновационное животноводство открывает в своем направлении исключительные возможности как по улучшению самих животных, так и по их использованию. В частности, никогда не открывались такие большие возможности применения нетрадиционных кормовых средств, какие создаются в современных реалиях. Широкое внедрение альтернативных кормовых ингредиентов является обязательным условием в борьбе за качественные показатели в животноводстве (И.А. Болотников и Ю.В. Конопатов, 1987).

На основе знания способов рационального применения кормовых средств можно направленно изменять продуктивность сельскохозяйственных животных. Кормление имеет первенствующее значение в ряду других факторов внешней среды, в совершенствовании пород сельскохозяйственных животных. Здоровье, плодовитость, продуктивность, упитанность, сельскохозяйственных животных напрямую зависят от организации правильного кормления, ухода, содержания; эти факторы — внешние условия среды - оказывают свое действие на весь организм в целом и на его потомство. Как бы ни была организована работа по увеличению поголовья сельскохозяйственных животных, но она одна не может дать решающих результатов, если не будет одновременно сопровождаться ростом качественных показателей. В настоящее время необходимо разрабатывать

способы кормления сельскохозяйственных животных и птицы, которые позволяют не только значительно увеличить количество мяса, молока, шерсти, яиц при одновременном плановом увеличении роста поголовья, но и улучшить качество производимой продукции (Л.Г. Боярский, 1988, А. Лисицина и др., 2000).

Для повышения продуктивности и качества продукции птицеводства могут быть использованы различные нетрадиционные культуры, отходы переработки сельскохозяйственного сырья. При выборе кормового ингредиента следует исходить из того, какой вид его более доступен и выгоден. Практикуя применение нетрадиционных кормовых ингредиентов с обогащением их биологически активными веществами, можно резко увеличить выход птицепродукции (Н.П. Лебедева, 1965; А.К. Аббасов и др., 1989).

Сельскохозяйственных животных необходимо ежедневно обеспечивать необходимыми питательными веществами через скармливание им различных высококачественных кормов. Для увеличения запасов кормов следует расширять посевы зерновых, бобовых, корнеплодов, клубнеплодов и так далее. В углеводный состав известных зерновых ингредиентов включены основные и резервные углеводы. Резервные усваиваются организмом птицы на 80,0-100,0 %, а основные на 11,0-25,5 %. Целлюлоза и лигнин усваиваются всего лишь на 0,29-1,00 % (Е.Д. Казаков, В.Л. Кретович, 1989).

Гидролиз и использование углеводов зерновых кормов проявляются в обратной зависимости от их количества в кормосмеси: чем выше отношения между резервными и основными углеводами в кормокомпоненте, тем больше их питательная значимость. Главный компонент резервных углеводов - крахмал, также в некоторых количествах могут присутствовать декстрины и сахара. Из структурных углеводов, или как их еще принято называть, углеводов клеточных стенок, главными являются гемицеллюлоза и лигнин (А.А. Солдатов, 1999; Н. Киселева и др., 2000).

Состав углеводов зерновых культур неоднороден, в связи с тем, что в

нем объединены сахара, декстрины, крахмал, целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин. Затраты кормов при скармливании различных ингредиентов неоднозначны. Они зависят от содержания в кормах белка, жира, крахмала и переваримости питательных веществ (Ю. Каунельсон, 1996).

Эндосперм представляет 80,0-83,0 % от всего зерна и является главным источником энергии для организма птицы, однако он обрамлен семенной и плодовой трудногидролизуемыми оболочками из некрахмалистых полисахаридов, которые присутствуют в виде клетчатки, пентозанов и бета-глюканов. Они схожи с целлюлозой, но в большей степени гигроскопичны. В связи с этим, в желудочно-кишечном тракте птицы, при их потреблении, образуются растворы с повышенной вязкостью, увеличивается объем и количественная масса химуса, замедляется его скорость продвижения через пищевой канал, что способствует быстрому росту бактерий, в том числе и патогенных, снижается поедаемость кормосмеси, ухудшается переваримость питательных веществ (А. Слепнев, 2008).

Также растворимые некрахмалистые полисахариды способствуют возникновению жидкого помета у молодняка птицы. С учетом суммарного содержания некрахмалистых полисахаридов, степени вязкости раствора, формирующегося в пищевом канале птицы при употреблении зерновых ингредиентов, можно расположить основные культуры следующим образом: наименьшие негативные последствия создает зерновка кукурузы, затем пшеницы, тритикале, овса и затем ржи. Вязкость раствора также непременно имеет зависимость от сортовой принадлежности и климатических условий. Зерно, выращенное в засушливые годы при неблагоприятных условиях, включает повышенное количество полисахаридов некрахмалистой природы (пентозаны, бета-глюканы) и провоцирует увеличенную вязкость в пищеварительном канале птицы и влажность помета (Э. Козлов, 1983; Н.Г. Макарецев, 1999; Ш.А. Имангулов, 2000).

В отношении клетчатки можно отметить, что определенное ее содержание птице непременно необходимо во все периоды выращивания.

«Сырая клетчатка» в пищеварительном тракте птицы выступает в качестве механического средства для продвижения химуса, развития мышц желудка и кишечника, роста положительной микрофлоры и усвоения питательных веществ. При кормлении молодняка нужно быть особенно внимательным и не допускать передозировок «сырой» клетчатки, чтобы избежать закупорки пищеварительного тракта и других нежелательных явлений (С.И. Кононенко, 2008).

Крюков В., Бевзюк В. (1997) отмечают, что переизбыток клетчатки, создаваемый неошелушенным ячменем или овсом, при отсутствии гравия может вызвать закупорку мышечного желудка даже у взрослых кур. Крупноволокнистые корма оказывают раздражающее действие на слизистую оболочку кишечника (Крюков В. и Бевзюк В., 1997).

За последнее время в Российской Федерации и за ее пределами резко снизились объемы возделывания кукурузы и возросло культивирование фуражного зерна - ячменя, пшеницы, овса, ржи, тритикале, гороха, проса. Использование данных ингредиентов значительно увеличивает количество в кормосмеси трудногидролизуемых веществ, уменьшающих ее энергетическую ценность, доступность для организма птицы аминокислот, вследствие чего ухудшается скорость роста молодняка и продуктивность взрослой птицы (Д.В. Осепчук и др., 2017).

Вопрос о хозяйственно-целесообразном значении применения нетрадиционного кормового сырья является предметом тщательного изучения. Замечено, что повысить энергетическую и питательную значимость кормосмесей с применением таких ингредиентов, как пшеница, тритикале, ячмень, овес, рожь, сорго и тому подобных, возможно за счет внесения ферментов (Л.И. Баюров, 2000; О.Л. Корочкин и др., 2001; В. Афанасьев, 2008).

Под концентрированными кормами следует подразумевать зерна различных сельскохозяйственных растений и продукты, получаемые при технической переработке этих зерен на муку, масло, спирт и так далее.

Самые распространенные зерновые культуры – это, несомненно, пшеница и кукуруза, однако они считаются продовольственными культурами. Ячмень считается хорошим концентрированным кормом, но он содержит повышенное количество сырой клетчатки. Рожь реже встречается в практике кормления, но все же она применяется в виде зернового компонента для сельскохозяйственной птицы, хотя и в небольших количествах: до 10 % по массе корма для взрослой птицы. Особо важное значение имеет кукуруза, которая, особенно в качестве кормового средства, является чрезвычайно ценной. Для российских птицеводов актуален вопрос использования местных протеиновых кормовых ингредиентов (А.В. Аргуков, 2003).

Пшеница и рожь по своей питательности стоят близко друг к другу, но обе эти культуры в основном являются продовольственными. Ячмень является ценным кормовым компонентом, особенно при откорме животных и птиц, однако в неошелушенном виде содержит значительное количество клетчатки. Зерна бобовых отличаются большим содержанием переваримого белка (18-35 %) и дают возможность лучше удовлетворить потребность сельскохозяйственных животных и птицы в необходимом для них белке. Зерна бобовых богаче кальцием и фосфором, чем злаковых, но беднее жиром. Протеиновые ингредиенты для птицы несут в себе недостатки, которые влияют на конверсию корма. К протеиновым ингредиентам растительного происхождения включают бобовые культуры, жмыхи и шроты (В.Г. Рядчиков, 1972).

В животноводческой практике большее или меньшее распространение имеют зернобобовые культуры: соя, горох, вика, чечевица и другие. Все зерна бобовых, отличаясь высокой питательностью и высоким содержанием белковых веществ и кальция, имеют некоторые недостатки. Они сравнительно трудно перевариваются, вызывают трудности с пищеварением, способствуют образованию большого количества газов и нуждаются в обязательной предварительной подготовке в виде дробления до состояния грубой дерти, при этом все равно имея некоторые ограничения во вводе в

кормосмеси для птицы и особенно для молодняка. Зерно бобовых компонентов содержит много протеина (18,0-50,0 %), оно имеет большую значимость, по сравнению с протеином злаковых ингредиентов. Биологическая ценность бобовых компонентов составляет 70,0-86,0 %. Бобовые ингредиенты содержат значительное количество витаминов: В₁, В₂, В₅, Е и С. Непременно, по сравнению со злаковыми компонентами кормосмесей, в бобовых гораздо больше жира и минеральных элементов. Однако, присутствие антипитательных факторов (ингибиторы трипсина, липоксидаза, сапонин, гликозиды, алкалоиды и прочих), подавляющих пищеварительные ферменты, создает возможность применения зернобобовых лишь после предварительной обработки (В. Фогт, 1990).

В бобовых ингредиентах находится значительное количество неусвояемых олигосахаридов, содержащих галактозу, раффинозу, стахиозу, а также арабино-ксиланов и пектинов. Чем больше суммарное количество антипитательных веществ, тем непременно меньше переваримость протеина и других питательных веществ. При общем недостатке протеина в кормах следует обратить совершенно исключительное внимание на нетрадиционные зерновые культуры (тритикале, сорго, рапс). Будучи богаты переваримыми белками, они могут способствовать лучшему использованию всех остальных питательных веществ кормосмесей и, как следствие, повышению общей продуктивности животных (Б.Д. Кальницкий, Н.Г. Григорьев, 1977).

Кормовые ферментные биокомплексы, включающие арабинозу, ксиланазу и пектиназу, подвергают разрушению антипитательные вещества, увеличивают доступность и переваримость протеина (В.М. Хлюпкин, 1990).

В состав бобовых входят ингибиторы трипсина, негативное действие которых нейтрализует тепловая обработка кормов. Однако, для гороха этот момент почти неэффективен, поэтому его вводят в ограниченном количестве – 7,0-15,0 % без обработки (И.Г. Панин, 2007).

Широко распространены посевы сои в нашей стране среди масличных культур (В. Лукомец, Н. Бочкарев, 2008).

Мартыненко С., Мирошников С., (1999) отмечают, что соя обладает фактором, тормозящим рост молодняка, в частности, эта бобовая культура включает в свой состав белок соин, который уменьшает поедаемость корма, а также ингибитор трипсина, который сокращает доступность метионина, цистина, лизина. Скармливание зерна сои, не подвергнутого влаготепловой обработке, приводит к возникновению жидкого помета и способствуют нарушению работы щитовидной железы и учащению возникновения случаев рахита у молодняка птицы).

Фитин, сапонин, раффиноза и стахиоза, находящиеся в составе сои, термостабильны и не снижают своей активности при разных методах обработки. Сапонины плохо всасываются из пищеварительного канала в организм птицы и поэтому к серьезным негативным последствиям не приводят. Однако, при увеличенной концентрации в кормосмеси раздражают слизистые оболочки желудка (Л.И. Покровская, В.В. Коршун, 1993).

На сегодняшний момент применяются различные способы нейтрализации ингибиторов трипсина: тостирование, экструдирование, и другие, однако они не оказывают никакого влияния на количество в сое арабиноксиланов, поэтому за рубежом в кормосмесях на кукурузно-соевой основе непременно используют ферменты (В. Георгиева и др., 1997).

Самыми полноценными и лучшими жмыхами и шротами, несомненно, считаются соевые и подсолнечные. Однако, присутствие антипитательных веществ (ингибитор трипсина, пектины и другие) не позволяет применять эти корма без тостирования, которое заключается в прогреве ингредиентов при температуре 110-130° С. Переваримость белка соевого шрота из-за незначительного количества антипитательных веществ имеет высочайший уровень – до 91,0 %. При отравлении нетостированным соевым шротом и жмыхом у птицы появляются геморрагический гастроэнтерит, гепатит, нефрит, возможен отек легких (Н.В. Редько, А.Я. Антонов, 1990).

Семена масличных культур – подсолнечник, лен, конопля и другие – выращивают, главным образом, для переработки на растительное масло.

Также для этой цели используются и такие нетрадиционные культуры, как семена льна; которые богаты жиром (30 %), белком. (20 %), витамином А, легко перевариваются. В последнее время пристальное внимание ученых и практиков привлекает люпин как кормовой ингредиент. Он включает до 44,0 % белка, по аминокислотному составу протеины зерновки не уступают и сое, люпин является хорошим источником лизина, валина и лейцина (И. Егоров и др., 2009).

При добывании масла из разных растений получают жмыхи: льняной, конопляный, подсолнечный, кокосовый, пальмовый, хлопчатниковый, земляного ореха, рапсовый и др. Все жмыхи отличаются высокой питательностью, и скармливание их представляется весьма желательным. Однако из-за богатства жиром и благодаря не совсем благоприятному действию на качество получаемой продукции они должны скармливаться в ограниченных количествах (И. Егоров и др., 2009).

Россия занимает одно из ведущих мест в мире по производству подсолнечника. Причем в последние годы отмечена тенденция к увеличению производства. В Краснодарском крае и в республике Адыгея все большее значение приобретает выращивание подсолнечника и производство продуктов его переработки как кормовых компонентов, так как он намного дешевле сои. В то же время, в 2018 году в мире снизилось производство подсолнечника на 1,2 млн тонн. Экспорт маслосемян подсолнечника из России составит около 100 тыс. тонн, при этом российское производство этой культуры заметно растет (Agroinvestor.ru, 2019).

В последние годы все больше внимания уделяется расширению посевов рапса, культуры занимающей по общему производству масличных семян третье место в мире после сои и хлопка. В 2007 году валовой сбор рапса составил в мире 47,6 млн т, в России – всего 0,60 млн т (В. Лукомец, Н. Бочкарев, 2008).

В рапсе, и соответственно, рапсовой муке содержатся глюкозинолаты и эруковая кислота, что снижает интенсивность роста молодняка птицы и

яйценоскость взрослых кур-несушек. Это ограничивает его использование (Т.М. Околелова, Э.В. Удалова, 1996).

Ахаледханов Р.Р. и др. (2005), указывает, что сорта рапса с незначительным количеством эруковой кислоты и глюкозинолатов представляют большой интерес. В кормосмесях можно использовать молотые семечки рапса в дозировке 3,0-11,0 %. Особым недостатком рапсовых ингредиентов принято считать присутствие в них горчичных масел, которые придают кормосмеси горький и жгучий вкус, что ощутимо снижает ее поедаемость. Переизбыток рапсовой муки в рационе может вызвать не только послабление желудочно-кишечного канала из-за повышенного поступления жира, но и воспаление внутренних органов.

В кормосмесях для птицы широко применяются отходы различного технологического производства, остающиеся при глубокой переработке сельскохозяйственного сырья на предприятиях легкой и пищевой промышленности. Главными из них являются, непременно, шроты и жмыхи, которые получают в результате переработки разными способами семян многих масличных культур. Мукомольное производство дает следующие отходы: различные отруби, мучную пыль, зерновую сечку. Отруби особо богаты переваримым белком (10-12 %) (С.И. Кононенко, 2008).

Отличие жмыхов и шротов - побочных продуктов производства масел, в присутствии значительного содержания белка (до 60 %) при повышенной энергетической ценности (212 - 300 ккал в 100 г массы). Протеин, непременно, высокого качества, переваримость которого соответствует 74,0-91,0 %. Полноценность протеинов шротов масличных культур непременно выше, чем протеинов зернозлаковых, а некоторые из них по своему питательному качеству непосредственно близки к протеинам животных кормовых компонентов. Протеины шротов обеднены глутаминовой кислотой. Количество лизина в их непосредственном составе колеблется, однако незначительно, поэтому шроты в монодиете не смогут удовлетворить потребность в аминокислотном составе; кормосмесь в данном случае

необходимо обеспечить присутствием белков животного происхождения. По сравнению со злаковыми кормами, все жмыхи и шроты из масличных культур содержат значительно больше незаменимых аминокислот (А.А. Рядков, 1999).

Повышенные температуры при производстве масел и присутствие давления способствуют денатурации протеина и уменьшают в некоторой степени его переваримость (Э.М. Кузеев, Р.Н. Гафаров, 1997).

Влаготепловую обработку соевого шрота необходимо контролировать, так как при чрезмерном нагреве белок может разрушиться, также снижается усвоение аминокислот, из-за чего падает его питательная ценность.

По сравнению с соей, подсолнечник включает больше некрахмалистых полисахаридов: бета-глюканов, арабино-ксиланов, пектина, олигосахаридов, увеличивающих вязкость пищевого раствора, замедляющих его скорость продвижения через пищеварительный канал и негативно влияющих на всасывание веществ (И.Т. Мастева, 1968).

Негативные воздействия антипитательных веществ возможно сократить при внесении в кормосмесь ферментных кормодобавок (Л.Г. Боярский, 1985; И.Р. Тлецерук, А.Е. Чиков, 2009).

Самый распространенный поставщик белков животного происхождения в кормосмесях – рыбная, кровяная и мясокостная мука (Д. Кирнс, 2008).

К недостаткам рыбной и мясокостной муки можно отнести частую ее фальсификацию, разную переваримость протеина, риск по бактериальной обсемененности, присущие муке, произведенной из отходов инкубации и убоя птицы (Л.И. Подобед и др., 2006).

При вводе в кормосмеси мясокостной, кровяной и перьевой муки следует использовать ферментные кормодобавки с протеолитической активностью, а в целях профилактики рисков высокой бактериальной обсемененности – сорбенты (В.В. Усенко и др., 1998; О.М. Аверкиева, 2001; Е.В. Аджигирова, 2001).

Однозначно, по пищевой ценности ни одна растительная культура несовершенна, но при помощи правильно подобранных энзимов возможно повысить качество кукурузно-соевых рационов. Даже с учетом перечисленных выше недостатков кормовых средств, ситуация на отечественных и зарубежных рынках такова, что все большее распространение получают ячмень, рожь, овес, просо, горох, рапс, подсолнечные жмых и шрот, то есть более выгодные корма в ценовом отношении по сравнению с кукурузой, соей, рыбной мукой, что делает их применение наиболее рентабельным в птицеводстве.

1.2 Биологические и хозяйственные характеристики тритикале и его использование в кормлении сельскохозяйственной птицы

Климатические условия республики Адыгея позволяют возделывать различные сельскохозяйственные культуры. Однако интенсификация земледелия и усиленное антропогенное воздействие на почву приводят к ее деградации, вследствие которой снижается плодородие, и, как результат, урожайность культур (А. Черкашин, 1987; В.Ф. Казарин, 2003).

Особый взор следует обратить на тритикале, так как данная культура устойчива к неблагоприятным условиям окружающей среды, что особенно важно в засушливой зоне Республики Адыгея (В.А. Калиниченко, 1980; Н.Ф. Лашин, 1992). Тритикале – перспективный растительный ингредиент как источник белка и углеводов, рекомендуемый для приготовления кормов (А.О. Mahmoud. et al., 2020).

Пшеница как основной источник зерна широко используется в составе комбикормов для птицы из-за относительно высокой концентрации питательных веществ по сравнению с другими ингредиентами, такими как ячмень, рожь, тритикале и сорго (Nguyen X.H. et al., 2021).

Наиболее распространенным способом борьбы с подкисленными и засоленными почвами является химическая мелиорация, но не у всех

хозяйств достаточно средств для применения данного метода. В то же время он не является самым безопасным способом рекультивации земель. С точки зрения экологической безопасности наиболее целесообразно возделывание устойчивых культур (А.Ф. Кайдалов и др., 2000).

На сегодня известны уже свыше 50 высокоурожайных и засухоустойчивых сортов тритикале (Л.И. Подобед и др., 2006).

Тритикале непременно заслуживает широкого применения в кормовых целях. Это перспективный новый вид злаководзерновых, полученный путем гибридизации пшеницы и ржи (Н.П. Козьмина др., 1980; С.И. Гриб и др., 2002).

Тритикале отличается от своих предков большей урожайностью и не уступает им по болезнеустойчивости и стойкости к неблагоприятным условиям, изменениям почвенной среды и сложностям климата (С.А. Васильченко, 1980; Д. Колев, 1980; В.И. Анискин и др., 1992; О.А. Никифоров, 2002).

Однако районированные относительно недавно некоторые зерносорты озимого тритикале склонны к полеганию и ограничены в применении (только в кормовых целях). Полегание значительно снижает урожайность культуры, как зеленой массы, так и зерна, что влечет за собой низкую экономическую эффективность возделывания сортов тритикале, склонных к полеганию (В.Б. Тимофеев и др., 1990).

Кроме сказанного выше, полегание очень сильно усложняет возделывание инорайонированных сортов гибрида тритикале, в связи с чем данные сорта медленно внедрялись в агрономию. Для удовлетворения запросов населения Кубани в альтернативе пшенице, учеными Краснодарского КНИИСХ были получены сорта тритикале со средней высотой растения 120-140 см, совмещающие в себе значительную продуктивность, хорошую адаптацию к почвенно-климатическим условиям Краснодарского края и Республики Адыгеи, а также устойчивость к полеганию (А.И. Грабовец и др., 1989; Н.В. Турбин, 1994; А.Н. Болдин и др.,

2000).

В госреестр достижений по селекции внесено уже 39 сортов озимого тритикале, из них 10 - селекции Краснодарского НИИ сельского хозяйства, которые одобрены к возделыванию в регионах Российской Федерации с неблагоприятными природно-климатическими условиями (В.Н. Горбунов, 2004; В.Н. Горбунов, 2007).

Специалисты сельского хозяйства края активно создают новые сорта озимого тритикале из-за его стойкости к неблагоприятным условиям и высокой урожайности (Ю.А. Гужов, 1978).

Перед селекционерами и агрономами стоит задача вывести для кормления энергонасыщенные сорта тритикале (13–14 МДж/кг СВ), с высокой концентрацией сырого протеина (14,0 %) и лизина (0,5 %), с пониженным содержанием антипитательных веществ (П.М. Атаманченко и др., 1992; В.В. Попов, 2016).

В процессе селекции ученые уделяли большое внимание мукомольным и хлебопекарным свойствам тритикале и определили, что мукомольные и хлебопекарные качества тритикале хуже, чем у пшеницы, но выше, чем у ржи. При замешивании теста тритикале подвергается размягчению. Кроме этого, оно обладает низкой эластичностью наряду с высокой клейкостью. Тесто из тритикале схоже с тестом из пшеницы низкого качества. Но это все равно не умаляет возможности получения качественного хлеба, хотя и с меньшим объемом, но большим припеком в сравнении с пшеничным хлебом (А.П. Білітюк и др., 1996).

Рядом ученых доказано, что из муки тритикале вполне возможно выпекать хлебобулочные изделия по типу ржаного. Необходимо разрабатывать инновационные способы хлебопечения и технологии получения сортовой муки, которые раскрывали бы все положительные свойства муки из тритикале (Р.А. Уразалиев и др., 1990; О.М. Касынкина, 1996; О.М. Касынкина, 1997; О.М. Касынкина, 2002).

В народном хозяйстве мука из сорго применяется наравне с зерном

тритикале. Из него возможно производство крахмала. Высокая активность ферментов и растворимость протеина солода способствуют росту интереса к использованию зерна тритикале при варке пива и прочих напитков (В.Ф. Дорофеев, 1976).

Перечисленное выше несет важнейшее значение для хозяйства и общества, но нас больше интересует вопрос использования тритикале на зернофураж для стабилизации кормовой базы сельскохозяйственных животных (В.Г. Гребенников, А.И. Манин, 1986; С.И. Леонтьев и др., 1989; Н.П. Трунов и др., 2000).

Формирование устойчивой кормовой базы – залог успешного развития животноводства Кубани. Увеличение объемов возделывания кормовых культур позволит повысить качество рационов животных и упростит задачу их балансировки по всем необходимым веществам для их скороспелости и повышения продуктивности. Важную роль в кормлении животных играет зеленый конвейер, важной составной частью которого является тритикале (Н.Е. Погирной, 1979; Н.Г. Гамзаев, 1986; С. Воронков, 1987; А.В. Сергеев, 1989; А.К. Федоров, 1985; А.К. Федоров, 1988; А.К. Федоров, 1991; А.К. Федоров, 1997).

Тритикале демонстрирует хороший урожайный потенциал даже при плохих погодных метеоданных и может быть очень привлекательным в роли альтернативы для выращивания зерновых в глобальном масштабе. Его можно возделывать на обедненных плохих почвах, и при этом тритикале дает повышенную урожайность, в то время как пшеница нет. Тритикале имеет высокую остистость после скашивания, вследствие этого при хорошем поливе или естественной влажности возможно получить до четырех укосов (А.К. Сечняк, 1984; А.Д. Грицай и др., 1995; З.П. Лапука, 1997; Н.В. Михайлов и др., 1997; И.Г. Орлова, 1992; В.В. Швыдкий, 1992).

Тритикале относительно новый кормовой компонент и мало используется в кормлении сельскохозяйственной птицы, поскольку он может содержать антипитательные вещества (В.А. Гризо, 1930; Г.В. Гуляев, 1988;

В.Е. Шевченко и др., 1982; В.Е. Шевченко и др., 1997).

Рационы для птицы обычно состоят из пшеницы, ячменя, кукурузы и соевых кормов. Тритикале - оптимальный корм для всех животных, представляющий источник энергии и белка для организма. Потребление тритикале зависит от его химического состава (Э.А. Щербак, 1975; Э.А. Щербак, 1976).

Аминокислотный состав белка подобен пшенице, но может быть немного выше по лизину. Тритикале в смеси кормов для животных не имеет отрицательных последствий для роста молодняка (О.И. Петров и др., 1980).

Использование зерна тритикале для кормления животных с однокамерным желудком показывает положительную динамику (К.М. Ибрагимов, 1986).

Ряд ранее проводимых исследований определили целесообразность применения тритикале в кормлении сельскохозяйственных животных (А.Ф. Шулындин, 1981).

Выведенные недавно сорта тритикале высокоурожайны независимо от предшественника, даже если им является пшеница. Этим данная культура очень ценна, так как данная неприхотливость облегчает построение севооборота (С.И. Кононенко и др., 2010).

На сегодня есть положительный опыт выращивания тритикале на солонцеватых черноземах. К таким почвам тритикале несколько ниже приспособлен, чем рожь (В.Я. Ковтуненко, 1996).

Эрозия и дефляция почв приводят к нарушению их структуры и снижению ее плодородия. Правильная высадка защитных полос несет важную функцию в предотвращении негативных последствий данных процессов (А.И. Кирилаш, А.В. Матвеев, 1989).

Тритикале способствует процессу развития мочковатости черноземов. Территории переувлажненных и подтопленных земель за период с 1964-2001 гг. увеличились почти в шесть раз. Данные производств характеризуют тритикале как культуру, устойчивую к вымоканию (О.М. Касынкина, 2003).

Эргашев Д.Д. (2017) описал нетрадиционные виды местных кормовых культур, в том числе и тритикале. Данные исследования показали, что эффективная доля тритикале в рационе кур-несушек составляет 20-40 %. Достоверно выявлено позитивное воздействие тритикале на продуктивность кур яичного направления продуктивности.

Притуленко О. с соавторами (2016) утверждает, что скармливание тритикале в составе кормов сельскохозяйственной птицы не снижает ее продуктивность, но рекомендует при длительном применении тритикале регулярно отбирать кровь птицы на анализ для контроля минерального и липидного обмена, а в рационе – содержание витаминов.

По мнению Рахматуллина Ш.Г. с соавторами (2012), целесообразно скармливать цыплятам бройлерам тритикале только в совокупности с ферментными препаратами.

Некоторые исследования не показали негативного воздействия на продуктивность бройлеров, когда зерновая часть рациона состояла из 100 % тритикале (Д.Г. Погосян, 2015).

Однако, есть данные, что при добавлении больше чем 30,0 % тритикале в рационы бройлеров снижается их продуктивность, и не улучшилась даже при добавлении фермента. Из-за наиболее изменчивого химического состава всех злаков и высоких колебаний содержания антипитательных компонентов тритикале не является популярным компонентом комбикормов для сельскохозяйственной птицы. Он наиболее часто используется для кормления цыплят-бройлеров и кур-несушек. Питательная ценность зерна тритикале находится в средних значениях между рожью и пшеницей, в пересчете на количество белка эта культура аналогична родительским формам с точки зрения содержания незаменимых аминокислот: лизина и треонина. Некрахмальные полисахариды (в основном пентозаны, глюканы и пектины) являются фактором, ограничивающим применение тритикале, особенно у молодых птиц. Они снижают продуктивность птицы, вызывают жидкий помет и вызывают ухудшение качества подстилки. По этим

причинам безопаснее использовать умеренные количества этих злаков в рационах птицы (А.Ф. Гулиц, 2015).

Влияние тритикале как частичного или полного заменителя пшеницы и кукурузы в рационах для цыплят-бройлеров на показатели роста, убойный выход и качество мяса неоднозначно. Результаты указывают на снижение приростов живой массы и ухудшение конверсии кормов (более высокий уровень при скармливании тритикале). Результаты экспериментов, проведенных за последние годы с использованием тритикале в рационах, не столь однозначны, и, кроме того, они в основном связаны с влиянием зерна тритикале на качество мяса птицы. Альтернативные корма, как правило, несколько дешевле классических зерновых злаков, что является стимулом для производителей птицы частично или полностью замещать пшеницу и кукурузу. Ленковой Т.Н. и др. (2005) разработан способ ввода в кормосмесь тритикале и ферментного препарата, который позволяет улучшить переваримость и использование питательных веществ корма на 2,50-3,20 % и продуктивность птицы возрастает на 6,20-8,70 %.

При замене традиционных зерновых компонентов на зерно тритикале, у ученых и практиков возникает зачастую, противоречивое мнение. Однако, разработаны способы по повышению эффективности использования комбикормов, содержащих тритикале, при кормлении сельскохозяйственной птицы, в том числе и введение ферментных препаратов.

Так, в исследованиях Рахматуллина Ш.Г. с соавторами (2012) установлено, что введение в рацион для цыплят-бройлеров тритикале в комплексе с мультиэнзимной композицией, позволило повысить интенсивность роста молодняка на 20,6 %, а скармливание без фермента – на 4,8 %. При этом авторы утверждают, что замена 15,0 % по массе корма пшеницы на зерно тритикале с сочетанным использованием мультиэнзимной композиции «Ровабио», способствует увеличению европейского индекса эффективности комбикорма на 2,0-4,0 % от общероссийской нормы.

По данным Майсак Г.П. и Волошина В.А. (2013), зерно озимого

тритикале можно вводить до 10-15 % по массе корма в рационы сельскохозяйственных животных без значимого снижения их продуктивности и скорости роста.

В опытах Нуриева Г.Г. и Боровика Е.С. (2012) установлено, что скармливание тритикале в комбикормах для цыплят-бройлеров в количестве 10-15 % по массе корма способствует повышению скорости их роста на 1,2-1,5 % и снижению затрат кормов на 1 кг прироста на 0,5 %, при этом увеличение дозы ввода до 25 % снижает живую массу птицы на 8,1 %, а затраты кормов на единицу прироста при этом увеличиваются на 12,2 %. Ввод ферментного препарата «Роксазим G2» позволил повысить скорость роста молодняка мясной птицы на 4,1-5,8 %. При увеличении количества ввода зерна тритикале до 25 % снижается переваримость протеина в организме птицы – на 0,8-5,0 %, жира на 2,4-3,5 %, клетчатки – на 0,1-2,0 %, использование фосфора – на 2,4-4,6 %, азота – на 0,8-5,3 %.

В исследованиях Гулиц А.Ф. (2015) установлено, что скармливание зерна тритикале взамен традиционных злаковых компонентов совместно с ферментным препаратом несколько снижает живую массу гусей на 2,0 %, однако мясная продуктивность птицы развивается на уровне с контролем.

В то же время, Горковенко Л.Г. с соавторами (2014) называют возможным использование зерна тритикале в роли единственного зернового ингредиента в кормосмесях для мясных гусей.

Так же утверждает и коллектив авторов: Ленкова Т.Н., Свиткин В.С. и Егорова Т.А. (2013): что возможна замена зерна пшеницы на зерно тритикале в полном объеме без снижения скорости роста и повышения затрат кормов на единицу продукции при выращивании молодняка мясной птицы.

В своих публикациях Погосян Д.Г. (2015) рекомендует заменять 30 % кукурузы зерном тритикале при откорме цыплят-бройлеров, при этом автор указывает, что переваримость сухого вещества и сырого протеина в организме птицы увеличивается на 1,7-2,6 %, живая масса молодняка – на 6,6-7,8 % и затраты корма на единицу продукции снижаются на 3,9 %.

М. Osek с соавторами (2020) изучено влияние тритикале в качестве замены пшеницы или кукурузы в кормовых смесях для цыплят-бройлеров или в качестве единственного зернового источника на продуктивность птицы, результаты убоя, а также физико-химические и органолептические характеристики мяса. Использование тритикале в рационах для цыплят-бройлеров снизило их живую массу на 4,0 % при использовании в качестве замены пшеницы и на 8,0 % при использовании вместо кукурузы или в качестве единственного зернового компонента и уменьшило затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 8,0 и 14,0 % соответственно. Тип зерна не оказал значимого влияния на выход мяса тушки. Мясо цыплят, получавших рационы, содержащие тритикале характеризовалось такими же вкусовыми качествами, как мясо контрольных цыплят, но комбинированное кормление тритикале и пшеницей оказывало неблагоприятное влияние на вкус мяса. Кормление тритикале отдельно или в сочетании с пшеницей значительно ($p \leq 0,05$) улучшило содержание жирных кислот в липидах грудных мышц.

Таким образом, тритикале является хорошим альтернативным зерновым компонентом при выращивании молодняка сельскохозяйственной птицы.

1.3 Использование рапса и продуктов его переработки в комбикормах для цыплят-бройлеров

Корма из рапса допустимо скармливать всем возрастным группам животных, но на данный момент не установлена эффективная дозировка внесения их в рационы (И.А. Егоров и др., 1989; Н.В. Мухина и Ю.В. Харкина., 2000).

Kiskinen Т. (1983) установил уровень истинной обменной энергии рапсового шрота – от 6,0 до 11,0 МДж/кг сухого вещества.

Главная причина – разница в содержании жира. Коэффициент корреляции обменной энергии в зависимости от потребления жира равен 0,67. Низкое содержание в рапсовом шроте глюкозинолатов

положительно сказывается на переваримости, в отличие от шрота из рапса с высоким их содержанием. При помоле рапса доступность обменной энергии возрастает на 30 % вследствие улучшения переваривания жиров (В.А. Богданов и др., 1986).

Семена рапса — это белковая культура, которую можно выращивать, и есть большие возможности увеличить их использование в корме для цыплят-бройлеров и уменьшать ввод дорогостоящих соевых компонентов (А.С. Обаян, Н.Я. Коломиец, 2006).

По результатам исследований Shires A. (1981) установлено, что перевариваемая энергия рапсового шрота в среднем по 4 образцам изменялась от 1,25 до 1,64 ккал/г сухого вещества (в среднем 1,42 ккал/г). Уровень обменной энергии корма варьировал в основном от вида птицы, а возраст птицы никак не влиял на данный показатель.

Коробко В.Н. (1986) установил, что ограничение практически всех отечественных белковых культур заключается в том, что они содержат некоторые антипитательные вещества, которые могут мешать переваримости питательных веществ у сельскохозяйственной птицы. В семенах рапса это, прежде всего, глюкозинолаты и их продукты распада, что является весьма немаловажной проблемой. Шелушение семян рапса позволяет лучше повысить переваримость основных питательных веществ. При скармливании нешелушенных семян рапса, автором установлено снижение интенсивности роста птицы на 8,0 %. Ухудшение роста цыплят связано со снижением потребления корма на 8,8 %.

Содержание глюкозинолатов и низкий уровень обменной энергии рапсового шрота необходимо брать во внимание при балансировке рационов (К. Gaweski и др., 1983).

Kiskinen T. (1983) в своих исследованиях установил, что скармливание 22,0 % рапсового шрота повысило живую массу цыплят-бройлеров на 3,2 %, по сравнению с подсолнечниковым. Также рапсовый шрот не оказал негативного воздействия на выход и качество мяса цыплят-бройлеров.

Мушина Н.В., Харкина Ю.В. (2000) опираясь на данные своего эксперимента, рекомендуют частичную замену подсолнечникового шрота семенами рапса в количестве 10,0 %, что, как они утверждают, увеличивает живую массу мясных цыплят на 6,0 %.

Норма содержания низкоглюкозинолатного шрота в кормосмесях для мясной птицы равна не более 11,0 %, но другие авторы отмечают, что рапсовым шротом допускается заменять до 75 % объема соевого шрота без ущерба скорости роста цыплят (Ю.П. Лаптев, В.М. Хлюпкин, 1992).

Wurzner H. и др. (1989) утверждают, что рапсовый жмых допустимо вносить в кормосмесь до 22,0 % без ущерба продуктивности. Рапсовый жмых становится неизбежным побочным продуктом отрасли биотоплива, который должен быть использован для кормления животных.

Сорта рапса, наиболее подходящие для производства биотоплива, содержат самые высокие уровни антипитательных компонентов, что делает их наименее желательными с точки зрения питания птицы. Тем не менее, если шрот из таких сортов использовать в больших количествах, фактические уровни глюкозинолатов и эруковой кислоты в кормах для животных должны контролироваться, чтобы избежать спада продуктивности и, конечно же, обеспечить оптимальное здоровье животных (Р.Н. Черных, В.А. Пепелина, 1996).

Schulte U. (1986) считает, что рапсовый шрот, произведенный из низкоглюкозинолатных сортов, возможно применять в кормосмесях для бройлеров до 32,0 %.

Hulan H., Proodfoot F. (1980) подтверждают, что полная замена соевого шрота рапсовым целесообразна при полной сбалансированности рациона.

По данным, представленным Черных Р.Н., Пепелиной В.А., Чеканова Н.С. (1997), применение рапсового шрота в количестве 5,0-15,0 % способствует увеличению скорости роста цыплят-бройлеров на 6,6-13,4 % ($P \leq 0,05$), а среднесуточного прироста на 8,1-15,8 % ($P < 0,01$).

Эти же авторы обращают внимание на то, что применение в

кормосмеси 4,0 % рапсовой муки повышает продуктивность птицы на 4,2 %. Вследствие увеличения живой массы рентабельность производства возрастала на 5,5 % (Р.Н. Черных, В.А. Пепелина, 1996).

Применение рапсового шрота следует ограничивать до 10 % или менее от общего объема кормов. Рационы для растущего молодняка птицы должны включать не более 2,0-3,0 % рапсовых семян. Опять же, уровни ввода могут быть увеличены до 25 процентов количества соевых бобов, если используется рапс с низким уровнем антипитательных факторов. С такими данными можно использовать рапсовые ингредиенты в большей степени. Большинство лабораторий могут анализировать общее содержание глюкозинолатов (глюконапин, проготрин и глюкобрассикапан). Ученые Elwinger K., Saterby V. (1986) в экспериментах на цыплятах-бройлерах установили, что при повышенной дозе в кормосмеси, содержащей рыбную муку, рапсового шрота, мясо птицы приобретало запах рыбы вследствие присутствия триметиламина, образующегося из синапина при гидролизе в кишечнике из прогойтрина и танина, содержащихся в семенах рапса.

Salmon R.E., Froehlich D., Butler G. (1984) также подтверждают факт наличия неприятного запаха у мяса цыплят, поедавших рыбную муку.

Ряд ученых считают неприемлемым совместное применение рапсового шрота и рыбной муки, но не в случае с индюшатами белой породы. При скармливании одновременно в рационах рапсового шрота и рыбной муки увеличилась продуктивность индюшат, вместе с этим понизились затраты корма (R.E. Salmon, 1988).

В опытах Banaszkiwicz T. (1999) установил, что при скармливании рапсового шрота снижается сочность мяса птицы.

Существуют данные о негативном воздействии рапса и продуктов, полученных из него на продуктивность и качество мяса. Согласно сведениям, полученным из работ ученых Польши Uzieblo L. и др. (1986), внесение в рацион цыплят-бройлеров на протяжении выращивания более 18,0 % или 12,0 % семян рапса ухудшало запах и вкус грудки и бульона после их

хранения в течение 6 месяцев при температуре - 180°C. Включение соевого шрота снижало массу цыплят на 2,5 %, сохранность и качества мяса были идентичны контролю.

Wurzner H. и его соавторы после проведенных в 1989 году испытаний сделали заключение, что добавление в рацион птицы 16,0 % рапсового шрота снижает прирост и негативно сказывается на окрасе кожи, высветляя ее, но состав тушки и внутренних органов остается неизменным.

По данным, полученным Nascimento A.H. и др. (1998), при внесении муки из рапса (0, 10, 20, 30 и 40 %) снизились приросты и потребление корма, снизился выход убойной тушки. По достижению птицей 1-44 дней валовая прибыль на 1 голову оказалась наибольшей с внесением 10 % муки, а самая выгодная оплата корма – на рационе с 30 % муки рапса.

Опираясь на данные Alcilek A. (1995), экстракция рапсового зерна помогает снизить количество и изменить тип глюкозинолатов и продуктов их распада. Однако, он допускает внесение в рацион цыплят-бройлеров 20 % низкоглюкозинолатовой рапсовой муки.

Summers J. и др. (1985) говорят о том, гранулированные под действием пара комбикорма с 17,5 и 35 % семян рапса, прогрев семян на протяжении двух минут при температуре 250° С, дополнительное включение аминокислот и ограничение кормления цыплят не обеспечивали получение уровня продуктивности цыплят контрольной группы, получавших соевый шрот.

Данные некоторых ученых свидетельствуют о том, что эффективность использования корма на рационах с рапсовым шротом была хуже, чем с соевым. Эта закономерность прослеживается даже при внесении 0,03 % целлюлозолитических ферментов (В.В. Щилов, 1974; В.В. Щилов, Л.Г. Боярский, 1980).

Ученый из Чехии Repelšteinova J. (1985) приводит данные, которые показывают, что по питательности рапсовый шрот близок к соевому. Она приводит рекомендуемые дозы его добавления в рацион: для молочных

коров 10-30 %, телят, свиней 20 %, бройлеров до 20 %, несушек - до 10 %. Необезжиренный рапс можно также применять в качестве жировой энергетической кормовой добавки.

В своих работах похожие дозировки рекомендуют также и канадский исследователь Clandini D. (1979), сербский Schesinger V. (1984) и другие.

Австралийские ученые Kocher A., M. Choc, L. Morrisroe, J. Bros (2001) сделали выводы, что внесение в рацион, основу которого составляет мука рапса, ферментных добавок, не влияет на потребление и конверсию кормов, а также приросты живой массы. Потери поголовья с мукой рапса была ощутимо ниже, чем на рационе с соевой мукой или на рационе с мукой рапса + мультиэнзимная композиция. Добавки энзима А в рацион, основанный на муке рапса, увеличивали выход мышц груди; добавки фермента В значительно повышали выход разделанной тушки, массу грудных мышц, бедра и голени. Выход и качество тушки были схожи с птицей, выращенной на рационах с применением соевой муки.

Канадские ученые Summers I.D., Leeson S. (1985), установили, внесение калия в рацион с соевой мукой увеличивает живую массу и улучшает оплату корма продукцией, действие зависит от дозы добавления калия. Лучшие результаты отмечены при внесении 0,08 % натрия к рациону, содержащему соевую муку. При использовании рациона с 20 % муки из рапса для достижения таких же результатов требовалось внести 0,06 % натрия. Натрий соевой муки обладает меньшей доступности, чем натрий рапсовой муки.

При добавлении в 2,0 и 6,0 % смолистой фракции отхода переработки семян рапса было установлено, что данный комплекс допустимо вносить в рационы бройлеров до 6,0 % (Шевченко В.Е. и др., 1997).

Градусов Ю.Н. (1979) говорит о том, что использование рапсового шрота до трёхнедельного возраста увеличивает приросты на 2,5 %. Возможно, организм приспосабливается к его потреблению. Прогойтрин в рапсовом шроте не оказывает воздействие на уровень обменной энергии.

В испытаниях рапсовой муки на цыплятах-бройлерах определяли переваримость ее 16 аминокислот, при добавлении в дозировке 30 % по массе комбикорма. Коэффициент переваримости аминокислот находился в пределах от 44 до 72 % при пересчете без поправки на азот помета и от 63 до 80 % - с поправкой (истинный коэффициент переваримости, ИКП). Добавка 0,25 % лизина увеличивала ИКП общего азота на 2,0 % (Турбин Н.В., 1994).

Канадские ученые J. Viely и др. (1978) рекомендуют скармливать бройлерам измельченные семена рапса, а для взрослой птицы допускается применение до 10 %.

Ограничение широкого применения рапсовой муки обусловлено наличием в ее составе эруковой кислоты и глюкозинолатов. Т.А. Егоровой и Т.Н. Ленковой (2015) разработан способ дополнения комбикормов с рапсовым жмыхом, используемых для бройлеров, содержащим 0,41 % изотиоцианатов и 0,25 % эруковой кислоты, ферментным препаратом отечественного производства МЭК-КП-4. Для увеличения продуктивности на 5,5-7,8 % и дополнительного положительного действия на корма, содержащие 7,5; 10,0 и 15,0 % рапсового жмыха, рекомендуют вносить МЭК-КП-4 в количестве соответственно 500, 750 и 1000 г на 1 т корма.

По данным Ибрагимова М.О. (2013), с добавлением рапсового шрота возрастает и продуктивность птицы от 6,5 до 10,0 %.

Сегодня выведены желтосемянные двунулевые низкоглюкозинолатные «000» сорта рапса безэруковые типа «Canole». Необходимо разрабатывать современные технологии скармливания, так как эти сорта рапса отличаются от предшествующих, меньше ограничены к скармливанию всем видам сельскохозяйственных животных и птиц. Отдельное внимание заслуживает применение различных ферментов, повышающих переваримость, способствующих повышению продуктивности и снижению затрат кормов на единицу готовой продукции. Продукты переработки семян рапса способны повысить рентабельность животноводческих предприятий. При включении рапса в кормосмеси птицы

улучшаются гематологические показатели. Продукты переработки семян рапса низкогликозинолатных сортов целесообразно добавлять в рационы сельскохозяйственных животных и птицы вне зависимости от вида, возраста и состояния организма (С.И. Кононенко, 2016).

По данным Гаганова А.П. с соавторами (2016), различное количество семян рапса в комбикормах при кормлении цыплят-бройлеров не сказывается негативно ни на качестве мяса, ни на зоотехнических показателях.

Косолапов В.М. и др. (2017) проводили испытания для зоотехнической оценки комбикормов семенами озимого рапса в различных соотношениях с низким содержанием антипитательных веществ сорта Северянин. Семена рапса добавляли в комбикорм в количестве соответственно 4, 6, 8 и 10 % по массе корма. Включение до 10 % семян озимого рапса в состав комбикормов на переваримости негативно не сказалось. Затраты комбикорма на 1 кг снизились на 2,5 %. Наилучшие результаты по продуктивности и затратам кормов выявлены при включении в состав комбикормов 4,0 и 6,0 % озимого рапса Северянин.

Применение рапса при кормлении гусят Мартынеско Е.А. и Оsepчуком Д.В. (2013) позволило увеличить скорость роста молодняка на 1,2-2,3 % и удешевить производство гусятины на 1,5-2,7 %.

В заключение можно отметить, что концентрированные корма из рапса допустимы к применению в кормосмесях для продуктивной птицы.

1.4 Сорго, как кормовая зерновая культура и ее роль в кормлении птицы

При интенсивном ведении птицеводства, эффективное производство мяса птицы, во многом, зависит от обеспеченности хозяйства сырьем, особенно, сбалансированными комбикормами, состоящими из высококачественных зерновых и белковых составляющих, различного происхождения (И.А. Болотников, Ю.В. Конокашов, 1993; В.Х. Вороков,

Р.З. Абдулхаликов, 2001).

На сегодняшний день продуктивность птицы на 40,0-50,0 % обеспечивается поступлением энергии с кормом и на 10,0-20,0 % – биологически активными веществами (Р.Б. Темираев и др., 2012).

Возделыванию сорго как биологическому кормовому ингредиенту, выведению его новых сортов и их районированию за последнее время уделяется все большее и большее внимание. Это определило и особое направление в исследованиях по кормлению, вызвало к жизни новую отрасль физиологического знания — применение нетрадиционных кормовых ингредиентов в кормлении сельскохозяйственной птицы (И.Я. Пигорев, В.А. Денисов, 2009; Л.П. Ионова, 2010; В.И. Титков и др., 2011; С.И. Кононенко, И.С. Бугай, 2012).

Не будет преувеличением сказать, что в нашей стране, а в частности и республики Адыгея, применение нетрадиционных кормовых ресурсов, замещающих пшеницу и кукурузу, особенно в засушливых условиях, является важной народно-хозяйственной задачей повышения продуктивности животноводства на Кавказе.

Низкотаниновые сорта сорго имеют потенциал для замены кукурузы в качестве альтернативного корма для птицы. Его пищевая ценность лишь немного ниже, чем кукурузы, и, учитывая ее неприхотливость к возделыванию, сорго может выращиваться в засушливых районах по всему миру, тем более, что эта культура адаптирована к низкому качеству почвы. Древняя культура сорго распространена по всему земному шару и приспособлена почти ко всем условиям среды, однако научная классификация этого вида появилась сравнительно недавно. Это можно обосновать множеством промежуточных форм, разнообразием сортов и широким географическим распространением. В использовании сорго кормового существуют проблемы, связанные с танинами, которые снижают до различной степени его метаболизируемую энергетическую ценность, вкусовые качества и использование белка для цыплят. Они также

подчеркивают, что новые сорта сорго с низким содержанием танина и питательной ценностью, подобными кукурузе, действительно пригодны для использования в качестве единственного зернового компонента коммерческих рационов для сельскохозяйственной птицы. (А.З. Большаков и др., 2002; А.И. Зубрев, 2009).

За пределами нашей страны род *Sorghum* довольно-таки много изучен. Низкотаниновый сорго легко может заменить кукурузу в качестве кормового ингредиента для свиней и птицы, отрицательно не влияя на их продуктивность. С другой стороны, высокотаниновый сорго, непременно, отрицательно влияет на организм бройлеров. Слизистая оболочка эпителия в тонком кишечнике испытывает интенсивный рост в течение этого периода и танины могут отрицательно влиять на продуктивность бройлеров. (М.Г. Муслимов, 2011; D. Roklit. al., 1997, А.И. Фицев. 2009).

Sorghum bicolor содержит несколько диких, сорных и культивируемых годовых типов (подвидов), которые полностью интерферируют. Культивируемые годовые типы подразделяются на 7 агрономических групп.

Кафирское сорго, произрастающее в Южной Африке, с толстыми, сочными стеблями, большими листьями и безножными цилиндрическими метелками. Семена белого, розового или красного и среднего размера.

Миломорское сорго, произрастающее в Восточной Африке, имеет менее сочные стебли, чем группа Кафир. Листовые лезвия волнистые с желтой срединной частью. Головки бородатые или тневые, компактные и овальные формы. Семена крупные, бледно-розовые до кремового цвета. Растения, как правило, более терпимы к теплу и засухе, чем группа Кафир.

Feterita sorghums прибыл из Судана. Листья скудны по количеству. Стебли стройные и сухие. Пальчики компактны и овальны. Семена очень большие для сорго и белого цвета (М.М. Youssef at.al, 1990; М.П. Жукова, П.П. Гончар-Зайкин, 2002; Н.И. Чернышев, И.Г. Панин, 2005; С.В. Кадыров и др., 2008; Н.Н. Зенькова, 2010).

Сорта *Durra* из Средиземного моря, Ближнего Востока и Ближнего

Востока. Стебли сухие. Птички бородатые, волосатые и могут быть компактными или открытыми. Семена большие и сплюснутые.

Сболлу сорго из Индии имеет высокие, тонкие, сухие стебли. Головки свободны. Семена жемчужно-белого цвета и позднего созревания, что требует относительно длительного вегетационного периода.

Коальянское сорго, типичное для выращиваемых в Китае, Маньчжурии и Японии, имеют тонкие, сухие древесные стебли с разреженными листьями. Пайки являются жилистыми и полукомпактными. Семена коричневые и горькие по вкусу.

Хегари - сорго из Судана, несколько схож с кафирами, но имеет более овальные метелки и растения, которые очень полезны. Семена мелко белые.

Эти 7 групп могут перекрестно опылять друг друга, чтобы дать гибридов (М.П. Жукова, П.П. Гончар-Зайкин, 2002; Н.И. Чернышев, И.Г. Панин, 2005; С.В. Кадыров и др., 2008; Н.Н. Зенькова, 2010).

Помимо отрицательного влияния на рост бройлеров, что связано с более низким коэффициентом переваримости питательных веществ и эффективностью корма, конденсированные танины, обнаруженные у некоторых сортов сорго, могут увеличить количество бокаловидных клеток в ворсинках слизистой оболочки кишечника или вызвать некроз слизистой оболочки и последующее повреждение ворсинок. Кроме того, было показано, что высокотаниновый сорго снижает эффективность использования азота. Тем не менее, мало что известно о влиянии замены 100 % зернового рациона сорго с низким содержанием танинов на развитие кишечника у молодняка птицы (R. Gowda, B.S. Ramappa, 1984; Б. Малиновский, 1992; A. Al-Musli, 1998; K.P. Dhamale et. al., 2002; В.А. Айрих, 2006; А.Г. Ишин и др., 2008).

Свое название сорго получило из-за высокорослости от латинского слова *surgos*, что переводится как «возвышаться, выситься». Зерновой сорго является засухоустойчивой зерновой культурой. Кроме того, сорго является основной альтернативой зерна для кукурузы. Основными странами-производителями сорго являются США, Индия, Нигерия, Мексика, Китай.

(Н.А. Шепель, 1976; Н.Г. Ведров и др., 1992; S.V. Rferna Kao at al.,1998; Г.Г. Гатаулина, М.Г. Объедков, 2000; Т.Н. Ленкова, Н.П. Рысева, 2003).

Географическая изоляция и рекомбинация в разных средах привели к созданию большого количества сортов сорго. В результате выделено три обширных группы сорго, были созданы культивируемые и улучшенные типы (Н.А. Лученко и др., 1963; Н.А. Шепель, 1976; В.Б. Троц, 2010; V.A. Pour-Reza, 1997).

Культивируемый сорго обычно не выживает в естественных средах за пределами сельскохозяйственного производства. В первую очередь выращивается культура в жарких, засушливых и тропических регионах с оптимальными температурами роста от 25 до 31 ° С, сорго также выращивается в умеренных регионах. Культурный сорго является устойчивым к засухе с обширной корневой системой, восковым цветением на листьях, что уменьшает потерю воды, а также способностью остановить рост в периоды засухи и возобновить рост в соответствующих условиях окружающей среды. Это требует осадков от 500 до 800 мм в течение вегетационного периода, при этом сорго может выдерживать временное заболачивание (P.N. Narkhede, 1981; M. Bagliacea at al., 1996; И.В. Яковлева и др.,2009).

Дикий сорго произрастает в большинстве регионов, где выращивается сорго, и может встречаться наряду с урожаем как однолетний сорняк (П.П. Стрельченко и др., 2010; Ю.Н. Сидоров, Ю.Н. Докина, 2010).

Сорго широко распространен в Африке, Азии, Австралии и Южной и Центральной Европе. В Северной Америке может быть найден от южного штата Мэн через южный Онтарио в южный Мичиган, на запад к юго-западной Британской Колумбии и на юг во Флориду и Мексику. Тем не менее, сорго является сорняком в некоторых штатах США, также упоминается в качестве сорняка в Индиане, Мэриленде, Огайо и Пенсильвании: растет в недавно заброшенных полях и культивируемых областях, часто вблизи с одомашненным сорго (А.П. Царев и др., 1997;

M. Gualticri, S. Rapaccini, 1990).

Сорго выращивается повсеместно в более теплом климате и является важной продуктовой культурой в полусухих тропических районах Африки, Азии и Центральной Америки. Сорговое зерно - это небольшой, жесткий карпиопсис, покрытый луковцами. Хотя уровни лизина и метионина немного ниже в зерновом сорго, по сравнению с кукурузой, текущая доступность этих аминокислот в синтетической форме для добавления в наименее дорогостоящие рационы питания птицы уменьшают важность незначительных различий в их содержании. Производители оценивают выбор зернового сорго в качестве альтернативного корма, однако следует тщательно рассматривать состав питательных веществ сорго. Например, вполне вероятно, что некоторые сорта сорго содержат большое количество танинов (М.П. Жукова, П.П. Гончар-Зайкин, 2002; Н.И. Чернышев, И.Г. Панин, 2005; С.В. Кадыров и др., 2008; Н.Н. Зенькова, 2010).

Сорго не погибает при условиях, невозможных для существования прочих видов растений. У них также высокое осмотическое давление, увеличивающее всасывающую силу корней, что важно в условиях пересушенных почв. По своей высокой засухоустойчивости данная культура превосходит очень многие аналоги (А.А. Солдатов и др., 2010).

Выносливость сорго обусловлена сильной корневой системой, способной добывать влагу из глубины почвы. Приобретены также активные и пассивные адаптации (Б. Малиновский, 1987).

Сорго неприхотливо и к механическому составу почв (В.И. Жужукин, Д.П. Волков, 2010; J.S. Chawla, S.S. Nagra, 1988).

Большинство совершенствованных сортов были получены с использованием обычного разведения (С.Л. Соколов, А.М. Струк, 2005; G.S.V. Rferna Kao, 1998).

Некоторые селекционные проекты направлены на развитие улучшенного сорго с повышенным содержанием лизина, высокой

перевариваемостью белка и биодоступностью железа и цинка и пониженным содержанием танинов (К.К. Мамедбеков, 1980; Н.И. Чернышев, И.Г. Панин., 2005).

По мнению Агаджаняна Г.А. (1978), сорго весьма устойчиво к повышенному содержанию солей в почвах и является засухоустойчивой культурой, зерно которой можно с успехом применять в кормлении сельскохозяйственной птицы.

Рационы на основе сорго связаны с непоследовательными и даже неоптимальными характеристиками роста цыплят-бройлеров. Сорго отличается тем, что оно содержит кафирин, фитат и может содержать конденсированный танин; эти факторы могут отрицательно влиять на питательные свойства сорго. Как фитат, так и танин обладают способностью связывать белки в кишечнике и снижать их перевариваемость, а также усвояемость питательных и эндогенных аминокислот. Значительная доля белка сорго состоит из кафирина, который относительно плохо усваивается и содержит мало лизина. Из-за переменных концентраций аминокислот в сорговом белке точность, с которой предполагаемые их уровни содержания при составлении рациона на основе сорго, может быть низкой. Кафирин также связан с более твердыми текстурами зерна и более высокими температурами клейстеризации крахмала, а переваримость крахмала в сорго обычно уступает другим зерновым. Размер частиц и способ измельчения сорго влияют на характеристики откорма цыплят-бройлеров, но оптимальный размер частиц зависит от текстуры зерна. Гранулы крахмала тесно связаны с белковыми телами, а белковая матрица в эндосперме сорго и перевариваемость крахмала также скомпрометирована образованием определенных связей, которые препятствуют клейстеризации крахмала и ферментативной деградации. Это повышает вероятность того, что рационы на основе сорго при высоких температурах могут составлять достаточное «влажное тепло», чтобы снизить использование питательных веществ. Подбор наиболее подходящих методов обработки сорго должен обладать

способностью к деградации кафирина, что может быть экономически оправдано (Н.П. Рысева 2002; Т.Н. Ленкова и др. 2007, D.R. Benhur, 2015).

В кормлении животных зерновой сорго в основном используется в качестве источника энергии и является хорошим кормом для птицы, свиней и жвачных животных. Стебли, оставшиеся после сбора урожая, могут использоваться как пастбища, так как некоторые сорта остаются зелеными в течение длительного периода времени. Сорго можно также выращивать для зеленого корма, для выпаса или сырья для силосования и сенажирования. Получены хорошие результаты по определению целесообразности скармливания кормосмесей для сельскохозяйственной птицы с добавлением зерна сорго и нута, с использованием подсолнечного и тыквенного фосфатидов с бишофитом (И.Ф. Горлов и др. 2001).

В своих экспериментах Гуменюк Г.Д. (1997) выявил, что сорго может не терять урожайности даже при сниженном больше, чем в 2 раза, количестве влаги в почве. Если же почвы орошать, то урожайность сорго может увеличиваться на 25-30 % (В. Каплун и др., 2001; И.А. Егоров и др., 2002).

Зерновой сорго можно выращивать на разных почвах. Сорго лучше всего проявится на глубоких, плодородных, хорошо дренированных суглинистых почвах. Однако он вполне терпим к мелким почвам и засушливым условиям (А.З. Большаков, 2010; С.И. Кононенко, 2013; T.S. Brand, J.T. Frasmus, 1989).

Сорго требует теплого климата, но его можно выращивать в широком диапазоне климатических условий. Эта культура также широко выращивается в умеренных регионах и на высотах до 2300 м. Она может выдерживать высокую температуру на протяжении всего жизненного цикла по сравнению с другими культурами. Хотя сорго может реагировать на хорошие запасы влаги, эта культура является самой засухоустойчивой (А.З. Большаков, Н.Я. Коломиец, 2003; D.D. Malik, J.H. Quisenbem, 1962).

Вегетационный период сорго составляет от 85 до 135 дней, в зависимости от сорта (В.Г. Чегодаев, 1992).

Опыление сорго перекрестное. Возможно и самоопыление, но обычно это вынужденные меры из-за жары. Это особенно важно для регионов с частыми засухами (П.М. Шорин и др., 2011; С. Yonemochi, I.I. Fujisaki, 2003).

Сорго - многоцелевая культура, выращиваемая для продуктов питания, корма и топлива в тропических, субтропических, умеренных и полузасушливых регионах мира. В регионах с умеренным климатом селекционеры выбирают сорта гибридов, которые быстро растут независимо от продолжительности дня для производства зерна, сохраняя при этом чувствительность к фотопериоду, чтобы увеличить накопление биомассы в длительные летние дни (P.N. Narkhede, 1981; А. В. Алабушев, П.П. Мангуш, 1999; (И.А. Егоров, 2002; А.В. Ярмоц и др., 2009; Wolabu T.W., M. Tadege, 2016).

В России наиболее подходящими для возделывания сорго являются засушливые регионы – Северный Кавказ, Поволжье и Дальний Восток (Б.Н. Малиновский, 1987, 1992).

Белок сорго очень полноценный по содержанию в нем лизина и метионина (R.G. Ivsguenra, 1998, А.И. Зубрев, 2009).

Количество лизина в белке сорго составляет от 1,5 до 3,0 %, а метионина – от 0,9 до 1,9 %, в зависимости от сорта (Ю.Н. Сидоров, Н.Н. Докина, 2010).

Уровень содержания сырого протеина в зерне сорго выше, чем в кукурузе, однако его содержание зависит от фазы роста, а сырого жира – ниже на 3,5-4,5 % (А.А. Арьков, Н.А. Титов, 1999; Л И. Подобед, 2011).

Сорго является основным источником питания в развивающихся странах и широко используется в качестве кормового зерна в западных странах. В России же, в основном, применяется в качестве зерновой кормовой культуры, но не имеет достаточной распространенности. Во время термической обработки сорго увеличивается дисульфидная связь, в результате чего образуются сильно сетчатые крепкие структуры белка. переваримость белка оказывает существенное влияние на питательные

свойства сорго при производстве продуктов питания человека, кормов для животных и для биоиндустриальных применений, таких как производство этанола. Уникальные свойства белков сорго могут также влиять на переваривание соргового крахмала и могут играть роль в развитии продуктов с низким гликемическим индексом. Также следует отметить, что белки сорго богаты своим аминокислотным составом (А.В. Алабушев и др., 2003; Н.Я. Коломиец, А.З. Большаков, 2004; В.В. Ковтунов, 2009; В.В. Ковтунов, 2010; S.R. Vean at al., 2011).

Ни для кого не секрет, что сегодня население испытывает недостаток растительного белка – потребность в нем удовлетворена лишь наполовину. В нашей стране большая часть растительного белка приходится на зернокультуры, поэтому главная задача селекции повысить уровень белка в зернокультурах (И.И. Гладковский и А.А. Пугач 1999).

Выведение сортов сорго с долей белка до 15,0 % и более позволит получить дополнительно около 5 млн. тонн белка в год (Л.Г. Груздев и др., 1976, В.Б. Тимофеев, 1990).

Аууат М.М. с соавторами (1990) указывают на важное значение в кормлении сельскохозяйственных животных как зерна сорго, так и или его муки отдельно или после смешивания с другими зерновыми зернами при получении приемлемых экструдированных продуктов.

Мировой интерес к сорго вызван не только из-за его структуры белка, но и его углеводной композиции. Крахмал зерна сорго имеет больший размер гранулы, чем у злаковых. Содержание амилозы в крахмалах зерновки сорго несколько ниже, чем у злаковых зерновых. Поскольку сорго обладает способностью выдерживать засушливые условия и характеризуется низкой себестоимостью, существует большой потенциал для его возделывания в условиях засушливых регионов. Сорго, как и другие злаки, богато крахмалом. Крахмал сорго состоит почти полностью из полисахаридов амилозы и амилопектина (Б. Борен, 1989; И.А. Егоров, 2002; А.И. Зубрев, 2009; Г.И. Костина., Л.П. Маркелов, 2010; А.М. Ahmed at. al., 2016).

Свойства крахмала зерна сорго влияют на доступность питательных веществ для организма животных (А.В Алабушев, 2002).

По данным результатов исследований Б.Н. Малиновского (1992), при составлении рационов для птицы с включением сорго, необходимо уделять особое внимание аминокислотному и протеиновому составу корма.

Разные сорта сорго имеют различную питательную ценность, например, по содержанию сырого белка (% а.с.в.) от 11,0 % до 13,03 %; сырой клетчатки – 2,0-3,0 % (Г.И. Левахин и др., 2000, 2010).

Количество сырого жира в зерне сорго колеблется от 2,5 до 4,0 %, сырой золы – от 0,9 до 2,0 % (P.N. Narkhede, 1981).

Сорго имеет высокую энергетическую ценность, поэтому может являться хорошей альтернативной кукурузе (R. Eshwaraiah, 1990; Р.Ф. Мангутов и др., 2006; А.И. Зубрев, 2009).

Существуют голозерный и пленчатый виды зерна сорго. Питательность и переваримость последнего на 0,3-2,5 % ниже, чем голозерного сорго (Р.Ш. Абдулгазизов, Р.Ф. Манту, Б.Х. Галлиев, 2005).

Танины, содержащиеся в зерне, выполняют защитную функцию молодых побегов дикого сорго от поедания животными на ранних этапах роста. Благодаря танинам, зерну сорго присущ горьковатый вкус (J.H. Douglas, 1991, 1993; Т.Н. Ленкова и др., 2004; J.S. Chawla, S.S. Nagra, 1987).

Установлено, что танины сорго с панкреатической амилазой образуют непереваримый комплекс с субстратами (Б. Борен, 1989).

Под угнетающим действием танинов происходит уплотнение клеточных мембран и сужение кровеносных сосудов ворсинок кишечного эпителия у животных, снижаются коэффициенты переваримости питательных веществ кормов (В.И. Виноградов и др., 1998).

Однако, за счет этих антипитательных веществ снижается риск поражения кормов грибами патогенной формы (Н.И. Чернышев, И.Г. Панин, 2005).

В.М. Макаров (1996); Y. Wu at al. (2012) отмечают и положительную роль танинов. Благоприятные эффекты от рационов, богатых танинсодержащими пищевыми продуктами, включают иммуномодулирующую и противоопухолевую активность, функции антиокислительной и радикальной абсорбции; противовоспалительные, кардиопротекторные, сосудорасширяющие и антитромботические эффекты. Танины также встречаются в зернах сорго. Хотя содержание танинов в зернах сорго может значительно различаться между различными сортами, оно обычно намного выше, чем в других культивируемых культурах. Таниновые сорго часто выращивают в жарких, влажных районах Африки для лучшей устойчивости к плесени. Поскольку показано, что танины в зернах сорго уменьшают усвояемость белка и эффективность корма у животных, производство зернового сорго в качестве исходного сырья почти полностью ограничено низкотанинными сортами, что свидетельствует о сильном искусственном отборе против танинов в разведении и производстве.

Учитывая функцию танинов в химической защите зерна сорго с хищничеством птиц и бактериальной и грибковой атакой, должна быть элиминация этого соединения в сорго в процессе промышленного культивирования. Однако высокое содержание танинов в зерне сорго могут провоцировать снижение аппетита и продуктивности у сельскохозяйственных животных и птицы (Р.М. Баширова и др., 1998; А.З. Большаков и др., 2002).

Принято считать, что уровень танинов в кормосмесях для сельскохозяйственной птицы не должен превышать 0,45 % (А. Castro, Y.L. Marerro, 2000).

Танины содержат антиоксидантные свойства, способствуют укреплению здоровья, но также обеспечивают горький вкус и уменьшают перевариваемость белка (А.S. Alejer, 1969; M.L. Arellano, 1998, T.L. Beta, 2000; И. В. Яковлева и др., 2009).

По мнению ряда авторов, танины сорго представляют собой проблему

для специалистов по производству комбикормов для сельскохозяйственной птицы (М.П. Жукова, П.П. Гончар-Зайкин, 2002; Н.И. Чернышев, И.Г. Панин, 2005; С.В. Кадыров и др., 2008; Н.Н. Зенькова, 2010).

Часто цвет семян сорго используется для оценки содержания танина в зерне. Однако В. Boren и R.D. Waniska (1992) доказали, что цвет семян является плохим показателем содержания танинов в сорго с небольшим до умеренного уровня танина. Широкий диапазон окраски наблюдается в образцах с высоким содержанием танина, но у тех, у которых наибольшее содержание танина имеет самые темные семенные слои. Цвет семян сорго не является адекватным показателем содержания танина, поэтому следует использовать другие качественные и или количественные методы определения содержания танина.

Эффективность скармливания сорго, с низким уровнем танина (0,02 %), в рационах для цыплят-бройлеров проявилась в увеличении прироста живой массы молодняка на 2,5-5,8 % и снижении затрат кормов на единицу продукции на 2,1-4,9 % (А.Л. Арьков и др., 1997, 1999).

Установлена зоотехническая целесообразность проращивания зерна сорго – при его скармливании цыплятам-бройлерам, их среднесуточный прирост увеличивается на 2,8-3,7 %, однако это экономически не оправдано (Л.В. Хорошевская и др., 1999).

Известны результаты исследования на цыплятах-бройлерах, которым скармливали сорго в составе полнорационных комбикормов. Так, среднесуточные приросты живой массы цыплят в подопытных группах находились в пределах 42,0-48,2 г. При замене части рациона (25,0 % кукурузы и 17,0 % пшеницы) на 40,0 % сорго, установлено увеличение скорости роста молодняка сельскохозяйственной птицы на 2,2 % (И.А. Егоров, 2002).

В исследованиях Егорова И.А. (2002), замена 10 % дерти кукурузной в полнорационном корме на зерно сорго, не оказала влияния на живую массу птицы, в течение всего периода выращивания. При добавлении 30 % зерна

сорго, живая масса бройлеров составила 2402,6 г, что на 145,8 г, или на 6,5 % выше контроля. Очевидным явился и тот факт, полная замена кукурузы на зерно сорго оказалось не целесообразным, так как живая масса бройлеров снизилась на 7,0 %. Полнорационные комбикорма, с включением сорго от 10 % до 30 % по массе корма хорошо поедались птицей. Использование до 30 % сорго в рационе способствовало снижению затрат кормов на прирост. Но, при использовании комбикормов с содержанием 40 % сорго, конверсия кормов ухудшалась.

Полная замена пшеницы на сорго, способствует накоплению протеина в печени цыплят. Содержание протеина было самым высоким, а жира – на уровне контрольной группы (А. Фицев, 2008).

При скармливании барды из сорго, живая масса цыплят-бройлеров увеличивается на 0,5-2,0 % (И.А. Егоров, 2002).

В практике широко применяется способ увеличения биологической полноценности кормосмеси путем добавления ферментов. Средняя живая масса опытных цыплят увеличилась на 3,0 %, по сравнению с контролем, при скармливании зерна сорго с добавлением фермента, в то время как применение сорго без энзима, не оказало положительного эффекта на рост птицы (Т.Н. Ленкова, Н.П. Рысева, 2008).

Использование зерна сорго и нута в рационах для кур-несушек способствует повышению их сохранности на 2,0 % и яичной продуктивности на 5,5 % (О.В. Чепрасова, Н.В. Короткова, 2010; О.В. Чепрасова, 2011).

В 2000-2001 гг. ВНИИТИП, в условиях вивария, провел научно-исследовательский опыт на курах-несушках в период их жизни с 5 до 11 месяца. Целью исследований являлось изучение эффективности скармливания зерна сорго в период яйцекладки. Для курочек 1 (контрольной) группы в составе комбикорма содержалось 30 % кукурузы и 28 % пшеницы. Для второй группы рацион содержал 15 % кукурузы и 15 % сорго, по массе корма; в рацион для 3 группы вместо дерти кукурузной включалось 30 % сорго и в 4 рационе – 30 % кукурузы и 28 % сорго, взамен пшеницы. Уровень

сохранности поголовья в группах составил 93,3-96,7 %. Использование разных объемов зерна сорго в кормлении несушек не оказало значительного влияния на поедаемость кормов. Полная замена объема дерти кукурузной в рационе –30 %, не способствовала повышению продуктивности курочек. Она была такой же как в контроле. При замене половины объема кукурузы, продуктивность повысилась – на 1,7 %, в сравнении с контрольным показателем. Полная замена дерти пшеничной в полнорационном комбикорме зерном сорго способствовала повышению продуктивность курочек более чем на 3,5 % (И.А. Егоров, 2002, В.И. Трухачев и др., 2010).

Скармливание зерна сорго взамен кукурузы способствует повышению живой массы молодняка индеек на 2,2-3,8 % и снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 1,9-3,2 % (H.V. Biclicr, 1984).

Опыты по замене кукурузы рационов зерном сорго проводились и зарубежными исследователями. Автор Thakur R.S. et. al. (1985) в своих изысканиях провел замещение в кормосмесях дерть кукурузы на зерно сорго в количествах от 25,0 до 100,0 %. Ученый отмечает, что интенсивность роста птицы была одинаковой во всех группах, как и конверсия корма.

Аналогичный опыт проведен учеными RamaRao S.V., Praharaj N.K., Raju M.V. (1995) на цыплятах-бройлерах с заменой 40,0 % зерна кукурузы на зерно сорго. В результате, доказано, что скорость роста опытных цыплят, по окончании откорма, была достоверно выше на 7,5 %, чем в группах, которые получали кукурузный комбикорм.

По мнению других ученых, скармливание зерна сорго не оказывает никакого влияния на продуктивность сельскохозяйственной птицы, в частности, кур-несушек, обеспечивая их яйценоскость на одном уровне с контролем (H.C. Acuna, O. Rodriguez, 1997).

Автором Vani A. et. al. (1998) проведены исследования по выращиванию цыплят-бройлеров на низкоэнергетических рационах, в составе которых были зерно кукурузы и сорго. Полнорационные комбикорма были отличны по уровню белка – 18, 20, 22, 24 и 26 %. В своих опытах

ученый доказал, что экономически более эффективными оказались комбикорма с зерном кукурузы, нежели с зерном сорго.

Также другим автором установлено снижение поедаемости корма птицей, при замене традиционных зерновых культур на зерно сорго, однако, отмечается повышение скорости роста птицы, при балансировании протеина кормосмесей с сорго рыбной мукой. В этом случае, наблюдается увеличение интенсивности роста и сохранности поголовья (А.Н. Al-Musli, 1998).

Влияние высокотанинового (1,05 %) и низкотанинового (0,03 %) зерна сорго на продуктивность цыплят-бройлеров изучалось учеными из Мексиканского университета. Доказано, что при скармливании опытной кормосмеси с низкотаниновым зерном сорго интенсивность роста цыплят и переваримость корма достоверно выше, чем у птицы, получавшей комбикорм с высокотаниновым зерном сорго. Мексиканские ученые сделали вывод, что обогащение метионином рационов с высокотаниновым зерном сорго способствует повышению продуктивности мясной птицы (S.E. Reyes et. al., 2000).

В своих опытах S.B. Sinha et. al. (1980) установил эффективность скармливания гранулированных комбикормов, содержащих сорго на продуктивность цыплят-бройлеров. Гранулирование комбикорма с зерном сорго, для откорма мясных цыплят, способствует повышению их продуктивности. Так же отмечается, что при замачивании наблюдалось снижение уровня танинов в сорго.

Согласно данным приведенным Ионовой Л.П. (2010), протеин желтого сорго по переваримости, очень близок к протеину кукурузы (82 и 81 %).

Ввод цельного или пророщенного зерна сорго в дозе 10,0 % наиболее оптимально. Интенсивность роста молодняка птицы при этом была выше на 10-15 г. Скармливание опытных рационов способствовало снижению затрат корма на 2,5-5,0 %, повышению выхода тушек 1 категории на 5,5-6,5 %, снижению себестоимости производства мяса птицы на 6,5-8,8 % (А.А. Арьков, Л. В. Хорошевская, 1999).

При изучении влияния рационов с зерном различных сортов сорго, на яичную продуктивность несушек достоверных различий установить не удалось. Однако, учеными отмечается тенденция: продуктивность курочек повышается, по мере снижения уровня содержания танинов в зерне сорго (S.E. Reyes et. al., 2000).

Все виды сельскохозяйственной птицы требуют, чтобы их рацион содержал большой процент зерновых злаков для обеспечения организма белками и энергией. Сорго вполне пригодно для коммерческого использования, в том числе выращивания бройлеров, индеек и яичных кур, особенно в засушливых регионах. Новые сорта зернового сорго являются отличным источником белка и энергии. Поскольку сорго часто выращивают в районах, где водные ресурсы ограничены, производство сорго требует меньше затрат. Питательный уровень сорго является комплементарным источникам белка, обычно очень похожим на белок кукурузы. Переваримость аминокислот выгодно отличается от кукурузы. В некоторых случаях, когда более окрашенное мясо предпочтительнее для потребителя, при использовании сорго можно использовать в рационах пищевые красители, каратиноиды, масло календулы, дрожжевые продукты, синтетические соединения. При выращивании зернового сорго для производства кормов установлено, что сорго имеет аналогичные требования к обработке по сравнению с кукурузой. Переработка зернового сорго может привести к повышению доступности питательных веществ (S.E. Reyes et. al., 2000).

Данные по использованию зерна сорго в качестве кормового средства весьма неоднозначны. Причиной тому являются сортовые различия, различный уровень содержания антипитательных веществ, как и собственно различная питательность зерна. Очевидно, что необходим дальнейший поиск решения проблем, связанных с повышением биологической полноценности зерна сорго (О.А. Дядюшкина, П.Д. Бугаев, 2005).

1.5 Методы повышения биологической полноценности кормов

Зерновые культуры представляют собой концентрат всех питательных веществ, с точки зрения биологии (Д. Кирнс, 2008).

Приемы повышения биологической полноценности кормов применяются для более полного удовлетворения потребности птицы в энергии, питательных и биологически активных веществах. Здесь, большая роль отводится правильной подготовке корма к скармливанию (В. Афанасьев, 2008).

Повысить биологическую полноценность зерна для скармливания животным возможно измельчая его, а также подвергать различным методам тепловой обработки и при помощи давления (В. Радчиков, 2002).

Самым первым этапом по улучшению питательных свойств зерна является его измельчение. Изменение структуры зерна является одним из наиболее важных признаков, определяющих конечное качество кормопродукта. Классификация текстуры зерна основана главным образом на сопротивлении ядер до дробления или распределении частиц по размерам зерна или муки (Н.Г. Макарецв, 2007).

Пропаганда и внедрение современных технологий экструзии – один из путей решения многих проблем, связанных с улучшением питательной ценности зерновых кормов (А.А. Солдатов и др., 2010).

Органы пищеварения зерноядной сельскохозяйственной птицы более приспособлены к использованию цельного зерна. Однако, в комбикормовой промышленности дерть зерновых культур необходимо измельчать до размера частиц не более 1-2 мм. Помол зерна осуществляется с помощью молотковых дробилок типа КДМ-2, КДМ-3, Ф-1М. Для этих же целей используются вальцовые мельницы (В.И. Фисинин, 2008).

Довольно эффективным методом повышения переваримости зерна является плющение. Хороший результат такой механической обработки

достигается за счет раздавливания зерен в хлопья (Т. Околелова и др., 2004; А. Слепнев, 2008).

Процесс, используемый для производства дерти из зерен злаковых и бобовых, называется измельчением. Эндосперм постепенно уменьшается в размере частиц, запустив его между рядами вращающихся стальных роликов. Молотковые мельницы предназначены для измельчения широкого спектра кормов. Продукт подается на молотковый станок из загрузочного бункера и улавливается молотком-ротором. Размер частиц уменьшается до тех пор, пока он не пройдет через оболочку экрана вокруг ротора (Н.Г. Макарецев, 2007).

Еще одним перспективным методом изменения питательной ценности зерновых является флакирование. перевариваемость крахмала из зерен ограничивается белковой матрицей, которая инкапсулирует гранулы крахмала. Нарушение белковой матрицы (при сдвиговых усилиях на горячем зерне во время флакирования) является первым предельным шагом к оптимизации расщепления крахмала. Пять важных факторов производства влияют на качество зерна при флакировании: температура парового сундука, время пропаривания, гофрирование валков, зазор валков и натяжение рулона. Стандарты качества флакирования зерна с паром включают измерения толщины чешуйки, плотности хлопьев, растворимости крахмала и реакционной способности фермента. Обработанное таким методом зерно активизирует пищеварительные процессы в организме животного, и питательные вещества усваиваются лучше. Флакирование зерна способствует улучшению его вкусовых качеств, уменьшению энергозатрат на переваривание корма и увеличению продуктивности животных (В. Афанасьев, А. Орлов, 1999).

Для улучшения вкусовых качеств зернового корма и увеличения его поедаемости муку пшеницы, ячменя, и кукурузы осолаживают. Осолаживание производят в различных емкостях, а именно в ящиках и чанах. Мучной корм тщательно перемешивают с 2-2,5-кратным объемом кипящей

воды, сверху закрывают крышкой или куском мешковины, и он остается в таком состоянии для ферментации на 3-4 часа, при этом температура не должна опускаться ниже 55-60° С. За это время происходит осахаривание части крахмала и тесто становится сладким на вкус. Для убыстрения процесса осахаривания можно вносить солод в процентном соотношении 1-2 % по массе корма (с целью получения солода из ячменя, пшеницы, ржи зерно смачивают водой, распределяют слоем толщиной до 10 см и проращивают в течение 2-3 дней, при этом процессе температура воздуха должна находиться на уровне 20-25° С). Наиболее высокая ферментативная активность солода отмечается тогда, когда появляются ростки высотой 4-8 мм. После зерно высушивается и измельчается, затем с его помощью осолаживают корма (А.Н. Кошелев, П.А. Глебов, 1986).

Дрожжевание кормов также является одним из методов повышения биологической полноценности зерна для скармливания животным. Отлично подвергаются дрожжеванию корма, в состав которых входит большое количество крахмала. К ним относятся ячмень и кукуруза. Хуже дрожжеванию подвержены пшеница и отруби. Вследствие дрожжевания корма в нем увеличивается содержание полноценного белка, ферментов, витаминов группы В (Е.Д. Казаков, В.Л. Кретович, 1989). Самой оптимальной температурой для проведения дрожжевания является 23-25° С (В. Афанасьев, А. Орлов, 1999). Приготовленный в процессе дрожжевания корм скармливают, в основном, молодняку сельскохозяйственной птицы (Д. Кирнс, 2008).

Не так давно повысился интерес к проращиванию кормового зерна. Ряд компаний разработали системы для автоматизированного или полуавтоматизированного производства пророщенного зерна. Некоторые из этих систем установлены на органических фермах. Проросшее зерно - не новая идея. Есть ссылки на проращивание зерен для кормов, датированных, по крайней мере, до 1600-х годов. Новым является технология, которая делает ее экономически конкурентоспособной с другими вариантами

питания. Свет, влажность и постоянное нагревание имеют решающее значение для работы проросшего корма. Попытки были сделаны с использованием теплиц для производства побегов, но оказались трудными и дорогостоящими для контроля влажности и тепла. Теплицы недостаточно устойчивы для надежного производства кормов. Эксперименты с полностью автоматизированными гидропонными системами, использующими искусственный свет, были более стабильными и более надежными. Тем не менее, освещение создавало много избыточного тепла и было очень дорогостоящим, что делает эту систему экономически нецелесообразной. То, что произвело революцию в проращивании зерна в качестве альтернативного кормового компонента, - это высокоэффективное флуоресцентное и светодиодное освещение и более доступные системы климат-контроля. Светодиодное освещение, в частности, очень энергоэффективно при небольшом избытке тепла. Хотя светодиоды дороже покупать авансом, долгосрочные операционные расходы значительно сокращаются. Светодиоды также прослужат намного дольше, чем любая другая опция, и не теряют выход с течением времени (Д. Кирнс, 2008).

Зерно после появления ростков скармливают животным. (А.Н. Кошелев, П.А. Глебов, 1986).

В процессе проращивания семян злаковых культур можно получить гидропонную зелень. Для этой цели годится зерно с хорошими показателями всхожести – не менее 50 %. Зерна, которые не дали ростков, пребывая в условиях высокой влажности, скоропостижно плесневеют и есть риск порчи всей партии корма. При выращивании гидропонной зелени обеспечивается постоянный доступ к обогащенной питательными веществами воде и кислороду для корней. Производители гидропоники рекомендуют использовать минеральную вату для посева зелени, потому что это «безупречно». Также возможно проращивать покрытые глиной семена. Летом для пересадки требуется от 7 до 14 дней и примерно 28-32 дня для сбора урожая. Гидропонную зелень можно получить в процессе

проращивания зерна злаковых и бобовых за 7-8 дней при использовании определенных растворов и достаточном освещении. В результате этого в корме синтезируются каротин и витамины (S.E. Reyes et. al., 2000).

Существует еще один инновационный метод изменения полноценности зерна – обработка кормопродукта микроволнами. При этом зерно становится мягче, увеличивается в размере и лопаются. Наблюдается увеличение в 2-3 раза содержания в нем сахаров и повышается набухаемость крахмала (М.Ю. Никитушкина, В.В. Красников, 1998).

Зерновые выращиваются во всем мире и обеспечивают больше энергии, чем любой другой вид культур, поэтому они являются основными сельскохозяйственными культурами. Зерновые продукты могут потребляться в натуральном виде как цельное зерно и являются источником витаминов, минералов, углеводов, жиров, масел и белка. Однако некоторые злаки обрабатываются с использованием различных методов, где отруби и зародыши удаляются; оставшийся эндосперм в основном является углеводным и не содержит большинство других питательных веществ (С. Бортников, 2005).

В развитых странах потребление зерновых является умеренным и разнообразным, но все же существенным. Зерновые обрабатываются различными способами для разработки нескольких продуктов из зерновых культур, которые потребляются ежедневно. Одним из наиболее часто используемых методов обработки зерновых является экструзия. Эта технология используется для производства как пищевых продуктов для человека, так и кормов для животных (В.Г. Гугля, В.С. Саронов, 1985).

В большинстве зерновых содержится большое количество крахмала. В своей естественной форме крахмал нерастворим. В процессе экструзии, процесс представляет собой разрушение труднопереваримых веществ, которое влияет на качество продукта (В. Чегодаев, 1992).

Почти любой корм можно оптимизировать с использованием экструдера. Зерновые, которые содержат большое количество липидов,

сложнее обработать из-за проскальзывания теста в цилиндре экструдера. Этот тип злаков обычно требует высокой влажности и высокой температуры, прежде чем произойдет значительный запыление. В целом, крахмалы с содержанием амилозы 5,0-20,0 % направлены на значительное улучшение экспандирования, а также на структуру готового корма (С. Бортников, 2005).

Необходимо учитывать потенциальное взаимодействие между структурой зерна и композицией экструдирования с учетом экономически эффективного процесса, которое может улучшить доступность питательных веществ из зерна. Экструзия имеет потенциал существенно разрушить труднопереваримую часть зерна и сделать более доступными компоненты крахмала (Г.М. Медведев, 1995).

Основная цель экструзии - увеличить количество доступных питательных веществ кормовых ингредиентов. Она обладает несколькими преимуществами, главным из которых является то, что ингредиенты подвергаются ряду единичных операций в одном энергоэффективном и быстром процессе. Экструдированный корм имеет четкое преимущество, поскольку в технологических пределах возможно регулировать как состав исходного материала, так и продолжительность процесса для максимизации структуры и, следовательно, качества. При производстве экструзионной обработки используемое сырье подвергается баро-гидро-термическому действию, что приводит к изменению его структуры (Г.Д. Гуменюк, 1997).

После проведения процесса экструдирования в зерне снижается количество крахмала на 12,0 %, содержание сахара возрастает на 16,0 %, по сравнению с исходным продуктом (Н.В. Иванцов, 1990).

Влажность, состав корма, размер частиц корма, скорость подачи, температура обработки, скорость вращения шнека – все это способствует максимальной оптимизации кормовых ингредиентов. Производство кормов в настоящее время недоиспользует технологию экструзии и доступное на местном уровне сырье, такое как сорго. Существует особый интерес к производству экструдированных кормовых продуктов на основе сорго, а

также с добавленными зерновыми бобовыми: горох, нут и арахис. Экструдирование сорго улучшает его вкус и качество кормопродукта. Как отметили Б. Каплун, В. Павлов и Н. Мазур (2001), экструзия кормового зерна позволяет повысить переваримость питательных веществ кормосмесей для цыплят-бройлеров на 10,0-15,0 % и повышает в нем содержание сахаров на 11,0-15,5 % (Н.В. Иванцов, 1990), а экструдированные продукты принимают волокнистую структуру (В.А. Афанасьев, 2002).

В исследованиях Г.Д. Гуменюк (1997), установлено, что экструдирование зерна способствует снижению в нем антипитательных и токсических веществ. Экструдеры - это оборудование, используемое для производства экструдированных кормов для домашних животных. Процесс экструзии вызывает высокий уровень желатинизации крахмалов. Этот процесс также улучшает усвояемость кормопродукта. Корма, которые содержат такие ингредиенты, как соевая мука и зерновые нетрадиционные злаки (сорго, тритикале), могут быть более усваиваемыми, и поэтому питательные вещества становятся более доступными. В основном, экструдер представляет собой длинный цилиндр с винтовым шнеком, который разработан для подачи кормовых смесей на высокую температуру и давление пара. Когда корма выходят из шнека, улавливаемый пар быстро удаляется, мягкие теплые гранулы расширяются и образуется плавающий осадок с низкой плотностью. Экструдеры очень универсальны и могут создавать корма со многими различными характеристиками.

При экструзии зерновых, гранулы крахмала подвергаются желатинизации и плавлению под действием тепла и влаги на связывание водорода между плотно упакованными цепями полисахаридов в структуре гранул. Большинство протеинов подвергаются структурному разворачиванию и агрегации при воздействии влажного тепла.

Экструзионная обработка является уникальным методом приготовления кормов, которые обычно производятся из зерновых культур. Сорго является одним из важных основных продовольственных культур в

полузасушливых районах. С ростом населения мира и уменьшением водоснабжения сорго считается важным будущим урожаем. Как и другие злаки, сорго богато крахмалом - основная форма хранения для углеводов, которая составляет около 60-80 % нормальных ядер и обладает прекрасным потенциалом для промышленного применения. Это потенциальный источник энергии, белка, клетчатки, витаминов, минералов и фитонутриентов. Однако, как корм, сорго продолжает вызывать беспокойство из-за выраженных взаимодействий крахмало-белкового происхождения и образования межмолекулярных дисульфидных связей в белках при термообработке с высокой влажностью, причем оба они делают усвояемость его крахмала и белка меньше чем у других злаков. Экструзионная обработка является одной из современных технологий пищевой промышленности, применяемой для приготовления разнообразных кормопродуктов. Она уменьшает антипитательные факторы, делает продукт экологически безопасным и повышает потребительскую способность (G. Bhargavi at al., 2015).

Примерно 80 % фенольных соединений сорго связаны с арабиноксиланами сложноэфирными связями, которые способны противостоять процессу пищеварения в верхнем желудочно-кишечном тракте, что снижает их биодоступность и биологический потенциал. Биологический потенциал сорго связан с наличием различных гидроксикопичных кислот, таких как ферула, р-кумариновая, кофейная и синапиновая кислоты. Однако большая часть биологического потенциала сорго не используется биологическими системами из-за структурных свойств их фенольных кислот. Связь между ними ограничивает их биодоступность и дополнительную биодоступность, поскольку кислоты устойчивы к процессу пищеварения в верхнем желудочно-кишечном тракте, что ставит под угрозу их абсорбцию. Поэтому необходимо найти процессы, повышающие биодоступность фенольных соединений до приема этих злаков. Структура арабиноксиланов может быть гидролизована химическими процессами, термическими процессами, ферментацией, ферментативным действием или

комбинацией этих процессов. Ферментативные процессы в сорго могут быть более сложными, чем в пшенице или ячмене, поскольку структура сорбинового арабиноксилана более замещена, что затрудняет доступ фермента к прикрепленным участкам между феруловой кислотой и арабинозой; поэтому необходимы шапероновые ферменты. Исследования показывают, что экструзия является многообещающим процессом в производстве функциональных пищевых продуктов на основе зерновых культур. Экструзия состоит из тепловой и механической обработки при различных условиях низкой влажности, сдвига и высокого давления за короткое время путем структурных изменений и изменений функциональных свойств. Влияние экструзии на содержание питательных веществ и непитательных компонентов, таких как фенольные соединения, зависит непосредственно от условий процесса (N. J. S. Lopez et al., 2016).

На основании изложенного выше можно говорить о том, что большая часть ученых, проводивших испытания по экструдированию корма, сходятся во мнении, что подвергание процессу экструзии корма оказывает положительное действие на пищеварительные процессы организма животных и экономически эффективно (R.E. Salmon, 1984, 1988).

1.6 Применение ферментных препаратов в кормлении сельскохозяйственной птицы

Кормовая база в нашей стране за последние годы очень изменилась. Вследствие этого возникает необходимость в корректировке рационов сельскохозяйственной птицы (В.И. Фисинин и др., 2000).

Ферменты – это вещества белковой природы, обладающие рядом свойств. Внесение в рацион птицы ингибиторов и трудноперевариваемых компонентов ведет к затруднению усвояемости других питательных элементов корма. Оболочки зерна состоят преимущественно из клетчатки, из-за этого вещества, находящиеся под оболочкой (белки, крахмал, жир и

прочие) доступны лишь после действия ферментов. В растительном корме содержится определенное количество антипитательных веществ. К ним относятся некрахмалистые полисахариды: целлюлоза, β -глюканы, пентозаны, пектиновые соединения, увеличивающие вязкость субстратов в пищеварительной системе. Их присутствие не позволяет клетчатке перевариваться, следовательно, вещества внутренней части зерна не усваиваются. Это ведет за собой ухудшение здоровья животных и снижения качества готовой продукции. Для увеличения переваримости комбикормов пшеничного, ячменного или смешанного типа в кормлении сельскохозяйственной птицы часто используются ферментные препараты (Л.И. Баюров, 2000).

Эффективность вносимых извне ферментных препаратов зависит от здоровья птицы и пищевого фона. Ряд исследований доказал, что пищеварительные ферменты аминопептидазы и дипептидазы отличны по уровню активности и прочности связи фермента с мембраной. Ряд ученых в своих испытаниях проводили опыты по возможности совмещения ферментов протео-, амило-, целлюло- и липолитического спектра действия на продуктивные качества мясных цыплят и связанные с ними биологические изменения в организме. Экзогенные ферменты уже давно используются в птицеводческой промышленности для смягчения действия антипитательных факторов и улучшения использования энергии и белка кормов, что приводит к повышению продуктивности птицы. Хорошо известно, что кормовые ферменты при их скармливании действуют на антипитательные факторы, присутствующие в растительных кормах, таких как фитиновая кислота или некрахмальные полисахариды, которые, как известно, биологически недоступны для цыплят (В. Крюков, В. Бевзюк, 1997).

Комплексные ферментные препараты с субстрат-специфическими активностями рассматриваются как инновационное технологическое решение. Действительно, аддитивный эффект комплексного ферментного препарата с фитазой, карбогидразами и протеазами был зарегистрирован у

цыплят-бройлеров при кормлении рационами с высоким содержанием клетчатки. Основная роль ферментов в животноводстве заключена в том, что они должны повышать питательность кормов и способствовать их лучшей усвояемости. Все животные в процессе переваривания пищи выделяют ферменты. Они вырабатываются или самим животным, или микроорганизмами его пищеварительного тракта. Несмотря на эти факты, пищеварительная активность животных не достигает своего максимума. В качестве примера можно привести свиней. Они не в состоянии переварить более 15,0-25,0 % потребленного корма. Это основная причина, по которой в корма для животных вносятся ферменты или ферментные комплексы, в основном целлюлозорасщепляющие, способные переработать грубую клетчатку. Вследствие приема таких добавок пищеварительная активность животных повышается. Наиболее эффективен вариант применения комплексных препаратов – мультиэнзимных композиций. Каждый такой препарат подбирается индивидуально по виду животного и корму, который оно поедает. Таким образом, необходимо аккумулировать соответствующие данные по эффективности комплексных добавок на основе ферментов, которые содержат целлюлазу, ксиланазу, β -глюканиду, амилазу, протеазу, пектиназу, фитазу и липазу (В. Георгиева и др., 1997).

Организм птицы, естественно, производит собственные ферменты для переваривания питательных веществ. Однако у них нет ферментов, которые полностью разрушают клетчатку и поэтому птица нуждается во внесении экзогенных ферментов, чтобы улучшить переваримость питательных веществ. Позитивные результаты были получены в результате использования мультиэнзимного препарата «Авизим» в рационах цыплят-бройлеров. Сохранность птицы при применении данного препарата достигла 92 % против 87 % в контроле, увеличился и абсолютный прирост за сутки живой массы цыплят на 10,0 % (С. Мартыненко, С. Мирошников, 1999).

В доступной литературе имеется довольно обширная информация о ферментах и их использовании в питании сельскохозяйственной птицы.

Обогащение пшеничных, пшенично-ячменных рационов и рационов, содержащих рожь и овес с ферментными препаратами, помогает достичь повышения сохранности поголовья цыплят-бройлеров на 1,5-2,0 %, снижению затрат кормов на 1 кг прироста на 2,7-3,0 %, увеличению живой массы на 6,0-6,7 %; повышает яйценоскость у кур-несушек на 5,5-7,7 % (В. Георгиева и др., 1997; В. Крюков, В. Бевзюк, 1997, Л.И. Баюров, 2000).

Ферменты представляют собой биологический катализатор, состоящий из аминокислот с витаминами и минералами. Они приводят к биохимическим реакциям без каких-либо изменений. Преимущества использования ферментов в рационах для птицы включают не только улучшенную продуктивность птицы и конверсию корма, но и меньшие экологические проблемы из-за снижения выхода экскрементов. По данным Околеловой Т.М др. (2000) доказано, что внесение ферментного препарата «Ровабио» в дозировке 60 г/т при введении в рацион 30,0 % ржи, повышает продуктивность цыплят-бройлеров на 5,5 % при снижении затрат кормов на 1 кг прироста на 3,0 %.

Скармливание ферментов сельскохозяйственной птице является одним из основных за последние пятьдесят лет. Это кульминация того, что специалисты по кормлению осознали их значимость. Действительно, теория кормовых ферментов проста. Растения содержат некоторые соединения, которые животное не может переваривать, часто потому, что животное не может производить необходимые ферменты для их деградации. Добавление ферментных препаратов может помочь животному идентифицировать эти неудобоваримые соединения и подходящие ферменты. Проведенные испытания на цыплятах-бройлерах, ремонтном молодняке кур и курах-несушках показали, что внесение ферментных препаратов фирмы «Кемин» не только увеличило сохранность поголовья на 2,0-4,0 %, приросты живой массы на 3,0 % (за весь период выращивания), но и увеличило переваримость основных питательных веществ на 2,5-3,6 %, доступность фосфора на 6,6 % и яйценоскость кур-несушек на 12,2 %, одновременно снижало загрязнение

яиц, затраты корма на единицу продукции на 4,8 % (на ячменных рационах) – 2,2 % (на рационах с подсолнечным и соевым шротами) (С. Мартыненко, С. Мирошников, 1999).

Цыплята к моменту вывода из яйца имеют более совершенную ферментную систему пищеварительного тракта, чем молодняк. Учеными ВНИИФиБ сельскохозяйственных животных доказано, что у цыплят тонкий отдел кишечника и поджелудочная железа в раннем возрасте характеризуются высокой протеазной, амилазной и сахаразной активностью. С увеличением возраста птицы относительная активность этих ферментов ощутимо падает. В этом и есть обоснование необходимости применения ферментных препаратов (В.М. Газдаров и др., 1968; В.М. Газдаров, 1969).

Ферменты продуцируются при помощи микроорганизмов, которые тщательно подбираются в контролируемых условиях. Ферменты являются одним из многих видов белка в биологических системах. Их основная характеристика: катализировать скорость реакции. Они участвуют во всех анаболических и катаболических процессах пищеварения и обмена веществ. Ферменты, как правило, очень специфичны. Ферменты не являются живыми организмами. Данные Усенко В.В. с соавторами (1998), полученные в ходе исследований на цыплятах-бройлерах позволяют утверждать, что при применении ферментов в растительном рационе улучшается использование питательных веществ, выраженная увеличением живой массы птицы опытных групп в 28 и в 56 суток в среднем на 6,0 %. С возрастом птицы изменяется и активность ферментов, расщепляющих белок. Таким образом, активность пепсина имеет тенденцию к снижению, а химотрипсина – к повышению от 10 до 56-суточного возраста. При этом степень перехода протеина корма в белок организма практически не меняется.

Наряду с информацией о положительном воздействии ферментных препаратов на продуктивность животных, существуют также данные и о неэффективности данного ряда препаратов. При выращивании цыплят-бройлеров, гусят, утят и индюшат одни исследователи отмечали ускорение

роста в сравнении с контрольными группами до 25,0 % и снижение расхода корма на 1 кг прироста живой массы до 12,0 % (К. Некрасова и др., 2001), а другие получали более скромные данные – увеличение приростов до 5,0-6,0 % и снижение затрат корма до 4,0-5,0 % (А. Архипов, В. Александров, 1986). Существуют работы, на основании которых приросты живой массы подросли совсем незначительно – лишь на 1,0-2,0 % или вообще упали (Ю.Н. Батюжевский, Ю.М. Насонов, 1985).

Из работ Сенько А. (1998) можно сделать вывод о том, что кормовые ферменты имеют низкую эффективность при выращивании птицы родительского стада. Это объясняется необходимым ограничением в кормах. Этот факт отмечен в отношении ферментного премикса МЭК-ЦГАП. Данный премикс наряду с положительным действием на переваримость корма, отрицательно влиял на интерьерные признаки птицы.

Сирвидис В. и Тевелис В. (1975), изучая добавки протосубтилин ГЗх и амилосубтилин ГЗх на комбикормах с высокой питательностью, в основу которых положена кукуруза (12,6-12,9 МДж\кг и 22,2-23,6 % сырого протеина), не нашли признаков воздействия на рост бройлерных цыплят и конверсию корма.

Другой важной особенностью ферментов является скорость реакции, катализируемой ферментом, которая увеличивается с повышением концентрации субстрата до точки, где больше нет реакции, и фермент получается насыщенный. Часто называют ферменты, добавляя суффикс к названию основной группы, например, β -глюканаза представляет собой фермент, который расщепляет β -глюканы, и протеазы. Принято классифицировать пищеварительные ферменты как эндогенные или экзогенные - относящийся к тем видам, которые производятся животными и те, которые вводятся извне, соответственно, например, липазы поджелудочной железы, которая разделяет жиры или липиды на глицерин и жирные кислоты, является эндогенным ферментом.

До сих пор существует много информации по использованию ферментов в кормлении цыплят-бройлеров. Однако мало исследований, посвященных изучению действия ферментных добавок в рационах, содержащих нетрадиционные компоненты. По вышеизложенному, создается общая картина, которая отражает то, что использование ферментных препаратов в рационах птицы помогает повысить уровень усвояемости белка, углеводов и жиров на 7,0-10,0 %, по итогам этого фактическая кормовая ценность рациона взлетает до 10 %, а это поможет уменьшить затраты корма на 10,0-15,0 %.

Зерно тритикале содержит большое количество некрахмалистых полисахаридов (НКП): таких как целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин. Содержащиеся в НКП арабиноксиланы, ксилоглюканы имеют гелеобразующие свойства, что предопределяет образование вязкого химуса в пищеварительном тракте птицы. Добавление ферментных препаратов оказывает снижающее действие на вязкость химуса, при этом увеличивается переваримость питательных веществ и повышается продуктивность сельскохозяйственной птицы (О.Л. Рядчикова, 2016).

Основным механизмом этого является то, что добавки ферментов улучшают доступность питательных веществ за счет снижения вязкости кишечного пищеварения за счет разложения некрахмальных полисахаридов. Например, они могут гидролизовать полимеры арабиноксилана, тем самым увеличивая способность эндогенных ферментов получать доступ к питательным веществам, присутствующим в тритикале (А. Makowska, 2020; S. Musigwa, 2021).

Для зерновых культур наиболее подходящими ферментами расщепления являются арабинофуранозидазы, α -глюкуронидазы и эстеразы. Ферментные композиции помимо простых основных смесей ксиланаз, целлюлаз и глюканизмов могут использовать синергетические преимущества, создаваемые этим классом ферментов. Широкий спектр ферментативной активности в кормовых смесях может более эффективно воздействовать на

эластичную конструкцию клетчатки зерна злаков в рационах для сельскохозяйственной птицы (N.E. Ward et al., 2020, Y. Xue et al., 2020).

1.7 Эффективность применения синбиотиков в рационах сельскохозяйственной птицы

На сегодня в животноводстве помимо пробиотиков и пребиотиков, известных своей эффективностью, используются еще более эффективные препараты — синбиотики, представляющие собой сочетание пробиотиков и пребиотиков. Они выступают в качестве профилактики дисбактериозов. Внутренняя микрофлора кишечника — самая первая преграда на пути болезнетворных и условно-патогенных микроорганизмов при попадании в организм. Ряд исследований доказал, что синбиотические бактерии снижают неблагоприятное действие микотоксинов на организм, разрушая их своими ферментами и держа на поверхности, как сорбенты. Организму и нормальной микрофлоре микотоксины весьма вредны, резко снижают колонизационную резистентность пищеварительного тракта, в результате чего проявляются характерные симптомы энтерита и диспепсии. Наряду с тем, чтобы снизить негативное воздействие токсинов, а также восстановить нормальную микрофлору кишечника после различного рода расстройств кишечника, используют пробиотики с высоким уровнем терпимости к микотоксинам. С помощью этого достигается высокое антитоксичное действие, так как бактерии с устойчивым в нескольких поколениях признаком разрушения микотоксинов, будут наиболее активно действовать на процесс токсикации, сглаживая отрицательные последствия необходимого скармливания животным корма пониженного качества. Для защиты здоровья и повышения эффективности выращивания цыплят, требуется наблюдать не только их интенсивность роста, но и другие параметры: таких как иммунный ответ,

состояние здоровья кишечника, снижение заболеваемости и смертности, улучшения пищеварения и конверсии кормов. Снизить резистентность птицы могут антибактериальные добавки (например, антибиотики), которые могут вызвать желудочно-кишечные расстройства (С. Гулюшин и др., 2011, 2012).

Как и пребиотики, в корма для животных вносят и пробиотики, которые в комплексе положительно действуют на основные зоотехнические показатели животных. В наши дни набирают популярность синбиотики – комплекс пребиотиков, пробиотиков и иногда даже сорбентов. Пробиотики, которые не перевариваются желудочно-кишечным трактом, попадая в толстую кишку, обуславливают подходящие условия для жизнедеятельности пробиотических микроорганизмов, оказывающих позитивное действие на весь организм в целом. Однако исследований в области птицеводства по этому поводу недостаточно (О.И. Бобровская и др., 2011).

Синбиотики не способны обогащать рацион питательными веществами. Но при этом они улучшают здоровье птицы, увеличивают ее продуктивность, скорость роста, лучшее использование кормов (И. Волкова, 2014).

Основная цель пробиотических организмов, попавших в кишечник – как можно скорее блокировать развитие патогенной микрофлоры. При диареях у животных и птицы корм переваривается плохо в связи с недостаточной выработкой ферментов, питательные вещества почти не усваиваются. Из этого следует, что при применении пробиотика в лечебных целях его действие бывает неэффективно. Пробиотические бактерии устойчивы к модуляции микрофлоры кишечника. Они способствуют эффективному производству продукции, хорошему здоровью и долголетию животных. Пробиотики считаются полезными живыми микроорганизмами, Концепция пробиотиков была введена в начале 20 века И. Мечниковым, известного как отец пробиотиков. Считалось, что пробиотики приносят пользу хозяину, улучшая микробный баланс кишечника, ингибируя патогены и токсин-продуцирующие бактерии. Сегодня конкретные последствия

применения пробиотиков для здоровья исследованы и документированы, в том числе против инфекционных и воспалительных заболеваний кишечника, а также для профилактики и лечение патоген-индуцированной диареи. В некоторых исследованиях не было выявлено существенного улучшения прироста массы тела бройлеров, питавшихся диетами, содержащими пробиотики. В то время как положительный эффект пробиотиков и пребиотиков, скармливаемых в отдельности, был разнообразным и часто неоднозначным, акцент сместился на комбинированное применение как пробиотиков, так и пребиотиков - «синбиотических» препаратов при кормлении птицы (Л.И. Подобед, 2011).

При любой стадии дисбактериоза пробиотики не смогут оказывать действие до тех пор, пока не появится достаточное количество питательной среды. Эта основная причина, по которой пробиотики не всегда проявляют ожидаемый эффект по нормализации микрофлоры кишечника. Они просто не могут заселиться из-за сильного дисбактериоза и минимальной питательной среды (Р. Некрасов и др., 2012).

Синбиотик же оказывает терапевтический эффект, так как сорбированные микроколонии пробиотических бактерий имеют другое физико-химическое состояние, они легче взаимодействуют со стенками кишечника и им легче заселиться, что увеличивает их активность в отношении патогенной микрофлоры. На смену пробиотикам приходят синбиотики – комплексные препараты, содержащие в себе не только живые бактерии, но и пребиотики, например, фруктоолигосахариды, которые стимулируют рост полезных бактерий, способны создать стабильность микрофлоры и действовать как барьер против патогенов. Другие компоненты синбиотиков могут стимулировать активность макрофагов и лимфоцитов иммунной системы. Комбинация пребиотиков и пробиотиков в питании сельскохозяйственной птицы, обеспечивающая синергию и чистую пользу для здоровья хозяина, называется синбиотиком. Пробиотики определяются как живые микробные кормовые добавки, которые предназначены для

колонизации желудочно-кишечного тракта и придают физиологическое здоровье и продуктивность хозяина. Они улучшают баланс кишечной микробной флоры, уменьшают популяцию патогенных микроорганизмов, стимулируют иммунную систему, улучшают доступность питательных веществ хозяину и уменьшают потери и низкую производительность из-за стресса (G.L. Simon, 1984).

Микрофлора может модулироваться биологически активными веществами, такими как пребиотики, пробиотики или синбиотики. Эти биологически активные соединения могут непосредственно модулировать микробиом птицы и, следовательно, косвенно влиять на ее организм. Микробиота желудочно-кишечного тракта птицы является ключевым фактором в развитии и регуляции иммунитета, пищеварения и поглощения питательных веществ и их метаболизма. Применение синбиотика позволяет добиться местных высоких концентраций полезной микрофлоры. За счет питательной среды происходит ускорение колонизации кишечника пробиотическими микроорганизмами, количество и качество микроорганизменного состава среды повышается, происходит восстановление слизистой кишечника. Антимикробный спектр лакто- и бифидобактерий при использовании их в синбиотическом препарате в кормлении птицы, становится более широк, что дает больший эффект при комплексной терапии дисбактериоза кишечника различного происхождения (Т. Mitsuoka, 1982).

Пребиотики, с другой стороны, являются неудобоваримым пищевым ингредиентом, которые благотворно влияют на хозяина, избирательно стимулируя рост и активность живых микробов в желудочно-кишечном тракте хозяина и тем самым улучшая их здоровье и продуктивность. В своей диссертационной работе Фирсов А.С. (2008) доказал позитивное действие совместного скармливания синбиотика при выращивании бройлерных цыплят, при этом живая масса цыплят повышается на 4,2 %.

В бройлерной промышленности птицы выращиваются в заключении,

стрессовая среда, которая предрасполагает птиц к различным патогенным заболеваниям. Для повышения производительности и снижения потерь из-за патогенных (болезнетворных) микроорганизмов в птицеводстве обычно используются кормовые добавки, такие как синбиотики. Главной особенностью синбиотиков служит проявление взаимодействия про- и пребиотиков, это выражается в увеличении скорости роста полезных бактерий в несколько раз (С.И. Кононенко и др., 2015).

Много лет ученые ищут замену антибиотикам. Применение синбиотиков позволит решить одну из технологических задач – помочь стабилизировать пробиотические бактерии при производстве добавок и при их потреблении. Вследствие всестороннего подхода при создании продуктов, формирующих нормальную микрофлору кишечника животного, при использовании определенных ингредиентов можно добиться высокого качества продуктов, увеличить их ассортимент, обеспечить их высокую конкурентоспособность (Н.А. Юрина и др., 2013).

Пробиотики и комбинации их с пребиотиками (синбиотики) были введены в качестве альтернативы антибиотикам и стимуляторам роста при производстве птицы. Синбиотики улучшают показатели выращивания сельскохозяйственной птицы. Синбиотиками заселяются определенные слои ворсинок слизистой кишечника в нижних отделах тонкого и в толстом кишечнике. Микрофлора синбиотика выделяет молочную кислоту, перекись водорода и лизоцим. За счет этих продуктов жизнедеятельности очищается поверхность слизистой кишечника и возрастает активность всасывания питательных веществ из просвета кишечника в организм. Термин «синбиотик» используется для описания синергетических комбинаций пребиотиков и пробиотиков. Определены два типа синергизма между пребиотиком и пробиотиком. Оба соединения могут быть синергичными друг с другом или, альтернативно, с хозяином. В первом случае пребиотик стимулирует рост пробиотических бактерий. Вторым механизмом предполагается, что пребиотик и пробиотик действуют независимо в кишечнике, где они

стимулируют развитие микробиоты хозяина (Л.И. Подобед, 2011).

Непереваримые олигосахариды (пребиотики) ферментируются в желудочно-кишечном тракте, а полезные живые микроорганизмы (пробиотики) колонизируют кишечник. Непосредственное участие бактерии синбиотиков принимают в повышении коэффициентов переваримости питательных элементов корма на 2,0-6,0 % (В.А. Антипов, 1981).

Для того чтобы попасть в кишечник, синбиотикам необходимо пройти среду желудка, преодолеть действие ферментов, при этом сохраняя в себе свои полезные свойства. Для достижения этой цели в препарате имеется пребиотическая составляющая (С.И. Горбунов, 2004).

Самая большая группа микроорганизмов, классифицированных как пробиотики, - это молочнокислые бактерии. Они препятствуют прикреплению патогенов и пролиферации в слизистой оболочке кишечника. Для использования в качестве пробиотиков бактерии должны быть способны выжить в кишечнике и проявлять антагонистические свойства против вредных бактерий. Поэтому наиболее важной особенностью пробиотических штаммов является их способность прилипать к эпителиальным клеткам кишечника. Пребиотики, такие как инулин, галактоолигосахариды, фруктоолигосахариды, маннан-олигосахариды и олигосахариды семейства рафиноз, используются для улучшения и поддержания оптимальной функциональности кишечника путем стимулирования роста и биоразнообразия полезной микробиоты и снижения пролиферации патогенных штаммов. Синергетическое действие синбиотиков оказывает колонизирование микробиальными клетками. Также отмечается, что у цыплят, как и у других животных, эффективность пребиотиков возрастает, когда они используются как часть синбиотика. После пройденного барьера синбиотики успешно заселяют кишечник. В кишечнике заселяются целые колонии положительных бактерий (Л.З. Кравцова и др., 2004).

Доля элементов пребиотика (аминокислоты, лактулоза, витамины) служат субстратом для питания организмов при заселении. Процесс работы

синбиотиков уплотняет стенки кишечника, возрастает скорость усвоения глюкозы и дипептидов (Р.В. Некрасов и др., 2010).

Эффективная модуляция микробиоза кишечника зависит от способа и сроков поступления биологически активных соединений. Регулярно пребиотики, пробиотики или синбиотики вводятся в корм или в воду сразу с первых часов жизни. Эффективность ранних биодобавок с активными соединениями высока, потому что этот период (от вывода птицы до 14-суточного возраста), когда кишечник сначала колонизируется микрофлорой, он быстрее становится функционально зрелым. Эффективность скармливания синбиотика гораздо выше, так как эти препараты содержат, по меньшей мере два биологически активных соединения, которые оказывают различное воздействие на организм. Основываясь на многочисленных исследованиях, тщательный предварительный отбор синбиотика и его валидация для исследований на животных имеют решающее значение.

Пребиотик является весьма специфичной составляющей синбиотического препарата. Он не разрушается ферментами, но служит питательной средой для пробиотика (С.И. Кононенко и др., 2015).

Синбиотики бывают сорбированные. Они обладают терапевтическим действием, которое выражается в том, что происходит более плотное взаимодействие слизистой кишечника с положительной микрофлорой пробиотика за счет сорбента (Fuller Ray, 1992; Н.А. Ушакова и др., 2010).

Новые приемы для повышения эффективности синбиотиков на сегодня является главной задачей птицеводства (М.В. Roberfroid, 2001; S.B. Shim, 2005).

Синбиотики обладают следующим рядом свойств:

- антимикробной активностью;
- колонизационной резистентностью;
- антиоксидантной активностью;
- иммунокорригирующим действием;
- снижают рост патогенных микроорганизмов;

- нормализуют рН;
- стимулируют синтез эндогенного интерферона;
- обладают антитоксическим действием (С.И. Кононенко и др., 2015).

Препараты-синбиотики – самые физиологичные и эффективные при лечении и профилактике дисбактериоза, однако для их назначения необходим разграниченный подход, при котором в расчет берутся не только микробиологические показатели, но и степень компенсационных возможностей организма. Принято считать, что соединение с большей вероятностью осуществится в тех случаях, когда вещества разного химического состава оказывают в смеси комплексное действие на один и тот же объект посредством механизмов различной природы. Если считать это положение верным, то, принимая объектом организм, а веществами – про- и пребиотики, можно предсказать синергизм при применении синбиотиков (Р.В. Некрасов и др., 2010).

Важная роль отведена способам производства синбиотиков в жидком и криозамороженном состоянии, так как они имеют более высокую готовность к использованию в сравнении с сухими синбиотиками (Е.В. Гусакова и др., 2011).

Неоспоримым достоинством сорбционных форм является объединение микроорганизмов в микроколонии (по 10-200 живых клеток, очищенных от среды выращивания), которые закрепляются на специальном сорбенте-носителе (Л.А. Неминующая и др., 2012).

Самуйленко А.Я., Неминущей Л.А. с соавторами (2012) доказана эффективность применения синбиотических комплексов при осуществлении вакцинации против ньюкаслской болезни птицы, находившейся в неблагоприятной по колибактериозу ситуации или переболевшей колибактериозом.

В исследованиях Неминущей Л.А. и др. (2014) экспериментально доказана перспектива перехода от кормовых антибиотиков на новые синбиотические комплексы. Их использование более безопасно, эффективно

и экономически целесообразно, чем применение кормовых антибиотиков. А также установлена эффективность применения пробиотиков при выращивании птиц.

Психацовой З.В. (2014) установлено, что применение синбиотика, состоящего из бентонитовой глины и пробиотика, позитивно влияет на показатели коэффициентов переваримости питательных веществ корма птицей.

Применение синбиотика «Синвет», по данным Притыченко А.В. и Кузьменко П.М. (2014) улучшает естественную резистентность, увеличивает продуктивность, живую массу цыплят-бройлеров на 5,0-10,0 % и улучшает конверсию корма на 5,5-10,2 %.

По данным Нуржанова Б.С. (2013), симбиотические кормовые добавки способны оптимизировать процессы пищеварения, повысить обмен веществ, увеличить скорость роста молодняка сельскохозяйственных животных на 11,0-12,5 %.

Комплексный синбиотик «Праймикс-Бионорм» П(К) применяется для профилактики и лечения желудочно-кишечных инфекций и дисбактериоза разной этиологии, восстановления микрофлоры кишечника. Скармливание симбиотической кормовой добавки позволило повысить живую массу бройлерных цыплят на откорме на 1,9-5,0 %, выживаемость – на 0,9-2,0 %, уменьшить затраты кормов на единицу продукции на 2,0-6,0 % (Б.С. Нуржанов, 2013).

В настоящее время существует целый ряд симбиотических продуктов, доступных во всем мире. Эти продукты относятся к нескольким категориям: одноцепочечные, мультиширотные, мульти-штаммовые, мультивидовые и синтетические продукты. Имеются также несколько разнородных продуктов, но из-за сложности выращивания и стабилизации эти продукты встречаются редко. Способы действия различных видов синбиотиков различаются между улучшением эффективности и улучшением здоровья кишечника, включая конкурентное исключение патогенов. Подчалимовым М.И. и Грибановой

Е.М. (2013) изучена эффективность использования синбиотиков нового поколения при выращивании цыплят-бройлеров с суточного возраста. В результате установлено положительное влияние препаратов на живую массу птицы, конверсию корма, убойный выход, качество мяса, обменные процессы в организме цыплят-бройлеров. Синбиотические эффекты, способствующие развитию микрофлоры, обнаруживаются в течение всего срока откорма птицы, включая улучшение скорости роста, структуры и развития иммунных органов, гистологического состава кишечной ткани, параметров качества мяса, пищеварительной активности поджелудочной железы и молекулярных изменений в селезенке и печени.

Ученые Карпуть И.М. и Борознова А.С. (2010) в своих исследованиях на мясных цыплят установили, что применение синбиотика с про- и пребиотическим действием усиливает защиту, повышает конверсию корма, сохранность поголовья птицы на 4,0 % и стимулирует прирост массы тела цыплят-бройлеров на 8,0 %.

Заключение по литературному обзору. Нетрадиционные зерновые корма могут быть использованы как источник протеина и других питательных веществ в рационах цыплят-бройлеров. Существенно можно сократить дефицит протеина за счет тритикале, сорго, рапса и продуктов его переработки. А повысить переваримость протеина и других питательных веществ возможно за счет добавления к рационам, содержащим нетрадиционные компоненты, ферментных препаратов и синбиотиков.

Что касается возможной токсичности нетрадиционных концентрированных кормов при использовании их в составе рационов, то уже разработаны новые безопасные сорта, способы и методы разрушения антипитательных веществ.

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Схемы проведения экспериментов по кормлению

Исследования были проведены в период с 2006 по 2016 год в засушливых условиях Республики Адыгея и Краснодарского края по общей схеме, представленной на рисунке 1 и включали 9 научно-хозяйственных, 5 обменных и 4 производственных опытов.

Исследования состояли из трех серий испытаний. Экспериментальные работы осуществлялись с использованием методики организации научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы (Сергиев Посад, 2000, 2005).

В первой серии исследований изучалось влияние рационов с нетрадиционными зернокормами (тритикале, рапсовый шрот и сорго) на состояние организма молодняка кур мясных кроссов «СК-Русь-2» и «СК-Русь-4», «Кобб-500», которые содержались в условиях высоких температур и засух Республики Адыгея и Кубани (табл. 1). Эксперименты выполнены на цыплятах-бройлерах в возрастных периодах с суточного до достижения возраста 42 дней на птицефабриках «Теучежская» Теучежского района Республики Адыгея, ООО «Капитал-М» Республики Адыгея и «Кавказ» Динского района Краснодарского края.

Первый опыт был выполнен с целью изучения эффективности совокупного применения в кормосмеси рапсового жмыха из семян 00-типа и зерна тритикале в засушливом климате Юга России при экстремальных температурах на цыплятах-бройлерах мясного высокопродуктивного отечественного кросса «СК-Русь-2» в условиях производственной площадки птицефабрики «Теучежская» Теучежского района Республики Адыгея.

В частности, С.И. Кононенко (2017) и С.И. Кононенко и др. (2015) при



Рисунок 1 – Общая схема исследований

Таблица 1 – Схема исследований первой серии на цыплятах-бройлерах

Группа	Характеристика кормления	
Первый опыт на цыплятах-бройлерах (n=100)		
	0-14 дней выращивания	15-42 дня выращивания
1	ПК, содержащий 10 % тритикале и 14 % соевого шрота	ПК, содержащий 16 % тритикале и 16 % соевого шрота
2	ПК, содержащий 10, % тритикале и 14 % рапсового шрота	ПК, содержащий 16,4 % тритикале и 16 % рапсового шрота
3	ПК, содержащий 10 % тритикале и 14 % подсолнечного шрота	ПК, содержащий 16,4 % тритикале и 16 % подсолнечного шрота
Второй опыт на цыплятах-бройлерах (n=100)		
1	Полнорационный комбикорм (ПК)	
2	ПК с заменой 10 % ячменя на зерно тритикале	
3	ПК с заменой 15 % ячменя на зерно тритикале	
Третий опыт на цыплятах-бройлерах (n=100)		
1	Полнорационный комбикорм (ПК)	
2	ПК с заменой 10 % ячменя на зерно тритикале + 0,50 кг/т корма «Оллзайм ПТ»	
3	ПК с заменой 15 % ячменя на зерно тритикале + 0,50 кг/т корма «Оллзайм ПТ»	
Четвертый опыт на цыплятах-бройлерах (n=100)		
1	ПК, содержащий 40 % зерна кукурузы по массе корма	
2	ПК с заменой 20 % зерна кукурузы зерном сорго в количестве 20 % по массе корма	
3	ПК с полной заменой кукурузы зерном сорго 40 % по массе	
Пятый опыт на цыплятах-бройлерах (n=100)		
1	ПК с содержанием зерна кукурузы 40 % по массе	
2	ПК с полной заменой кукурузы зерном сорго 40 % по массе	
3	ПК с полной заменой зерна кукурузы экструдированным зерном сорго в количестве 40 % по массе	

двухфазном типе выращивания цыплят на мясо в условиях засушливого климата Юга России целесообразно вводить в рационы: в первый этап откорма – дерть тритикале в количестве 10% и соевый шрот – в количестве 14,0% по массе кормосмеси; во второй этап – дерть тритикале в количестве 16,4% и соевый шрот – в количестве 16,0% по массе.

Исходя из этого, молодняк первой (контрольной) группы на первом этапе откорма потреблял кормосмесь, содержащую 10,0% тритикале, а во втором – 16,4%. Также птице в составе полнорационного комбикорма скармливали 14,0% соевого шрота – в первом периоде откорма и 16,40% – во втором.

В рационе для второй группы цыплят-бройлеров соевый шрот заменяли рапсовым шротом, сохраняя прежние пропорции. Для третьей группы вместо соевого шрота добавляли подсолнечный шрот в количестве 16,40% для более наглядного сравнения, так как, наряду с соевым шротом подсолнечный также традиционно применяется в рационах бройлеров, выращиваемых в данном регионе.

Второй опыт проводили с целью изучения возможности замены традиционных зерновых компонентов зерном тритикале на птицефабрике «Теучежская», расположенной в Теучежском районе Республики Адыгея на цыплятах-бройлерах кросса «СК-Русь». Исследования проводились летом при экстремально жаркой погоде (выше 38 °С).

Молодняк кур мясного кросса выращивали в батареях клеточного типа КБУ-3. Группы птицы были подобраны методом пар-аналогов из вывода цыплят одного возраста с идентичной живой массой.

Ветеринарно-профилактические процедуры выполнялись согласно принятому на предприятии графику.

Для проведения испытаний были разработаны кормосмеси для цыплят-бройлеров разных этапов откорма. Для повышения достоверности полученных данных исследования были выполнены в двух повторностях.

Цыплят, входящих в первую контрольную группу, кормили

полнорационными комбикормами (ПК). В рацион для второй группы взамен 10,0% ячменя вводилось 10,0% тритикале высокоурожайного сорта «Валентин-90». В рационе для третьей группы исключалось 15,0% ячменя, который был заменён на идентичное количество тритикале, исследуемого в данной работе. Первый этап откорма составлял 1-28 суток, а второй этап - 29-42 суток (согласно нормативным данным используемого кросса).

Процентное содержание отдельных питательных веществ, входящих в состав используемого зерна тритикале, изучалось в аккредитованной лаборатории «Аргус» ФГБНУ КНЦЗВ (г. Краснодар) (табл. 2).

Таблица 2 – Питательность испытываемого зерна тритикале сорта Валентин-90

Компоненты в составе зерна	Содержание, %
Обменная энергия, МДж/ в 1 кг	12,58
Сухое вещество	83,25
Сырой протеин	12,20
Сырая клетчатка	1,97
Сырой жир	2,00
Сырая зола	1,78
Кальций	0,17
Фосфор	0,26

Продуктивность озимого тритикале сорта «Валентин-90» – 48,5-58,1 ц/га, а озимого ячменя – около 40 ц/га.

Анализируя результаты проведённого эксперимента, можно сделать вывод, что различия по питательности зерна тритикале и в среднем пшеницы, ячменя и кукурузы были незначительны, в том числе по уровню белка.

Параметры микроклимата при выращивании птицы: влажность, площадь посадки, режим освещения, отвечали требованиям нормативных документов, однако температура воздуха была повышена, так как исследования проводились в засушливый и жаркий период. Вода подавалась проточная, доступ птицы к ней и корму был свободен.

Третий опыт. В связи с тем, что в наших исследованиях не было отмечено позитивного воздействия на организм цыплят-бройлеров субституции (замещения) зерна ячменя на тритикале сорта «Валентин-90» в кормосмеси, выявлена целесообразность проведения данного эксперимента с той же схемой исследований, однако в кормосмесь был введен ферментный препарат «Оллзайм ПТ».

«Оллзайм ПТ» производства Alltech (Бельгия, Великобритания) – препарат, созданный с целью повышения переваримости питательных веществ в кормосмесях для птицы с повышенным включением зерновых, в том числе тритикале и сорго. «Оллзайм ПТ» имеет в своём составе ферментативный комплекс с активностью ксиланазы не менее 600 ед./г, произведенный на основе культуры *Trichoderma longibrachiaium*, а также наполнитель – карбонат кальция. У фермента «Оллзайм ПТ» не присутствует в составе генно-модифицированные организмы. Антипитательные компоненты не выше значений, принятых к кормовым добавкам подобного рода на территории России. «Оллзайм ПТ» представлен в виде порошка серовато-белого цвета, не гигроскопичный. Хранить в упаковке допускается до 1 года.

Включенная в состав «Оллзайм ПТ» ксиланаза разрушает некрахмалистые полисахариды из ксиланов в кормосмесях, имеющих повышенное содержание данных трудногидролизуемых сложных углеводов. «Оллзайм ПТ» содействует физиологически обоснованному процессу усвояемости многих питательных веществ, доступности аминокислот и энергии в рационах животных с большим содержанием пшеницы, ржи и тритикале.

Заявленная производителем норма внесения фермента в кормосмеси для сельскохозяйственной птицы составляет 0,50 кг на 1 тонну. Необходимо добавлять фермент непосредственно после гранулирования. Побочных эффектов и осложнений при использовании ферментной добавки «Оллзайм ПТ» в установленных производителем дозировках не установлено.

Противопоказаний не выявлено. «Оллзайм ПТ» совместим со всеми компонентами кормосмесей, макро- и микродобавками.

Целью четвертого и пятого опытов стало изучение целесообразности замещения в полнорационных комбикормах для цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500», в среде засушливого климата на Юге Российской Федерации, дерти кукурузы идентичным в процентном соотношении количеством нативного и экструдированного зерна сорго сорта «Хазинэ-28».

В четвертом опыте аналоги первой группы получали по периодам выращивания рацион, содержащий 40,0% дерти кукурузы. Во второй группе 50% по массе зерна кукурузы, а в третьей – 100% заменили дертью сорго.

В пятом опыте контрольная группа также получала ПК с кукурузной дертью. В кормосмесях для второй группы 100 % кукурузы заменили зерном сорго изучаемого сорта. Птица третьей группы получала ПК, в которых зерно кукурузы полностью заменили экструдированным зерном сорго.

Сорго – относительно новая в зерновом клине кормовая культура, нетребовательна к условиям выращивания и приносит отличные урожаи на низкогумусных и засоленных почвах, которые могут быть свыше 70 центнеров с 1 гектара. По кормовым качествам аналогична кукурузе (С.И. Кононенко, 2012).

За счет труда агрономов-селекционеров выведены высокопродуктивные сорта сорго с незначительным содержанием танинов или вообще не содержащие их (С.И. Кононенко, 2012).

Экструдирование повышает питательность зерна. В результате него биологически активные вещества корма сохраняются, а бактерии и грибы гибнут (В.Б. Троц, 2010).

Научных исследований в этой сфере очень мало. Но определение целесообразности применения в кормосмесях для цыплят-бройлеров экструдированного зерна сорго весьма актуально, так как этим компонентом в кормосмеси возможно заменять более дорогостоящее зерно кукурузы.

Испытания были выполнены в летние периоды в 2011-2013 гг. при

экстремально высокой температуре на птицеводческой ферме ООО «Капитал-М» в засушливом климате Республике Адыгея. Опыты проводили в соответствии с «Методикой проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» ВНИИТИП (г. Сергиев Посад, 2005). Выращивание продолжалось 42 суток в батареях клеточного типа КБУ-3. Температура окружающего воздуха в помещении находилась в пределах 24,5-28,5⁰С.

В засушливых регионах Юга России аграрии стараются заменить зерно пшеницы, кукурузы и ячменя на более доступные кормовые зерновые культуры, которые приспособлены к климатическим условиям южных регионов. Одной из таких культур, выращиваемых в условиях Кубани и Республики Адыгея, является кормовое сорго.

Но ограничение применения обуславливается наличием танинов и ингибитора фермента трипсина. Объектом испытаний был избран отечественный засухоустойчивый полупленчатый, низкотаниновый сорт сорго «Хазинэ-28». В натуральном виде этого сорта содержалось 0,720% танинов и 0,300 мг/кг ингибитора трипсина. Поэтому для нейтрализации воздействия антипитательных веществ в изучаемом кормопродукте решили применять экструдирование (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание антипитательных веществ в сорго, используемом в опытах

Вещества	Содержание	
	до обработки	после обработки
Танины, %	0,720	0,0000
Ингибитор трипсина, мг/кг	0,300	0,0079

После процесса экструдирования в зерне испытуемого сорго танины были полностью разрушены, а количество ингибитора трипсина не превышало 0,0079 мг/кг, что значительно ниже МДУ для кормовых продуктов.

Вторая серия исследований проведена на молодняке гусей линдовской породы. В ходе экспериментов в полнорационные комбикорма вводили зерно тритикале по различным схемам (табл. 4).

Таблица 4 – Схема экспериментов второй серии на молодняке гусей

Шестой опыт на молодняке гусей (n=38)				
Группа	Период выращивания			
	1-5 дней (престарт, уравнительный период)	6-20 дней стартовый	21-40 дней ростовой	41-60 дней Финишный
1- контрольная		Доля пшеницы в ПК, %		
	Полнорационный комбикорм (ПК)	31,4	28,4	32,4
2- опытная	Полнорационный комбикорм (ПК)	Доля пшеницы в ПК, %		
		15,7	14,2	16,2
		Доля тритикале (взамен пшеницы), %		
		15,7	14,2	16,2
3- опытная	Полнорационный комбикорм (ПК)	Доля тритикале (взамен пшеницы), %		
		31,4	28,4	32,4
4- опытная	Полнорационный комбикорм (ПК)	Доля тритикале (взамен пшеницы), %		
		31,4	28,4	32,4
		Мультиэнзимный комплекс «Натузим» в дозе 0,05% по массе ПК		
Седьмой опыт на молодняке гусей (n=38)				
Группа	Период выращивания			
	1-7 дней (престарт, уравнительный период)	8-20 дней стартовый	21-40 дней ростовой	41-60 дней Финишный
1 - контрольная	ПК соответственно периоду откорма	Доля кукурузы в ПК, %		
		42,0	44,0	46,0
Доля тритикале (взамен кукурузы), %				
без экструзии				
2 - опытная		42,0	44,0	46,0
Экструдированное				
3 - опытная	42,0	44,0	46,0	

Шестой опыт. Для определения целесообразности скормливания откармливаемому на мясо молодняку гусей зерна тритикале совместно с ферментной кормовой добавкой был выполнен опыт в условиях вивария ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» (г. Краснодар). Опыт проводили в соответствии с «Методическими рекомендациями по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (Сергиев Посад, 2005). Согласно методике, из однодневных гусят линдовской породы методом пар-аналогов были отобраны пять групп, каждая из которых включала 38 голов.

Следуя схеме этого эксперимента, процесс выращивания мясной птицы был разделен на четыре этапа: предстартовый этап – уравнивательный (первые 5 дней жизни дней), второй этап – стартовый (с 6 по 20 день), третий этап – ростовой (с 21 по 40 день), четвертый этап – финишный (с 41 по 60 день).

Молодняк, отобранный в первую - контрольную группу, потреблял полнорационные комбикорма (ПК) с количеством зерна пшеницы 28,4-32,4%, в зависимости от этапа откорма. Во второй и третьей опытных группах гусятам зерно пшеницы замещали зерном тритикале соответственно на 50,0% и 100,0% по массе. Гуси четвертой опытной группы потребляли кормосмесь контрольной группы с добавлением фермента «Натузим». Пятой группе птицы давали кормосмесь для третьей группы также с добавлением указанного мультиэнзимного комплекса.

Состав мультиэнзимной композиции «Натузим» и ее активность представлены в таблице 5.

Мультиэнзимная композиция Натузим - комплексный оригинальный препарат производства ООО ПО «Сиббиофарм» (г. Бердск, Россия), который применяется в кормлении животных и птицы с непосредственной целью повышения переваримости питательных веществ и улучшения протекания обмена веществ, а также высвобождения доступного фосфора из фитатов.

«Натузим» включает в свой состав амилогликозидазу, геммицеллюлазу, пентозаназу, фосфатазу, пектиназу.

Таблица 5 – Ферментативная активность мультиэнзимной композиции Натузим

Компоненты	Активность	
	тыс. МЕ/кг	тыс. Ед./кг
α -амилаза	700,00	400,00
β -глюконаза	200,00	700,00
Фитаза	900,00	600,00
Целлюлаза	600,00	200,00
Ксиланаза	500,00	10 000,00
Протеаза	600,00	700,00

При анализе таблицы 5 видно, что препарат «Натузим» имеет, по сравнению с аналогами, повышенную активность всех ферментов – в 5-10 раз выше, чем в традиционных мультиэнзимных композициях, что характеризует его с положительной стороны.

Производство кормосмеси для птицы осуществлялось в кормоприготовительном цехе ФГУП «Рассвет-Кубань», расположенном в г. Краснодаре. В процессе изготовления применялся измельчающе-смешивающий агрегат для производства сыпучих комбинированных кормов Н-033/4, оснащённый дозатором. Испытуемое тритикале сорта Валентин 90 (селекция ФГБНУ КНИИСХ) относится к зерновому типу. Кроме того, эта культура пригодна для применения в кормовых целях, в том числе и её зеленая масса (табл. 6).

Сорт тритикале Валентин 90 можно использовать в хлебопечении. По вкусовым качествам приготовленный из такой муки хлеб не уступает белому хлебу из пшеницы. Количество клейковины в зерне сорго испытуемого сорта доходит до 22,0 %, что относится к 1 классу качества. Данные проведенного химического анализа показывают, что в исследуемом зерне тритикале количество сырого протеина составляет 13,77%, а в дерти пшеницы – 11,11%.

Таблица 6 – Питательность зерна пшеницы (ФГУП «Рассвет-Кубань») и тритикале сорта Валентин-90 (КНИИСХ)

Элементы	Кормовой ингредиент	
	пшеница	Тритикале
Обменная энергия, МДж/кг	12,35	12,68
Сухое вещество, %	90,20	90,35
Сырой протеин, %	11,11	13,77
Сырая клетчатка, %	2,47	2,28
Сырой жир, %	3,02	3,27
Сырая зола, %	3,44	3,55
Кальций, %	0,16	0,22
Фосфор, %	0,40	0,54

Испытуемое зерно тритикале отличалось несколько большим количеством обменной энергии – 12,7 Мдж, против 12,4 в пшенице.

В заключение следует отметить, что по химическому составу для кормовых целей зерно тритикале имеет преимущество перед пшеницей.

Седьмой опыт. Для определения целесообразности скармливания молодняку гусей зерна тритикале совместно с ферментной кормовой добавкой и при его экструдировании был выполнен опыт в виварии ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии». Опыт проводили в соответствии с «Методическими рекомендациями по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (Сергиев Посад, 2005). Из однодневных гусят линдовской породы были отобраны пять групп, каждая из которых включала 38 голов.

Следуя схеме этого эксперимента, процесс выращивания мясной птицы был распределен на четыре этапа: первый этап – предстартовый (уравнительный, первые 5 дней жизни), второй этап – стартовый (с 6 по 20 день), третий этап – ростовой (с 21 по 40 день), четвертый этап – финишный (с 41 по 60 день).

Количество отдельных питательных элементов в испытуемом зерне тритикале определяли в отделе токсикологии и качества кормов ФГБНУ КНЦЗВ (табл. 7).

Кормосмеси для птицы изготавливали в кормоприготовительном цехе ФГБНУ КНЦЗВ, (г. Краснодар) при помощи измельчающе-смешивающего агрегата с массовым дозатором для производства сыпучих комбинированных кормов Н-033/4.

Таблица 7 – Питательность испытуемого зерна тритикале в опытах на гусях

Показатели	Содержание в зерне
Обменная энергия, МДж/кг	12,75
Сухое вещество, %	89,72
Сырой протеин, %	12,44
Сырая клетчатка, %	2,02
Сырой жир, %	2,01
Сырая зола, %	1,79
Кальций, %	0,20
Фосфор, %	0,25

В третьей серии опытов цыплятам-бройлерам кросса «Кобб-500» в условиях птицефабрики «Кубань» «АО фирма «Агрокомплекс» (ст. Выселки Краснодарского края) скармливали синбиотик «Синбиосорб» в жидкой (1) и сухой (2) форме в условиях экстремально высоких температур воздуха летнего периода (табл. 8).

Исследования осуществлялись с применением общепризнанных методик, применяемых при проведении аналогичных экспериментов.

Для расчета экономической эффективности применения комбикормов с нетрадиционными кормовыми средствами и синбиотической кормовой добавкой проводились производственные опыты.

Для производственных испытаний были взяты оптимальные схемы

скармливания нетрадиционных кормовых средств и лучшие дозировки изучаемых ингредиентов.

Третья серия исследований проведена на цыплятах-бройлерах и включал **восьмой, девятый и десятый научно-хозяйственные опыты**. Они были выполнены на птицеводческой производственной площадке «Кубань» ЗАО Агрофирмы «Агрокомплекс» Усть-Лабинского района Краснодарского края.

Молодняк откармливали в клеточном оборудовании КБУ-3 по нормам кормления, содержания и создания параметров микроклимата, согласно рекомендациям используемого кросса.

Таблица 8 – Схема третьей серии исследований на цыплятах-бройлерах

Группа	Характеристика кормления
Восьмой опыт на цыплятах-бройлерах (n=100)	
1 - контрольная	Полнорационный комбикорм (ПК)
2 – опытная	ПК с добавлением 0,05 % по массе корма «Синбиосорб-1»*
3 – опытная	ПК с добавлением 0,10 % по массе корма «Синбиосорб-1»*
4 – опытная	ПК с добавлением 0,20 % по массе корма «Синбиосорб-1»*
Девятый опыт на цыплятах-бройлерах (n=100)	
1 - контрольная	Полнорационный комбикорм (ПК)
2 – опытная	ПК с добавлением 0,05 % по массе корма «Синбиосорб-2»**
3 – опытная	ПК с добавлением 0,10 % по массе корма «Синбиосорб-2»**
4 – опытная	ПК с добавлением 0,20 % по массе корма «Синбиосорб-2»**
Десятый опыт на цыплятах-бройлерах (n=100)	
1 - контрольная	Полнорационный комбикорм (ПК)
2 – опытная	ПК с добавлением 0,10 % по массе корма «Синбиосорб-1»*
3 – опытная	ПК с добавлением 0,10 % по массе корма «Синбиосорб-2»**

Примечание: * - «Синбиосорб-1» – жидкая форма, ** - «Синбиосорб-2» – сухая форма кормовой добавки

Четыре группы суточных цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres были отобраны методом случайной выборки из единого вывода молодняка, по 100 голов в каждой.

В обоих опытах цыплята первой – контрольной группы получали полнорационный комбикорм (ПК), применяемый на предприятии. Птице второй, третьей и четвертой групп в составе ПК дополнительно скармливали синбиотическую кормовую добавку «Синбиосорб-1» от 0,05 % до 0,2 %, соответственно во второй-четвертой группах.

Различия в восьмом и девятом опытах заключались в использовании жидкой и сухой форм добавки «Синбиосорб», соответственно.

Состав изучаемых синбиотиков представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Характеристика изучаемых синбиотиков

Компонент / характеристика	Синбиосорб – 1	Синбиосорб – 2
ПРОБИОТИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ (не менее 1×10^8 КОЕ в готовом синбиотике) – 10 % от массы синбиотической добавки	<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> , <i>Propionibacterium freudenreichii</i> ssp. <i>shermanii</i> (жидкая форма)	<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> , <i>Propionibacterium freudenreichii</i> ssp. <i>shermanii</i> (лиофилизированная форма)
ПРЕБИОТИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ (лактолоза) – 30 % (4,5 % лактулозы в готовом синбиотике)	Лактулозосодержащий концентрат (жидкая форма)	Лактулозосодержащий концентрат (сухая форма)
СОРБЕНТ – 20 % от массы добавки	Кремнийсодержащий (вносится в корм)	Перлит
НАПОЛНИТЕЛЬ – 40 % от массы синбиотика	-	Крахмал

Активность специально отобранных специфических штаммов бактерий кормовых добавок увеличилась в связи с инновационным подходом к подбору состава штаммов микроорганизмов, уникального способа производства и метода лиофильной сушки. Синбиотик «Синбиосорб-1» содержащий 10^8 КОЕ бактерий *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus lactis subsp. lactis*, *Propionbacterium fridenreichii subsp. shermanii*, а также минерально-органический комплекс, включающий пребиотик - лактулозу, фруктозу и сорбент из наночастиц кремния, вводили в кормосмесь.

Синергетическим компонентом данного комплекса является лактулоза. Это оригинальный дисахарид, который не встречается в природе.

Кормовая добавка «Синбиосорб-2» также содержит не менее 1×10^8 КОЕ бактерий *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus lactis subsp. lactis*, *Propionbacterium fridenreichii subsp. shermanii*, лактулозу (не менее 4,5 % от сухого вещества) и сорбент (перлит) (20,0 %). Дополнительно, в качестве наполнителя, введен крахмал (40,0 % от массы добавки).

Лактулоза не подвергается разрушению под воздействием ферментов слюны, высокопитательная для кишечного микробиома. В связи с этим, во время адгезии лактобактерий, данный ингредиент выступает в роли питательной среды для бактерий. Кроме всего сказанного, в момент расщепления лактулозы образуются молочная, уксусная и пропионовая кислоты.

Минеральный сорбент (перлит) характеризуется наличием сорбционных и детоксикационных качеств, способен нейтрализовать и выводить из организма различные микотоксины, тяжелые металлы и другие токсиканты и не давать им всасываться в пищеварительном канале, адсорбирует лишнюю влагу, образующуюся при хранении кормов, понижая вероятность появления плесеней.

В ходе десятого опыта цыплята первой – контрольной группы

получали полнорационный комбикорм (ПК), применяемый на предприятии. Птице второй, третьей (опытных) групп в составе ПК дополнительно скармливали лучшие дозировки синбиотических кормовых добавок «Синбиосорб-1» и «Синбиосорб-2» в количествах по 0,1% по массе.

2.2 Методика проведения отдельных исследований на цыплятах-бройлерах

Сохранность поголовья молодняка определялась посредством проведения ежедневного выявления павшей птицы, выявлялась причина гибели, проводилось вскрытие. Живую массу определяли путем индивидуального взвешивания в суточном возрасте, затем еженедельно до конца эксперимента. Расчет затрат кормов проводился определением количества потребленной кормосмеси и рассчитанного прироста живой массы цыплят за определенный период времени эксперимента.

По окончании выращивания цыплят-бройлеров с 35- до 42-дневного возраста были выполнены физиологические обменные эксперименты с целью определения коэффициентов переваримости основных питательных и усвояемости минеральных веществ и азота кормосмесей.

Химанализ кормосмесей и собранного куриного помета выполняли по известным методикам зоотехнического анализа (К.Я. Мотовилов и др., 2004). Определяли: первоначальную и гигроскопическую влагу посредством высушивания проб в термостате в соответствии с ГОСТ 13979.1-93; сырой жир – в соответствии с ГОСТ 13496.15-97 по Рушковскому; сырую клетчатку – по Геннебергу-Штоману, в соответствии с ГОСТ 13496.2-91; сырой протеин – методом Кьельдаля, в соответствии с ГОСТ 13496.4-93; сырую золу – методом сухого озоления, посредством обжига навески в муфельной печи при температуре от 200,0 до 550,0° С, в соответствии с ГОСТ 13979.6-93; кальций и фосфор – в соответствии с ГОСТ Р 50852-96. При определении переваримости сырого белка комбикорма, помет был высвобожден от мочевой кислоты и ее солей по методу М.И. Дьякова («Основы

рационального кормления птицы», 1959).

У птицы на заключительном этапе откорма была взята в пронумерованные пробирки кровь для выполнения анализа состояния физиолого-биохимического статуса. Выявляли: количество гемоглобина на спектрофотометре, активность ферментов сыворотки крови - по методике В.И. Стогник. Количественное изучение форменных элементов крови выполняли посредством использования камеры Горяева. В сыворотке крови анализировали: содержание глюкозы – ферментативным методом с набором «Глюкоза-ФКД»; количество общего белка – биуретовым методом; содержание билирубина – унифицированным методом Ендрассика-Грофа; креатинина – методом, опирающимся на реакцию Яффе с депротенинизацией; количество мочевой кислоты – уреазным фенолгипохлоридным методом АЛТ; АСТ – унифицированным методом Райтмана-Френкеля; триглицеридов и холестерина – энзиматическим колориметрическим методом; фосфора – колориметрическим методом без депротенинизации; кальция – унифицированным колориметрическим методом.

Контрольный убой был осуществлен при достижении молодняком финиша откорма - в 42 дня согласно ГОСТу Р 52837-2007 «Птица сельскохозяйственная для убоя», для его проведения от каждой группы было выбрано по 6 голов – 3 самца и 3 самки, со средней живой массой по группе. Согласно требованиям ГОСТа Р 52702-2006 «Мясо кур», при убое проводили морфологическую обвалку тушек, при этом проводили определение массы непотрошенной тушки, потрошенной тушки, внутренних органов, мышц (грудных, голени и бедренных), линейное измерение общей длины кишечника и его слепых отростков.

Согласно методике, рекомендованной ВНИТИП, была также выполнена органолептическая оценка бульона и отварного мяса (Сергиев Посад, 2005).

Для изучения скорости прохождения кормовых масс (химуса) по пищеварительному каналу цыплят применяли инертное окрашивающее вещество - окись хрома (Cr_2O_3).

При проведении гистологических исследований структуры срезов печени молодняка мясных цыплят применяли микроскоп OLYMPUS 1-SX411 с цифровой микрофотоприставкой ALTRA-20. Для регистрации микрофотографий использовалась программа anaiy SIS getiГ (версия 5.0).

При проведении контрольного убоя, определяли количество колониеобразующих единиц в 1 г содержимого слепых отростков кишечника: энтерококков – по ГОСТ 28566-90, стафилококков – ГОСТ 52815-2007, кишечной палочки по ГОСТ-30726-01, клостридий – ГОСТ 29185-91, дрожжей и плесеней – ГОСТ 28805-90, лактобактерий – ГОСТ 10444311-89.

По данным производственных проверок рассчитывали экономическую эффективность применения испытываемых кормовых средств и добавок, согласно финансовым отчетам предприятий, на которых проводились научно-хозяйственные эксперименты.

Данные, полученные при воспроизведении экспериментов, были обработаны посредством использования персонального компьютера и табличного редактора Microsoft Excel методом вариационной статистики по Н.П. Плохинскому (1970). Различия учитывали статистически достоверными при: *- $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$.

2.3 Методика отдельных исследований на молодняке гусей

Индивидуальное взвешивание гусят для определения их живой массы проводилось на электронных весах марки «Штрих-М».

На основании данных дачи, потерь и остатков несъеденного в кормушках комбикорма, рассчитывали его среднесуточное потребление по этапам откорма и их затраты на прирост живой массы.

В возрасте молодняка 33-40 суток был выполнен физиологический обменный опыт на 10 головах из каждой группы со средней живой массой с целью определения переваримости питательных веществ кормосмесей, баланса азота, кальция и фосфора. Гусята содержались в одноярусных клетках с сетчатым полом для сбора помета.

В течение первых 5 дней длился уравнительный период, гусята получали соответствующие номеру группы комбикорма. Учетный период длился три дня. Строго определяли индивидуальную массу птицы. Полученный за учетный период помет высушивали до постоянной массы в термостате при температуре 60-65° С. Анализ кормов и выделенного помета проводили в лаборатории токсикологии и качества кормов ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» по общепринятым методикам зоотехнического анализа.

Химанализ кормосмесей и собранного помета выполняли по известным методикам зоотехнического анализа (К.Я. Мотовилов и др., 2004). Определяли: первоначальную и гигроскопическую влагу путем высушивания проб в термостате в соответствии с ГОСТ 13979.1-93; сырой жир – в соответствии с ГОСТ 13496.15-97 по Рушковскому; сырую клетчатку – по Геннебергу-Штоману, в соответствии с ГОСТ 13496.2-91; сырой протеин – методом Кьельдаля, в соответствии с ГОСТ 13496.4-93; сырую золу – методом сухого озоления, посредством обжига навески в муфельной печи при температуре от 200,0 до 550,0° С, в соответствии с ГОСТ 13979.6-93; кальций и фосфор – в соответствии с ГОСТ Р 50852-96. При определении переваримости сырого белка комбикорма, помет был высвобожден от мочевой кислоты и ее солей по методу М.И. Дьякова («Основы рационального кормления птицы», 1959).

Скорость прохождения пищевых масс по пищеварительному каналу гусят определялась при помощи инертного красителя – оксида хрома (Cr₂O₃). Отмечали время раздачи порций корма с красителем, затем время выхода первой и заключительной порции выкрашенного в зеленый цвет помета.

Для выявления воздействия изучаемых кормовых факторов на физиолого-биохимический статус гусят, в возрасте 60 суток была отобрана кровь у 3 голов птицы из каждой группы. В исследуемой крови сотрудниками лаборатории крови и качества молока ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» определено количество нижеприведенных параметров:

- гемоглобин - по гемиглобинцианидному методу (при помощи набора Диагем Т (ТУ 9398-232-05595541-96);
- общий белок - по биуретовой реакции;
- белковые фракции сыворотки крови (альбумины, глобулины) - по методикам В.С. Асатиани (1956);
- глюкозу – глюкозооксидазным методом;
- мочевины – уреазным фенолгипохлоритным методом;
- кальций – унифицированным колориметрическим методом;
- фосфор – UV-методом без депротенинизации;
- активность аминотрансфераз (АСТ и АЛТ) – динитрофенил-гидразивным методом.

Мясную продуктивность гусят анализировали после их контрольного убоя согласно ГОСТ 18292-85 в возрасте 60 суток. При этом было отобрано 6 голов птицы (3 самки и 3 самца) от каждой группы. Анатомическую обвалку тушек выполняли согласно «Методике проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (Сергиев Посад, 2005).

Химический состав гомогената мышечной ткани гусей определяли по содержанию влаги, жира, протеина и золы.

2.4 Схемы производственных апробаций

По результатам первой серии научно-производственных опытов на цыплятах-бройлерах нами проведено 3 производственных эксперимента по схемам, представленным в таблице 10.

Таблица 10 – Схема производственных опытах (по итогам первой серии) на цыплятах-бройлерах

Группа	Характеристика кормления	
Первый производственный опыт на цыплятах-бройлерах (n=200)		
	0-14 дней выращивания	15-42 дня выращивания
1	ПК, содержащий 10 % тритикале и 14 % соевого шрота	ПК, содержащий 16 % тритикале и 16 % соевого шрота
2	ПК, содержащий 10, % тритикале и 14 % рапсового шрота	ПК, содержащий 16,4 % тритикале и 16 % рапсового шрота
Второй производственный опыт на цыплятах-бройлерах (n=200)		
1	Полнораационный комбикорм (ПК)	
2	ПК с заменой 10 % ячменя на зерно тритикале + 0,50 кг/т корма «Оллзайм ПТ»	
Третий производственный опыт на цыплятах-бройлерах (n=200)		
1	ПК с содержанием зерна кукурузы 40 % по массе	
2	ПК с полной заменой зерна кукурузы экструдированным зерном сорго в количестве 40 % по массе	

Первый производственный опыт проведен на двух группах цыплят-бройлеров (по 200 голов в каждой) мясного высокопродуктивного отечественного кросса «СК-Русь-2» продолжительностью 42 дня в условиях производственной площадки птицефабрики «Теучежская» Теучежского района Республики Адыгея.

Молодняк первой (контрольной) группы на первом этапе откорма потреблял кормосмесь, содержащую 10,0% тритикале, а во втором – 16,4%. Также птице в составе полнораационного комбикорма скармливали 14,0% соевого шрота – в первом периоде откорма и 16,40% – во втором.

В рационе для второй группы цыплят-бройлеров соевый шрот заменяли рапсовым шротом, сохраняя прежние пропорции. молодняк первой (контрольной) группы на первом этапе откорма потреблял кормосмесь, содержащую 10,0% тритикале, а во втором – 16,4%. Также птице в составе полнораационного комбикорма скармливали 14,0% соевого шрота – в первом периоде откорма и 16,40% – во втором.

По результатам этого производственного опыта рассчитали экономическую эффективность замены соевого шрота рапсовым в рационах цыплят-бройлеров.

В ходе **второго производственного опыта** для подтверждения целесообразности применения зерна тритикале при откорме цыплят-бройлеров (по итогам второго и третьего научно-производственных опытов) в условиях птицефабрики «Теучежская» Теучежского района Республики Адыгея выполнена производственная проверка результатов, полученных в ходе ранее проведенных опытов, на большем поголовье птицы в соответствии со схемой, предложенной в таблице 10.

Производственная проверка проводилась при использовании в контрольной группе кормосмеси с 10,0 % по массе зерна ячменя. В опытной группе указанное количество зерна ячменя заменяли тритикале с ферментным препаратом «Оллзайм ПТ» в количестве 0,50 кг/т корма.

При проведении производственных проверок опирались на ту же методику проведения опытов по кормлению птицы (Сергиев Посад, 2005).

Все ветеринарные обработки и профилактические мероприятия выполнялись в соответствии с графиком, принятым в хозяйстве независимо от факторов эксперимента.

Объектом апробации являлась дерть фуражного зерна тритикале и цыплята-бройлеры отечественного мясного кросса «СК-Русь-4».

По результатам этого производственного опыта рассчитали экономическую эффективность замены зерна ячменя на зерно тритикале в сочетании с МЭК «Оллзайм ПТ» в рационах цыплят-бройлеров.

Третий производственный опыт (по итогам 4 и 5 научно-производственных экспериментов) проводился на птицеводческой ферме ООО «Капитал-М» Республики Адыгея (по методике ВНИТИП, г. Сергиев Посад, 2005) на двух группах цыплят по 200 голов в каждой (табл. 11).

Аналоги контрольной группы получали рационы с 40% дерти кукурузной. Сверстникам опытной группы скармливали идентичный по

составу ПК только с заменой кукурузы на экструдированное зерно сорго.

По результатам этого производственного опыта рассчитали экономическую эффективность замены зерна кукурузы в количестве 40% по массе на аналогичное количество экструдированного зерна сорго.

По результатам второй серии научно-производственных опытов на гусятах-бройлерах проведено 2 производственных эксперимента по схемам, представленным в таблице 11.

Таблица 11 – Схема производственных опытов (по итогам второй серии) на молодняке гусей

Четвертый производственный опыт на молодняке гусей (n=120)				
Группа	Период выращивания			
	1-5 дней (престарт, уравнительный период)	6-20 дней стартовый	21-40 дней ростовой	41-60 дней Финишный
1- контрольная		Доля пшеницы в ПК, %		
	Полнорационный комбикорм (ПК)	31,4	28,4	32,4
2- опытная		Доля тритикале (взамен пшеницы), %		
	Полнорационный комбикорм (ПК)	31,4	28,4	32,4
		Мультиэнзимный комплекс «Натузим» в дозе 0,05% по массе ПК		
Пятый производственный опыт на молодняке гусей (n=120)				
Группа	Период выращивания			
	1-7 дней (престарт, уравнительный период)	8-20 дней стартовый	21-40 дней ростовой	41-60 дней Финишный
1 - контрольная		Доля кукурузы в ПК, %		
	ПК соответственно периоду откорма	42,0	44,0	46,0
Доля тритикале (взамен кукурузы), %				
Экструдированное				
42,0		44,0	46,0	

В ходе **четвертого производственного опыта**, следуя схеме этого эксперимента, процесс выращивания мясной птицы был разделен на четыре

этапа: предстартовый этап – уравнительный (первые 5 дней жизни дней), второй этап – стартовый (с 6 по 20 день), третий этап – ростовой (с 21 по 40 день), четвертый этап – финишный (с 41 по 60 день).

Для подтверждения зоотехнической целесообразности применения дерти фуражного зерна тритикале была выполнена производственная апробация предыдущих результатов экспериментов на гусеводческом предприятии ООО «Гусевод Кубани» г. Краснодара в соответствии с «Методическими рекомендациями по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (Сергиев Посад, 2005).

Молодняк, отобранный в первую - контрольную группу, потреблял полнорационные комбикорма (ПК) с количеством зерна пшеницы 28,4-32,4%, в зависимости от этапа откорма. Во второй и третьей опытных группах гусятам. Гуси четвертой опытной группы потребляли кормосмесь контрольной группы, где зерно пшеницы замещали зерном тритикале на 100,0% по массе с добавлением фермента «Натузим».

В ходе **пятого производственного опыта**, следуя схеме этого эксперимента, процесс выращивания мясной птицы был разделен на четыре этапа: предстартовый этап – уравнительный (первые 7 дней жизни дней), второй этап – стартовый (с 8 по 20 день), третий этап – ростовой (с 21 по 40 день), четвертый этап – финишный (с 41 по 60 день).

Для подтверждения зоотехнической целесообразности применения дерти фуражного зерна тритикале была выполнена производственная апробация предыдущих результатов экспериментов на гусеводческом предприятии ООО «Гусевод Кубани» г. Краснодара в соответствии с «Методическими рекомендациями по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (Сергиев Посад, 2005).

Аналоги контрольной группы получали рационы с 42-46% дерти кукурузной. Сверстникам опытной группы скармливали идентичный по составу ПК только с заменой кукурузы на экструдированное зерно тритикале в аналогичных количествах.

По результатам этих производственных опытов рассчитали экономическую эффективность использования указанных нетрадиционных кормовых средств и кормовых добавок при откорме гусей на мясо.

По результатам третьей серии научно-производственных опытов был проведен один **шестой производственный опыт**, схема проведения которого представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Схема производственного опыта (по итогам третьей серии) на цыплятах-бройлерах

Группа	Характеристика кормления
Шестой производственный опыт на цыплятах-бройлерах (n=200)	
1 - контрольная	Полнорационный комбикорм (ПК)
3 – опытная	ПК с добавлением 0,10 % по массе корма «Синбиосорб-2»*

Примечание: * -«Синбиосорб-2» – сухая форма кормовой добавки

Производственная апробация выполнена на производственной птицеводческой площадке ПФ «Кавказ» Динского района Краснодарского края. Две группы суточных цыплят кросса «Кобб-500» были отобраны посредством пар-аналогов из единого вывода цыплят, по 200 голов в каждой группе. При производственной апробации синбиотика «Синбиосорб-2» была выбрана оптимальная дозировка кормовой добавки - 0,1% по массе кормосмеси. Рационы для кормления цыплят-бройлеров были такими же, как и при проведении научно-производственных экспериментов.

По результатам производственных опытов методом прямых затрат нами была рассчитана экономическая эффективность использования указанных нетрадиционных кормовых средств и добавок в рационах для мясной птицы.

Данные, полученные в экспериментах, были обработаны посредством использования персонального компьютера и табличного редактора Microsoft Excel методом вариационной статистика по Н.П. Плохинскому (1970). Различия учитывали статистически достоверными при: *- $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Результаты первой серии опытов на цыплятах-бройлерах

3.1.1 Результаты первого опыта по изучению совместного использования тритикале и рапсового шрота

3.1.1.1 Состав и питательность разработанных рационов

Экспериментально С.И. Кононенко (2017) и С.И. Кононенко и др. (2015) при двухфазном типе выращивания цыплят на мясо в условиях засушливого климата Юга России целесообразно вводить в рационы: в первый этап откорма – дерть тритикале в количестве 10% и соевый шрот – в количестве 14,0% по массе кормосмеси; во второй этап – дерть тритикале в количестве 16,4% и соевый шрот – в количестве 16,0% по массе.

Исходя из этого, молодняк первой (контрольной) группы на первом этапе откорма потреблял кормосмесь, содержащую 10,0% тритикале, а во втором – 16,4%. Также птице в составе полнорационного комбикорма скармливали 14,0% соевого шрота – в первом периоде откорма и 16,40% – во втором.

В рационе для второй группы цыплят-бройлеров соевый шрот заменяли рапсовым шротом, сохраняя прежние пропорции. Для третьей группы вместо соевого шрота добавляли подсолнечный шрот в количестве 16,40% для более наглядного сравнения, так как, наряду с соевым шротом подсолнечный также традиционно применяется в рационах бройлеров, выращиваемых в данном регионе.

Учитывая то, что значительная часть территории Республики Адыгея относится к зоне интенсивного земледелия с засушливым климатом при проведении настоящего эксперимента, в основном использовались корма местного производства традиционного характера, в том числе зерно ячменя отшелушенного, шрот соевый и шрот подсолнечный. Причем, в ходе первого опыта в составе рационов птицы опытных групп эти кормовые средства в аналогичных количествах заменялись нами нетрадиционными кормами –

зерном тритикале и рапсовым шротом (хорошо адаптированные к местным условиям).

Состав и питательность применявшихся в ходе первого эксперимента кормосмесей для подопытных бройлеров представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Состав полнорационных комбикормов в первом опыте %

Ингредиенты	Этапы откорма					
	Первый (0-28 суток)			Второй (28-42 суток)		
	Группа					
	1	2	3	1	2	3
Дерть кукурузы	9,80	9,80	9,80	9,70	9,70	9,70
Дерть пшеницы	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Дерть ячменя отшелушенного	25,10	25,10	25,10	20,00	20,00	20,00
Дерть тритикале	10,00	10,00	10,00	16,40	16,40	16,40
Шрот соевый	14,00	-	-	16,00	-	-
Шрот рапсовый	-	14,00	-	-	16,00	-
Шрот подсолнечный	-	-	14,00	-	-	16,00
Мука рыбная	7,70	7,70	7,70	5,00	5,00	5,00
Животный жир	3,00	3,00	3,00	3,50	3,50	3,50
Ракушечник	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Дикальцийфосфат	1,70	1,70	1,70	1,50	1,50	1,50
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Соль поваренная	0,20	0,20	0,20	0,40	0,40	0,40
Итого	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Доля зерновых злаковых кормов вместе с тритикале в полнорационных комбикормах для цыплят-бройлеров составила 69,9-71,1 %. Удельный вес высокобелковых кормов (шрот соевый, рапсовый, подсолнечный и рыбная мука) составил 21,0-21,7%.

С целью обеспечения в рационах необходимого количества обменной энергии использовали 3,0-3,5% жира животного кормового, доступного на

момент проведения исследований в хозяйстве.

Доля зерновых злаковых кормов вместе с тритикале в полнорационных комбикормах для цыплят-бройлеров составила 69,9-71,1%. Удельный вес высокобелковых кормов (шрот соевый, рапсовый, подсолнечный и рыбная мука) составил 21,0-21,7%.

С целью обеспечения в рационах необходимого количества обменной энергии использовали 3,0-3,5% жира животного кормового, доступного на момент проведения исследований в хозяйстве.

Доля минеральных добавок в ПК составила 2,5-2,7%. В отличие от первых двух экспериментов, использованная при изготовлении комбикормов рыбная мука содержала незначительного количество хлорида натрия, поэтому в кормосмеси была введена поваренная соль в количестве 0,2-0,4%.

С целью гарантированного обеспечения содержания в рационе микроэлементов, жиро- и водорастворимых витаминов, в рецептуре использовали 1,0% премикса.

В целом, разработанные комбикорма имеют традиционную структуру, за исключением использования зерна тритикале и рапсового шрота во второй группе.

Использование в ПК для первой группы соевого шрота обеспечило максимальное содержание белка в обоих периодах выращивания – 22,9% и 21,0%, соответственно, по сравнению с 22,7% и 20,7% во второй-третьей группах в указанные периоды (табл. 14).

Существенных различий в уровне белкового и аминокислотного питания птицы во всех трех группах не было.

Использование рапсового и подсолнечного шротов сопровождалось увеличением на 0,03-0,43% содержания сырой клетчатки в ПК, по отношению к уровню в первой группе. Однако ее уровень не превышал 4,0-4,4% во всех группах.

Как и в предыдущих исследованиях, во второй период выращивания в рационах была увеличена концентрация кальция и фосфора с 1,0% до 1,2-

Н	0,11	0,11	0,11	0,04	0,04	0,04
---	------	------	------	------	------	------

Фактический уровень питательных и биологически активных веществ в полнорационных комбикормах в полной мере отвечал задачам интенсивного роста и развития молодняка мясной гибридной птицы.

3.1.1.2 Динамика живой массы, сохранность и затраты кормов цыплятами-бройлерами в первом опыте

Параметры изменения в показателях живой массы и ее приростов мясных цыплят в первом научно-производственном эксперименте, при сравнительном аспекте разных шротов, показаны в таблице 15.

Таблица 15 – Живая масса цыплят-бройлеров в первом опыте, г

n=100

Возраст, дней	Группа		
	1	2	3
1	40,20±0,41	40,50±0,44	39,70±0,44
14	340,00±4,02	336,00±3,52	334,00±3,73
28	1100,00±16,22	1070,00±8,80	1062,00±11,41
42	2131,80±32,03	2073,30±15,53	2034,70±19,64

Живая масса птицы в однодневном возрасте, при постановке на эксперимент, была приблизительно одинаковой. В возрасте 14 дней живая масса цыплят-бройлеров во второй группе была ниже на 1,17%, в третьей – на 1,76 %. В возрасте 28 дней – во второй группе этот показатель был ниже на 2,73%, в третьей – на 3,45%. При добавлении птице в кормосмесь, включающую тритикале, соевого шрота в контрольной группе, наблюдалась самая высокая живая масса по окончанию откорма в 42 дня, которая составила 2131,8 г, в сравнительном аспекте, с добавлением в качестве ингредиентов рапсового шрота – 2073,3 г (ниже на 2,74%) и подсолнечного шрота – 2034,7 г (ниже на 4,55%). Однако применение рапсового шрота в кормосмесях для цыплят-бройлеров проявило наиболее благоприятное

воздействие на их рост и развитие, нежели подсолнечного (разница к подсолнечному шроту по живой массе составила 1,90%).

Однако изменения живой массы в подопытных группах не являлись достоверно значимыми ($P > 0,05$).

За весь период откорма валовой прирост в группе, получавшей в составе кормосмесей соевый шрот, составил 2091,6 г, во второй группе, при скармливании рапсового шрота – 2032,8 г (или ниже контроля на 2,81%), в третьей группе, при скармливании подсолнечного шрота – 1995,0 г (или ниже контроля на 4,62% и ниже второй группы на 1,86%) (рисунок 2).

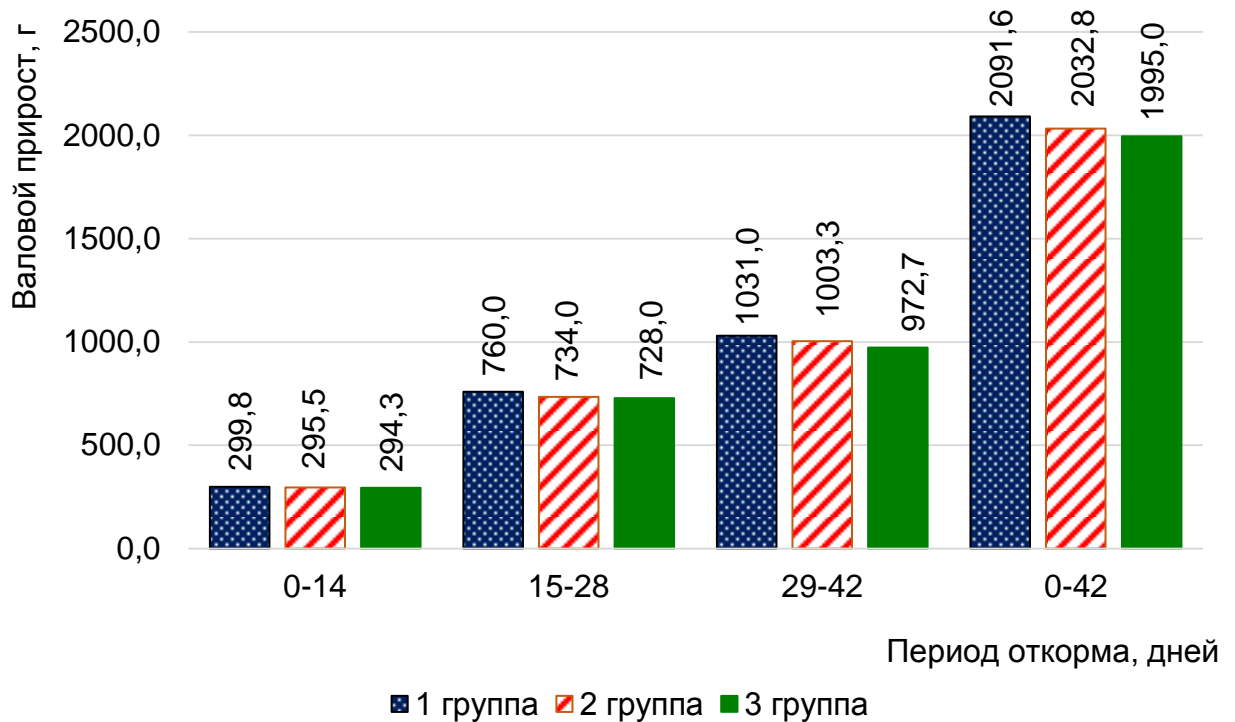


Рисунок 2 – Динамика валовых приростов живой массы по периодам откорма цыплят-бройлеров, г

В первый этап откорма цыплят-бройлеров в течение 1-14 дней, прирост живой массы за сутки был больше в первой группе птицы, при потреблении ими соевого шрота в составе кормосмесей, содержащих тритикале, впрочем, во второй и третьей группах значимых различий с контролем не было

обнаружено, они были ниже на 1,40-1,90% ($P>0,05$), по сравнению с контрольными показателями.

Во втором этапе откорма в течение 15-28 суток среднесуточный прирост живой массы птицы во второй группе был ниже, сопоставимо с контролем на 3,50% ($P>0,05$), а третьей группы – на 4,20% ($P>0,05$).

Динамика изменения среднесуточных приростов живой массы птицы представлена на рисунке 3.

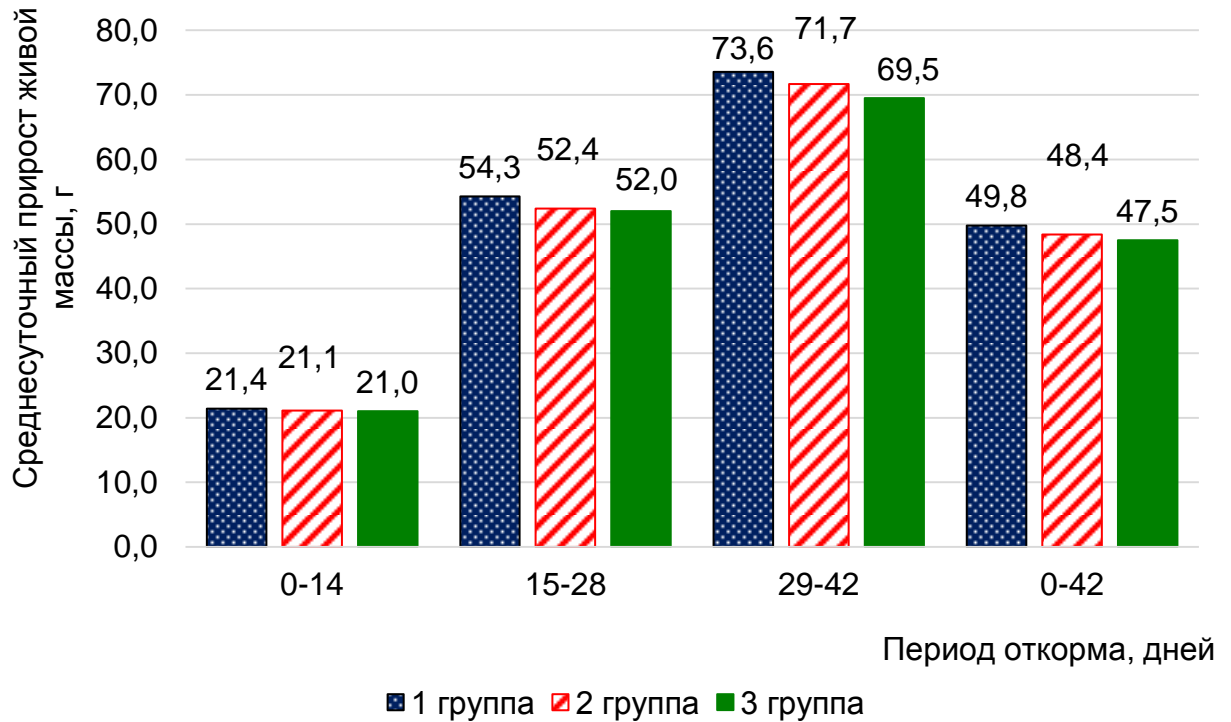


Рисунок 3 – Среднесуточные приросты живой массы цыплят-бройлеров, г

В окончательный этап выращивания среднесуточный прирост живой массы цыплят в первой группе, при потреблении в качестве кормового ингредиента соевого шрота, составил 73,60 г, во второй группе, при применении в кормосмесях добавки рапсового шрота – 71,70 г, или ниже контроля на 2,58% ($P>0,05$), в третьей группе, при добавлении к кормосмеси молодняку подсолнечного шрота – 69,50 г, или ниже, в сравнительном аспекте с контролем, на 5,57% ($P>0,05$).

На основании полученных данных можно сделать заключение, что использование рапсового шрота в качестве кормового ингредиента вместе с

тритикале для цыплят-бройлеров не оказывает заметного уменьшения живой массы и скорости роста птицы по сравнению с использованием кормосмесей, содержащих тритикале, с применением традиционных для региона шротов – соевого и подсолнечного.

Введение в кормосмеси для молодняка птицы тритикале вместе с рапсовым шротом позитивно отразилось на его сохранности (табл. 16).

Таблица 16 – Сохранность цыплят-бройлеров, %

Возрастной период	Группы		
	1	2	3
Первый: 1-14 суток	97,0	97,0	97,0
Второй: 15-28 суток	96,9	96,9	97,9
Третий: 29-42 суток	95,7	100,0	94,7
В среднем за период откорма: 1-42 суток	90,0	93,0	90,0

n=100

В заключительный этап в первой группе этот показатель соответствовал 90,00 %, во второй группе сохранность составила 93,00%, в третьей группе – 90,00 %.

Среднесуточное потребление кормов птицей (табл. 17) при скармливании различных шротов, было следующим: в контрольной группе – 88,0 г, во второй группе – 85,1 г, или меньше на 3,30%, в третьей группе – 86,2 г, или ниже, по сравнению с контролем, на 2,00%.

Таблица 17 – Затраты корма на 1 прироста живой массы бройлеров, кг

Возрастной период	Группы		
	1	2	3
Потреблено корма за откорм	3,702	3,578	3,611
Валовый прирост, г	2091,6	2032,8	1995,0
Расход корма на 1 кг прироста	1,77	1,76	1,81

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы оказались в первой группе 1,77 кг, во второй – 1,76 кг – практически на одном уровне с контролем и в третьей – 1,81 кг, что выше, по сравнению со скармливанием

соевого шрота на 2,26% и, по сравнению с применением рапсового шрота, на 2,84%.

Полученные данные согласуются с мнением Leinonen I. и Kyriazakisa I. (2016), что генетический отбор потенциально может сократить ресурсы, необходимые для производства мяса цыплят-бройлеров (включая потребление и затраты корма), однако остро стоит необходимость изменения определенных кормовых ингредиентов с целью удешевления рационов, в первую очередь за счет источников белка.

Использование альтернативных кормовых ингредиентов, таких как выращиваемые на местном уровне культуры (в условиях засушливых регионов Юга России), в частности, тритикале, рапса, сорго, в качестве замены дорогостоящих зерновых злаковых кормов и соевых компонентов, может также привести к улучшению ряда экономических показателей ведения отрасли птицеводства, если такие стратегии кормления не оказывают отрицательного воздействия на продуктивность птицы.

3.1.1.3 Результаты физиологического (обменного) опыта

В возрасте 35-42 дней на подопытной птице был проведен физиологический (обменный) опыт для сравнительной оценки влияния зерна тритикале с различными видами шрота, в том числе рапсового на переваримость питательных веществ кормосмесей (табл. 18).

Таблица 18 – Переваримость питательных веществ рационов, % (n=5)

Показатели	Группы		
	1	2	3
Сухое вещество	80,5±0,56	80,2±0,60	79,6±0,52
Органическое вещество	81,7±0,49	81,3±0,56	80,9±0,62
Сырой протеин	84,6±0,62	84,2±0,56	83,9±0,55
Сырая клетчатка	12,4±0,46	12,6±0,39	12,8±0,47
Сырой жир	84,1±0,45	83,8±0,62	84,3±0,41
БЭВ	89,1±0,49	88,8±0,41	88,1±0,67

Как видно из полученных данных, между птицей первой (контрольной) и второй и третьей (опытных) по переваримости сухого вещества ($80,5 \pm 0,56\%$) и ($80,2 \pm 0,60$ и $79,6 \pm 0,52\%$), органического вещества ($81,7 \pm 0,49\%$) и ($81,3 \pm 0,56$ и $81,3 \pm 0,56\%$), сырого протеина ($84,6 \pm 0,62\%$) и ($84,2 \pm 0,56$ и $83,9 \pm 0,55\%$), сырой клетчатки ($12,4 \pm 0,46\%$) и ($12,6 \pm 0,39$ и $12,8 \pm 0,47\%$), сырого жира ($84,1 \pm 0,45\%$) и ($83,8 \pm 0,62$ и $84,3 \pm 0,41\%$) и БЭВ ($89,1 \pm 0,49\%$) и ($88,8 \pm 0,41$ и $88,1 \pm 0,67\%$) не были установлены ни в одном случае достоверных ($P > 0,05$) различий. Эти данные вполне согласуются с данными среднесуточных приростов птицы сравниваемых групп за весь период выращивания.

Наряду с этим, совместное использование зерна тритикале с соевым, подсолнечным и рапсовым шротом в ходе учетного периода настоящего обменного эксперимента позволило нам рассчитать уровень использования азота, кальция и фосфора испытуемых кормосмесей для мясной птицы из сравниваемых групп (табл. 19).

Таблица 19 – Усвоение птицей азота, кальция и фосфора рационов, г (n=5)

Показатели	Группы		
	1	2	3
Использование азота корма			
Принято с кормом	$3,18 \pm 0,16$	$3,17 \pm 0,19$	$3,19 \pm 0,20$
Выделено в кале	$0,49 \pm 0,07$	$0,50 \pm 0,07$	$0,51 \pm 0,09$
в моче	$0,90 \pm 0,09$	$0,92 \pm 0,10$	$0,94 \pm 0,11$
Отложено азота	$1,79 \pm 0,05$	$1,77 \pm 0,08$	$1,74 \pm 0,11$
Использовано от принятого, %	$56,29 \pm 0,56$	$55,83 \pm 0,71$	$54,54 \pm 0,60$
Использование кальция корма			
Принято с кормом	$1,21 \pm 0,09$	$1,22 \pm 0,08$	$1,21 \pm 0,11$
Выделено в помете	$0,65 \pm 0,012$	$0,67 \pm 0,014$	$0,67 \pm 0,013$
Отложено кальция	$0,56 \pm 0,011$	$0,55 \pm 0,010$	$0,54 \pm 0,012$
Использовано от принятого, %	$46,28 \pm 0,68$	$45,08 \pm 0,65$	$44,63 \pm 0,77$
Использование фосфора корма			
Принято с кормом	$0,80 \pm 0,09$	$0,80 \pm 0,08$	$0,81 \pm 0,09$
Выделено в помете	$0,44 \pm 0,012$	$0,45 \pm 0,012$	$0,46 \pm 0,010$
Отложено кальция	$0,36 \pm 0,011$	$0,35 \pm 0,010$	$0,35 \pm 0,011$
Использовано от принятого, %	$45,00 \pm 0,69$	$43,75 \pm 0,77$	$43,21 \pm 0,86$

По количеству отложенного в теле за сутки азота и его использованного от принятого количества между птицей первой (контрольной) группы (1,79 г и 56,29%) и второй (1,77 г и 55,83%) и третьей (1,74 г и 54,54%) не было отмечено достоверных ($P>0,05$) различий. При этом эти данные согласуются со среднесуточными приростами цыплят сравниваемых групп.

По количеству отложенного в теле за сутки кальция и его использованного от принятого количества между птицей первой (контрольной) группы (0,56 г и 46,28%) и второй (0,55 г и 45,08%) и третьей (0,54 г и 44,63%) не было отмечено достоверных ($P>0,05$) различий.

По количеству отложенного в теле за сутки фосфора и его использованного от принятого количества между птицей первой (контрольной) группы (0,36 г и 45,00%) и второй (0,35 г и 43,75%) и третьей (0,35 г и 43,21%) групп не было отмечено достоверных ($P>0,05$) различий.

Следовательно, при совместном введении в рационы для мясной птицы зерна тритикале с соевым, подсолнечным и рапсовым шротом не выявлено существенных различий по перевариванию и усвоению питательных веществ рационов в условиях засушливого климата регионов Юга России.

3.1.1.4 Морфологические и биохимические показатели крови

В ходе третьего опыта нами были изучены основные морфологические и биохимические показатели крови у цыплят сравниваемых групп (табл. 20).

Анализ выполненных гематологических исследований позволил заключить, что морфологические показатели более устойчивы к изменениям условий кормления. Они у птицы всех групп были в пределах физиологической нормы при отсутствии статистически достоверных ($P>0,05$) различий по всем изучаемым морфологическим компонентам крови между бройлерами первой (контрольной) группы, второй и третьей (опытных) групп.

Таблица 20 – Морфологические и биохимические крови у бройлеров, (n=5)

Показатель	Группы		
	1	2	3
Эритроциты, 10^{12} /л	3,68±0,52	3,62±0,44	3,52±0,51
Лейкоциты, 10^9 /л	9,05±0,55	8,96±0,37	9,08±0,58
Гемоглобин, г/л	84,12±0,48	84,03±0,41	83,94±0,43
Сахар, ммоль/л	47,1±0,34	46,8±0,45	46,2±0,41
Общий белок, г/л	67,11±0,47	67,00±0,48	66,88±0,43
Общие липиды, ммоль/л	219±0,57	212±0,43	205±0,47
Холестерин, ммоль/л	3,05±0,37	2,97±0,23	2,89±0,32
Кальций, ммоль/л	12,36±0,40	12,24±0,51	12,16±0,44
Фосфор, ммоль/л	5,63±0,21	5,56±0,29	5,61±0,23

В ходе первого опыта включение в рационы для мясной птицы зерна тритикале в сочетании с соевым, подсолнечным и рапсовым шротом способствовало обеспечению практически одинакового уровня углеводного, белкового, липидного и минерального метаболизма. Об этом свидетельствует отсутствие достоверных ($P>0,05$) различий в составе сыворотки крови цыплят сравниваемых групп по концентрации глюкозы, общего белка, общих липидов, холестерина, кальция и фосфора.

Следовательно, скормливание зерна тритикале в комбинациях с соевым, подсолнечным и рапсовым шротом не оказывает какого-либо существенного воздействия на процессы промежуточного обмена цыплят-бройлеров, откармливаемых в условиях засушливого климата регионов Юга России.

3.1.1.5 Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров

В сроки, указанные в разделе «Материалы и методы исследований», с учетом пола птицы из каждой группы были отобраны по 6 голов, которые были подвергнуты контрольному убояю.

Основные показатели, полученные по завершению откорма при контрольном убое, приводятся в таблице 21.

Таблица 21 – Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров

n=6

Показатели	Группа		
	1	2	3
Живая масса перед убоем, г	2131,7±21,30	2074,6±23,15	2031,4±18,55
Масса полупотрошенных тушек, г	1706,1±18,50	1660,2±21,32	1612,6±19,29
Выход полупотрошенных тушек, %	80,0	80,1	79,3
Масса потрошенных тушек, г	1486,0±23,20	1480,0±51,70	1422,0±24,40
Убойный выход потрошенных тушек, %	69,71	71,34	70,00
Химический состав грудных мышц, %:			
Сухое вещество, %	25,08±0,19	25,04±0,21	24,99±0,17
Белок, %	21,78±0,34	21,73±0,20	21,69±0,22
Жир, %	2,32±0,21	2,29±0,18	2,35±0,24

Результаты анатомической разделки тушек свидетельствуют о том, что потребление шротов различных масличных культур почти аналогично воздействует на формирование мясной продуктивности подопытной птицы. Выход полупотрошенных тушек в первой группе был равен 80,00%, во второй незначительно превышал контроль – на 0,10%, в третьей группе оказался несколько ниже контроля – на 0,70%. Проанализировав данные, представленные в табличном виде, можно говорить о том, что убойный выход потрошенной тушки у цыплят второй группы был выше контрольного значения на 1,70%, а третьей группы – на 0,29%.

Ввод различных сочетаний зерна тритикале с соевым, подсолнечным и рапсовым шротом не оказал существенного влияния на химический состав мяса птицы сравниваемых групп, так как между бройлерами контрольной и второй и третьей (опытных) групп достоверных ($P>0,05$) различий по концентрации в грудных мышцах сухого вещества (24,99-25,08%) белка (21,69-21,78%) и жира (2,29-2,35%) не было обнаружено.

Данные, полученные в результате анализа внутренних органов цыплят при убое, отображены в таблице 22.

Таблица 22 – Развитие внутренних органов (относительно массы непотрошенной тушки)

Показатели	Группы					
	1		2		3	
	г	%	г	%	г	%
Масса непотрошенной тушки, г	1706,10±8,50		1660,20±10,30		1612,60±9,20	
Масса: Сердца	6,30±0,30	0,37	7,20±0,80	0,43	6,40±0,10	0,40
Печени	46,00±0,60	2,70	45,30±1,50	2,73	46,30±1,20	2,87
Железистого желудка	8,20±0,10	0,48	7,50±0,30**	0,45	7,30±0,10	0,45
Мышечного желудка	43,00±0,60	2,52	47,30±0,50*	2,85	47,00±1,20	2,91
Кишечника	84,00±1,50	4,92	80,70±2,00	4,86	77,30±1,20***	4,79

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

В совокупности можно судить о том, что мясные качества птицы опытных групп по некоторым показателям оказались лучше, что подтверждает зоотехническую целесообразность внесения шрота рапса в рационы, в составе которых присутствует тритикале.

Одним из главнейших показателей физиологического состояния сельскохозяйственной птицы служит развитие внутренних органов. По различию в массе сердца, печени цыплят-бройлеров не установлено достоверных различий между группами птицы ($P > 0,05$). Скармливание шрота подсолнечника повысило массу мышечного желудка на 0,33% ($P \leq 0,05$), а рапсового – снизило массу кишечника на 0,13 ($P \leq 0,001$), что возможно объяснить большим количеством клетчатки в данных шротах по сравнению со шротом сои.

В целом, все внутренние органы цыплят-бройлеров развивались в пределах установленной нормы.

Исходя их результатов исследований, возможна замена традиционных для региона соевого и подсолнечного шрота в комбикормах для цыплят-бройлеров, содержащих тритикале, на рапсовый без ущерба для их хозяйственно-биологических показателей мясной продуктивности и качества производимого мяса.

3.1.1.6 Результаты производственного опыта и экономическая оценка полученных результатов

В ходе производственной проверки молодняк первой (контрольной) группы на первом этапе откорма потреблял кормосмесь, содержащую 10,0% тритикале, а во втором – 16,4%. Также птице в составе полнорационного комбикорма скармливали 14,0% соевого шрота – в первом периоде откорма и 16,4% – во втором. В рационе для второй группы цыплят-бройлеров соевый шрот заменяли рапсовым шротом, сохраняя прежние пропорции.

Результаты производственного опыта и экономическая оценка полученных результатов отражены в таблице 23.

Таблица 23 – Результаты производственного опыта на цыплятах-бройлерах и их экономическая оценка

Показатель	Группа	
	первая	Вторая
Сохранность, %	90	93
Живая масса 1 головы, г:		
в начале опыта	40,20	40,50
в конце опыта	2131,80	2073,30
Прирост живой массы абсолютный, г:	2091,60	2032,80
Расход корма на 1 кг прироста	1,77	1,76
Цена при реализации 1 кг прироста, руб.	125,00	125,00
Выручено всего, руб.	261,45	254,10
Всего затрат, руб.	229,50	216,04
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	109,76	104,20
в т.ч. на корма	77,93	72,94
Прибыль, руб.	31,95	38,06
Уровень рентабельности, %	13,92	17,62

При этом исходили из стоимости 1 кг испытуемых шротов на 1 апреля 2022 года: шрот соевый – 55,00 руб. и рапсовый – 30,00 руб.

В ходе производственного опыта установлено, что в рационы при совместных добавках зерна тритикале и рапсового шрота по сравнению с первой группой птица второй (опытной) группы имела превосходство по показателю сохранности поголовья на 3,0%, а по приросту массы тела – различий практически не было, сэкономив на производстве 1 кг прироста – 0,56% комбикорма.

В итоге это позволило снизить затраты на получение 1 кг прироста по второй группе против первой (контрольной) группы на 5,56 руб. Благодаря этому удалось относительно первой группы увеличить по второй (опытной) группе в расчете на одну голову показатели полученной прибыли на 6,11 руб. и уровня рентабельности – на 3,70%.

Таким образом, в условиях засушливого климата регионов Юга России без ущерба для хозяйственно-биологических показателей цыплятам-бройлерам при двухфазном типе выращивания в состав кормосмесей целесообразно вводить зерно тритикале (в первую фазу – в количестве 10,0% и во вторую фазу – в количестве 16,4% по массе), а также рапсовый шрот (в первую фазу – в количестве 14,0% и во вторую фазу – в количестве 16,4% по массе). При этом наблюдается снижение затрат корма и его себестоимости на получение 1 кг прироста живой массы, сопровождаемое повышением рентабельности производства мясной продукции.

3.1.2 Результаты второго и третьего опытов по изучению совместного использования тритикале и МЭК «Оллзайм ПТ»

3.1.2.1 Состав и питательность полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров в первом и втором опытах

Состав полнорационных комбикормов для мясных цыплят, рассчитанных для второго и третьего экспериментов и производственной апробации, представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Компонентный состав комбикормов цыплят-бройлеров, %

Компоненты	Группа					
	1		2		3	
	Этапы откорма					
	1	2	1	2	1	2
Дерть кукурузы	31,80	21,30	31,80	21,30	31,80	21,30
Дерть пшеницы	15,07	13,65	15,07	13,65	15,07	13,65
Дерть ячменя шелушенного	20,00	30,00	10,00	20,00	5,00	15,00
Дерть тритикале	-	-	10,00	10,00	15,00	15,00
Шрот подсолнечный	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Шрот соевый	10,00	13,00	10,00	13,00	10,00	13,00
Мука рыбная	8,50	5,30	8,50	5,30	8,50	5,30
Масло подсолнечное	2,40	3,00	2,40	3,00	2,40	3,00
Мел кормовой	0,60	0,45	0,60	0,45	0,60	0,45
Монокальцийфосфат	0,13	0,30	0,13	0,30	0,13	0,30
Преципитат	0,10	0,40	0,10	0,40	0,10	0,40
Ракушечник	0,40	1,60	0,40	1,60	0,40	1,60
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Итого	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Период выращивания цыплят-бройлеров был разделен на два этапа: старт – 1-28 дней и финиш – 29-42 дня. Питательность кормосмесей для птицы показана в таблицах 33 и 34.

При 1 этапе – 0-28 суток, кормосмесь для контрольной группы включала 56,87% зерновых (пшеница, кукуруза, ячмень), 20,00% шрота подсолнечного и соевого, 8,50% - рыбной муки, 2,40% - масла растительного (подсолнечного), 1,23% минеральных добавок и 1,00% премикса. В связи с использованием в комбикормах достаточно большого количества рыбной муки, добавка в рацион поваренной соли не требовалась.

Состав рационов во второй период откорма цыплят не отличался от такового в первый этап выращивания. С целью увеличения содержания обменной энергии в рационе концентрация подсолнечного масла была увеличена до 3,0%. Во второй период снизили на 3,2% уровень ввода рыбной муки за счет увеличения на 3,0% доли более дешевого соевого шрота.

Таблица 25 – Питательность 1 кг полнорационных комбикормов в первый период выращивания цыплят-бройлеров

Показатели	Содержание		
	Группа		
	1	2	3
Обменная энергия, ккал	3218,44	3220,35	3231,68
Сырой протеин, г	227,64	228,00	228,92
Сырая клетчатка, г	41,50	40,25	40,33
Кальций, г	10,00	10,00	10,01
Кальций доступный, г	6,36	7,05	7,01
Фосфор общий, г	7,05	4,89	4,86
Фосфор доступный, г	4,89	6,52	6,60
Натрий, г	2,10	2,05	2,01
Хлор, г	2,02	2,03	2,06
Линолевая кислота, г	36,16	30,45	29,12
Лизин, г	12,53	12,53	12,48
Метионин, г	5,57	5,60	5,60
Метионин+цистин, г	9,00	9,00	9,10
Триптофан, г	2,58	2,50	2,52
Аргинин, г	13,65	13,50	13,61
Гистидин, г	5,27	5,28	5,31
Лейцин, г	17,13	17,11	17,21
Изолейцин, г	9,62	9,50	9,50
Фенилаланин, г	10,28	10,21	10,25
Фенилаланин + тирозин, г	17,49	17,40	17,48
Треонин, г	8,43	8,25	8,30
Валин, г	11,56	11,4	11,40
Глицин, г	11,16	11,22	11,40
Марганец, мг	100,30	100,14	100,20
Цинк, мг	69,98	70,00	69,91
Железо, мг	100,25	96,76	98,49
Медь мг	7,92	8,04	8,25
Кобальт, мг	1,00	1,02	1,00
Йод, мг	0,70	0,71	0,70
Селен, мг	0,25	0,28	0,30
Витамины, тыс. МЕ: А	12,00	12,05	12,05
D ₃	3,00	3,04	3,00
E,	0,03	0,03	0,03
Витамины, мг: К	2,00	2,01	2,01
B ₁	3,42	3,57	3,61
B ₂	5,00	4,99	5,01
B ₃	10,82	10,46	10,51
B ₄	1369,30	1303,54	1301,72
B ₆	4,19	4,17	4,10

Таблица 26 – Питательность 1 кг полнорационных комбикормов во второй период выращивания цыплят-бройлеров

Показатели	Содержание		
	Группа		
	1	2	3
Обменная энергия, ккал	3164,29	3198,89	3200,04
Сырой протеин, г	211,04	212,37	212,98
Сырая клетчатка, г	40,04	40,36	40,28
Кальций, г	12,00	12,01	12,02
Фосфор общий, г	7,03	7,10	7,05
Фосфор доступный, г	4,63	4,87	4,89
Натрий, г	2,00	2,08	2,03
Хлор, г	2,25	2,02	2,04
Линолевая кислота, г	38,59	36,80	30,00
Лизин, г	11,42	12,49	12,53
Метионин, г	5,26	5,44	5,56
Метионин + цистин, г	8,23	8,90	9,06
Триптофан, г	2,65	2,60	2,56
Аргинин, г	13,13	13,60	13,69
Гистидин, г	5,00	5,24	5,30
Лейцин, г	15,99	16,60	17,02
Изолейцин, г	9,49	9,60	9,57
Фенилаланин, г	9,98	10,21	10,29
Фенилаланин + тирозин, г	16,86	17,40	17,50
Треонин, г	8,19	8,30	8,29
Валин, г	11,11	11,50	11,48
Глицин, г	9,55	11,10	11,32
Марганец, мг	100,33	100,30	99,83
Цинк, мг	69,93	70,00	69,89
Железо, мг	105,02	97,50	98,30
Медь, мг	9,38	8,20	8,33
Кобальт, мг	1,00	1,00	1,00
Йод, мг	0,70	0,70	0,70
Селен, мг	0,20	0,27	0,29
Витамины, тыс. МЕ: А	10,01	12,00	12,01
D ₃	2,51	3,00	3,00
Е	0,02	0,03	0,03
Витамины, мг: К	0,99	2,00	2,00
B ₁	3,55	3,43	3,57
B ₂	5,93	5,00	5,02
B ₃	14,42	10,60	10,48
B ₄	1448,34	1352,60	1302,14
B ₆	5,17	4,10	4,11

Можно отметить также, что в финишный период выращивания доля минеральных кормов была увеличена до 2,75%, с целью увеличения доли кальция в ПК до 1,2%. Подобная стратегия предпринималась в хозяйстве для снижения выхода некондиционной птицы по причине переломов костей периферического скелета.

В состав ПК для второй и третьей групп дерть тритикале в количестве 10,0% и 15,0% вводили в соответствии со схемой опыта взамен дерти ячменя (по массе).

Использование в рационах дорогостоящей рыбной муки несколько увеличивало их стоимость, но обеспечение организма молодняка мясной птицы белком животного происхождения оказывает благоприятное влияние не только синтетические процессы в организме. Более сбалансированный по аминокислотному составу рыбный белок обеспечивает лучшее кроветворение, в том числе и формирование клеточного иммунитета.

В целом, используемые кормосмеси были сбалансированы в соответствии с детализированными нормами кормления мясных цыплят. Излишек некоторых питательных веществ устранить было практически невозможно, так как они присутствуют в кормах в больших количествах (например, железо).

При составлении этих рационов максимально учитывались критерии сбалансированности содержания элементов кормления.

Анализ питательной ценности применяемых на птицефабрике комбикормов, в том числе с изучаемым зерном тритикале, показывает, что организуемый уровень питания молодняка птицы был направлен на максимальную реализацию генетического потенциала гибридной птицы.

3.1.2.2 Приросты живой массы, сохранность и затраты кормов цыплятами-бройлерами во втором и третьем опытах

В последние десятилетия в Республике Адыгея прослеживается тенденция к повышению среднегодовой температуры воздуха и возрастает

процент засушливых дней.

Погибают зерновые растения яровой пшеницы, овса, ячменя. Вследствие этого необходимо культивировать жизнестойкие культуры, как, например, тритикале, так как она весьма устойчива к засухе и менее требовательна к плодородию почв, влажности и температуре воздуха.

Самая главная задача при выращивании птицы на мясо – это достижение максимума биолого-продуктивного потенциала посредством подбора оптимального рецепта комбикорма с балансирующими кормовыми добавками. Оценка эффективности применения нетрадиционных зерновых культур на основные зоотехнические показатели, а также снижение затрат кормов на производство продукции и увеличение процента сохранности поголовья являются актуальным направлением в сложившихся климатических условиях Юга России.

Таблица 27 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров

Возраст	1 группа	2 группа	3 группа
В ходе второго опыта			
1 день	39,0±0,31	40,0±0,27	39,0±0,28
7 дней	124,5±3,85	124,8±4,05	121,7±3,92
14 дней	354,3±4,10	338,0±6,28	336,0±7,09
28 дней	1063,0±13,15	1012,0±17,21*	1055,0±12,01
42 дня	2078,8±25,72	1954,0±20,66*	1983,0±23,10*
В ходе третьего опыта			
1 день	40,00±0,31	40,03±0,33	40,04±0,29
14 дней	337,00±5,70	340,09±5,30	339,5±4,80
28 дней	1090,20±13,10	1160,30±17,00**	1123,10±11,30*
42 дня	2030,30±30,58	2140,20±29,15*	2104,00±33,00*

* - $P \leq 0,05$

В ходе исследования учитывались изменения живой массы птицы, в зависимости от возраста, при замене зерна ячменя на зерно тритикале

(второй опыт) в условиях Республики Адыгея и при использовании мультиэнзимной композиции «Оллзайм ПТ» (третий опыт) в количестве 0,50 кг/т корма (табл.27, рисунки 4, 5 и 6).

В ходе второго опыта недостоверные различия по живой массе цыплят можно отметить начиная с 14-дневного возраста. Изучаемый показатель во второй группе был ниже на 4,6 % ($P>0,05$) и в третьей – на 5,2 % ($P>0,05$), по отношению к первой группе.

В конце первого этапа выращивания в сравнении с контрольной группой аналоги, получавшие в составе ПК 10% зерна тритикале имели живую массу на 4,8 % ($P\leq 0,05$) ниже, а при использовании 15% гибрида пшеницы и ржи – на 0,8% ниже ($P>0,05$).

К концу выращивания отмеченная тенденция по группам сохранилась: цыплята второй группы имели среднюю живую массу на 6,0% ($P\leq 0,05$) ниже, а в третьей группе на 4,6% ($P\leq 0,05$) ниже, чем бройлеры в первой группе.

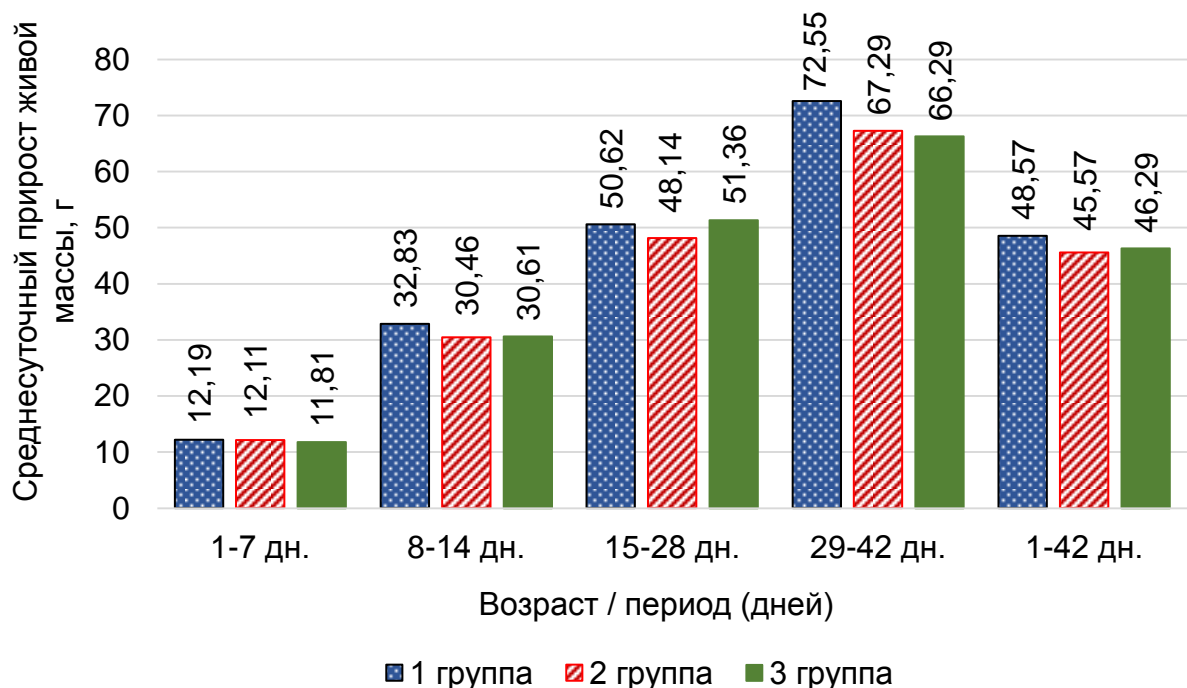


Рисунок 4 – Динамика среднесуточных приростов цыплят-бройлеров

Анализ среднесуточных приростов живой массы цыплят-бройлеров за второй опыт показывает, что включение в состав ПК 10 и 15% нативного

зерна тритикале сорта «Валентин-90» сопровождается тенденцией к меньшему накоплению массы тела в период 8-14 дней на 6,8-7,2%, по сравнению с величиной показателя в первой группе (рисунок 4).

В следующий учетный период 15-28 дней в третьей группе отмечена лучшая интенсивность роста цыплят, как по сравнению со второй группой, так и с контрольной.

В финишный период выращивания среднесуточный прирост живой массы в контрольной группе составил 72,55 г, что выше на 7,8% чем во второй и на 9,4% в третьей группе.

В целом за опыт, среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров при использовании в рационах 10% тритикале был ниже на 6,2%, а при включении в ПК 15% дерти тритикале – на 4,7% ниже, чем при использовании ПК с традиционными зерновыми компонентами.

Следует отметить, что существенной разнице в приростах живой массы птицы, получавшей ПК с 10% или 15% дерти тритикале не установлено.

Определенное снижение интенсивности роста молодняка птицы можно объяснить наличием в тритикале большего количества, по сравнению с пшеницей, кукурузой и даже ячменем, пентозанов и алкилрезорцинолов в совокупности увеличивающих вязкость кормовых масс в кишечнике птицы, тем самым, ухудшая или переваримость, или усвоение расщепленных питательных веществ рационов. Однако, увеличение концентрации указанных антипитательных веществ при вводе в кормосмеси тритикале до 15% не оказывает негативного эффекта, по сравнению с использованием в схеме кормления 10% изучаемого гибрида пшеницы и ржи.

Не смотря на все вышеперечисленное, средняя живая масса птицы не была ниже значений, получаемых на птицефабрике параллельно с проведением опыта.

В ходе третьего опыта динамика изменений валовых и среднесуточных приростов цыплят-бройлеров по периодам роста показана на рисунках 5 и 6.

При постановке на откорм, живая масса молодняка мясных цыплят

была одинаковой во всех группах и составляла примерно 40,0 г, соответственно по группам. В 14-суточном возрасте скорость роста незначительно превышала контроль в опытных группах.

С увеличением линейных промеров птицы в 28-дневном возрасте живая масса молодняка подопытных групп была больше, в сравнении с контролем во второй группе на 6,4 % ($P \leq 0,01$), в третьей – на 3,0 % ($P \leq 0,05$).

За весь этап откорма живая масса цыплят-бройлеров в контрольной группе оказалась 2030,3 г, а во второй группе - выше контрольного показателя на 5,4 % ($P \leq 0,05$), в третьей, где скармливали 15,0 % тритикале с мультиэнзимной композицией, живая масса птицы была выше контрольного показателя на 3,6 % ($P \leq 0,05$).

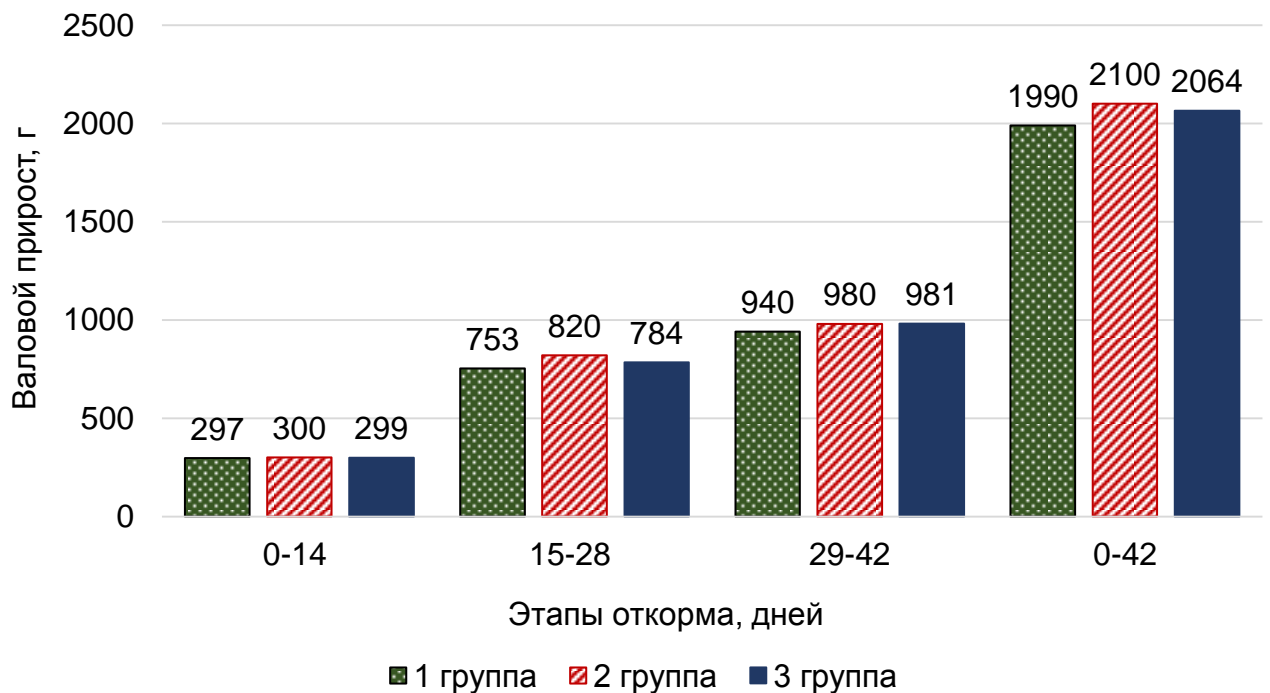


Рисунок 5 – Динамика валовых приростов живой массы цыплят-бройлеров

Валовые приросты за весь период эксперимента были выше в опытных группах, по сравнению с контролем, во все периоды откорма.

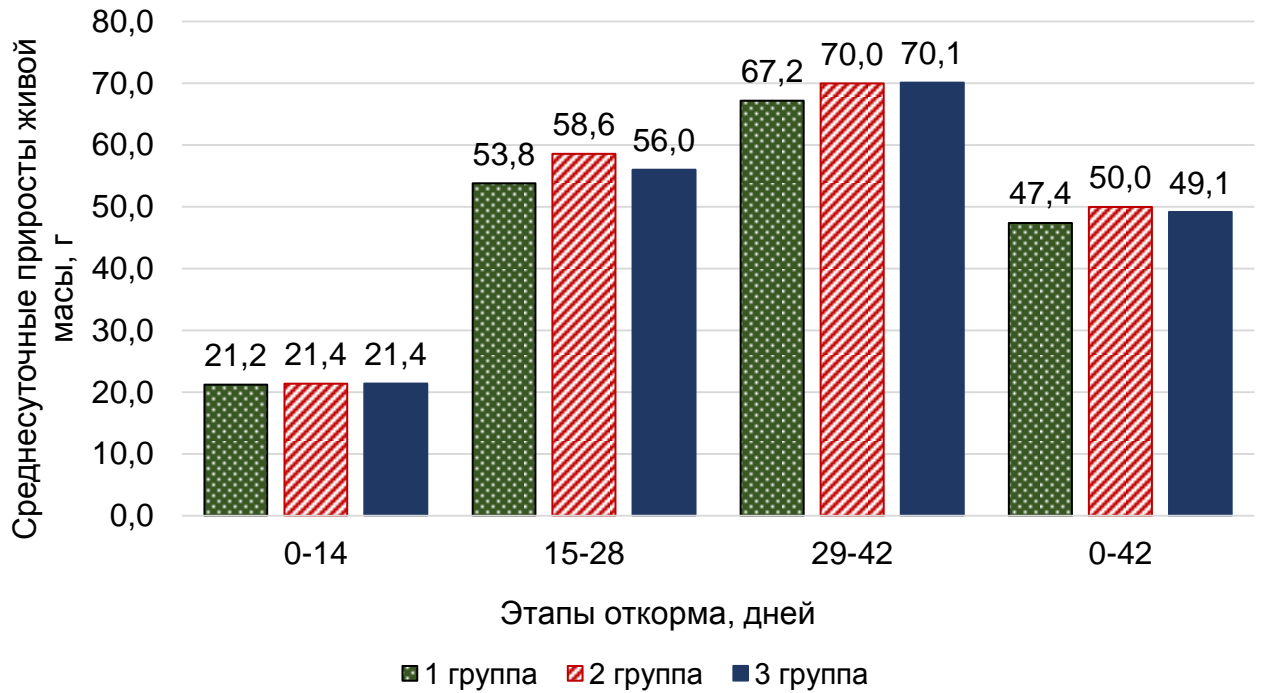


Рисунок 6 – Среднесуточные приросты живой массы цыплят-бройлеров

Среднесуточные приросты живой массы за этап откорма 0-14 дней были практически одинаковыми. В период 15-28 дней прирост живой массы за сутки соответствовал в контрольной группе 53,8 г, во второй группе – 58,6 г, или больше контрольного показателя на 8,9, в третьей группе – 56,0 г, что больше, по сравнению с данными контрольной группы, на 4,1 %.

За период 29-42 дня среднесуточный прирост живой массы цыплят был выше контроля во второй группе на 4,2% ($P \leq 0,05$), в третьей опытной группе так же на 4,2%, сравнительно с контролем, но без достоверной разницы.

Среднесуточный прирост живой массы за весь опыт был выше контрольного критерия на 5,49% ($P \leq 0,05$), а в третьей группе – на 3,59%.

Следует отметить, что произошло достоверное увеличение интенсивности роста птицы, что можно объяснить присутствием мультиэнзимной композиции в кормосмеси с тритикале, за счет чего улучшалась переваримость питательных веществ корма. Поэтому можно сделать вывод, что незначительное снижение аппетита не оказало отрицательного воздействия на интенсивность роста молодняка птицы при

скармливания ему зерна тритикале в составе полнорационных кормосмесей, а положительно отразилось на снижении затрат кормов на единицу прироста живой массы.

Сохранность птицы по ходу проведенных экспериментов представлена в таблице 28.

Таблица 28 – Сохранность цыплят-бройлеров, %

n=100

Возрастной период	Группы		
	1	2	3
Второй опыт			
Первый: 1-7 суток	100,0	100,0	100,0
Второй: 8-14 суток	97,0	99,0	98,0
Третий: 15-28 суток	96,0	97,0	96,0
Четвертый: 29-42 суток	93,0	95,0	94,0
К концу откорма	93,0	95,0	94,0
Третий опыт			
Первый: 1-7 суток	100,0	100,0	100,0
Второй: 8-14 суток	97,0	99,0	97,0
Третий: 15-28 суток	95,0	97,0	96,0
Четвертый: 29-42 суток	93,0	96,0	95,0
К концу откорма	93,0	96,0	95,0

На основе данных второго и третьего научно-производственных опытов доказано, что апробируемые лучшей дозой скармливания тритикале взамен ячменя является 10% по массе, что положительно сказалось на сохранности поголовья бройлеров вторых (опытных) групп по сравнению с птицей первых (контрольных) групп соответственно на 2,0 и 3,0%. Это показало, что из-за наличия в составе мультиэнзимной композиции «Оллзайм ПТ» широкого набора ферментов у откармливаемой птицы увеличиваются не только среднесуточные приросты, но и улучшается ее выживаемость.

С учетом этих показателей, рассчитали затраты комбикорма на один килограмм прироста массы тела (табл.29).

Таблица 29– Затраты корма на 1 прироста живой массы бройлеров, кг

Возрастной период	Группы		
	1	2	3
Второй опыт			
Потреблено корма за откорм	3,804	3,361	3,598
Валовый прирост, г	2078,8	1954,0	1983,0
Расход корма на 1 кг прироста	1,83	1,72	1,81
Третий опыт			
Потреблено корма за откорм	3,614	3,595	3,577
Валовый прирост, г	2030,3	2140,2	2104,0
Расход корма на 1 кг прироста	1,78	1,68	1,70

Наряду с изменениями живой массы птицы, определяли поедаемость кормосмеси цыплятами-бройлерами в среднем за сутки и расход кормов на прирост живой массы при вводе разных весовых количествах зерна тритикале взамен ячменя.

В ходе второго опыта среднесуточное потребление кормосмеси цыплятами-бройлерами в контрольной группе составило 89,10 г на одну голову, во второй – 78,30 г, что ниже контрольного показателя на 12,1 %, в третьей – 78,00 г, или меньше на 12,5%, следовательно, скармливание зерна тритикале способствует снижению аппетита и поедаемости кормосмеси, чем и можно объяснить некоторое уменьшение интенсивности роста птицы. За счет снижения потребления корма, оказались ниже и затраты корма на производство 1 кг прироста живой массы, которые в контрольной группе составили 1,83 кг, во второй – 1,72 кг, или на 6,0% ниже, чем в первой, а в третьей – 1,69 кг, или ниже на 7,7%. Однако, при наличии факта снижения живой массы и поедаемости корма в группах с добавлением тритикале, можно считать положительным моментом уменьшение затрат кормов некорректно.

По данным третьего эксперимента, добавление зерна тритикале вместо ячменя, несмотря на присутствие мультиэнзимной композиции, способствовало некоторому снижению аппетита цыплят-бройлеров: среднесуточная поедаемость кормосмеси птицей первой группы составила

84,50 г на одну голову за весь период опыта, во второй группе – 83,80 г, что ниже контрольного показателя на 0,8%, в третьей – 83,7 г, или ниже контроля на 0,9%. Однако, по сравнению со вторым экспериментом, без добавления фермента, в ходе данного опыта поедаемость корма птицей в опытных группах значительно была выше, что позволяет нам рекомендовать эти схемы кормления для производства. Также было отмечено снижение затрат кормов на 1 кг прироста живой массы. В первой группе этот показатель составил 1,78 кг, во второй – 1,68 кг, или ниже на 5,6%, в третьей – 1,70 кг, или ниже на 4,5%.

По результатам, полученным в ходе второго и третьего опытов, можно говорить о том, что скармливание птице зерна тритикале снижает скорость роста, но при этом затраты кормов на единицу прироста уменьшаются.

Таким образом, возможна эффективная замена зерном тритикале зерна ячменя в количестве 10% по массе комбикормов цыплят-бройлеров в сочетании мультиэнзимной композиции «Оллзайм ПТ» в засушливой зоне Республики Адыгея, что содействует повышению основных хозяйственно-полезных признаков для выращиваемой птицы.

3.1.2.3 Результаты физиологического (обменного) опыта

В связи с отсутствием достоверных различий между птицей сравниваемых групп в ходе второго эксперимента по основным хозяйственно-полезным признакам на его фоне физиологический опыт не проводился в соответствии с методикой исследований.

С учетом того, что при добавках в рационы для цыплят опытных групп мультиэнзимной композиции «Оллзайм ПТ» было обогащено ферментативное звено пищеварительного метаболизма мы провели физиологический (обменный) опыт на фоне третьего научно-производственного опыта.

На основе лабораторных данных были проведены расчеты коэффициентов переваримости питательных веществ кормосмесей (табл. 30).

Таблица 30– Переваримость питательных веществ рационов, % (n=5)

Показатели	Группы		
	1	2	3
Сухое вещество	79,6±0,44	82,8±0,52*	82,3±0,26*
Органическое вещество	81,2±0,29	84,3±0,38*	83,7±0,35*
Сырой протеин	83,5±0,50	86,5±0,61*	86,0±0,33*
Сырая клетчатка	11,3±0,40	14,5±0,26*	13,9±0,32*
Сырой жир	83,3±0,56	84,0±0,72	83,6±0,59
БЭВ	86,8±0,42	89,9±0,52*	89,4±0,49*

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

Совместное использование зерна тритикале и мультиэнзимной композиции «Оллзайм ПТ» в количестве 0,50 кг/т корма позволило проявить синергическое воздействие на процессы гидролиза органических компонентов рациона для мясной птицы. Это дало возможность в ходе физиологического (обменного) опыта у бройлеров второй группы достоверно ($P \leq 0,05$) превзойти контрольную птицу по значениям коэффициентов переваримости сухого вещества на 3,2%, органического вещества – на 3,1%; сырого протеина – на 3,0%; клетчатки – на 3,2% и БЭВ – на 3,1%.

Также увеличение скорости роста молодняка птицы, возможно, интерпретировать более высоким уровнем усвоения сырого протеина (баланс азота), кальция и фосфора (табл. 39).

При совместном включении зерна тритикале и мультиэнзимной композиции в рационы для мясной птицы отмечалась улучшение белкового обмена, поэтому по отложению азота в сутки цыпленка второй опытной группы достоверно ($P \leq 0,05$) превосходили контроль – на 10,79%.

Количество использованного азота кормов от принятого составило по группам: вторая – 46,61±0,51%, третья – 57,10±0,55%, или выше контроля (53,01±0,35%) соответственно – на 5,91% ($P \leq 0,05$) и 4,09% ($P \leq 0,05$).

Количество использованного кальция кормов от принятого составило по группам: вторая – 58,92±0,67%, третья – 44,54±0,44%, или выше контроля

(41,67±0,52%) соответственно – на 4,94% (P≤0,05) и 2,87% (P≤0,05).

Таблица 31 – Усвоение птицей азота, кальция и фосфора рационов, г (n=5)

Показатели	Группы		
	1	2	3
Использование азота корма			
Принято с кормом	3,15±0,06	3,14±0,19	3,17±0,22
Выделено в кале	0,52±0,03	0,42±0,03*	0,44±0,02*
в моче	0,96±0,04	0,87±0,08*	0,92±0,06
Отложено азота	1,67±0,02	1,85±0,02*	1,81±0,03*
Использовано от принятого, %	53,01±0,35	58,92±0,67*	57,10±0,55*
Использование кальция корма			
Принято с кормом	1,20±0,08	1,18±0,05	1,19±0,07
Выделено в помете	0,70±0,010	0,63±0,009*	0,66±0,011*
Отложено кальция	0,50±0,005	0,55±0,004*	0,53±0,003*
Использовано от принятого, %	41,67±0,52	46,61±0,51*	44,54±0,44*
Использование фосфора корма			
Принято с кормом	0,82±0,07	0,81±0,06	0,80±0,05
Выделено в помете	0,49±0,006	0,44±0,005*	0,45±0,004
Отложено кальция	0,33±0,003	0,37±0,004*	0,35±0,003*
Использовано от принятого, %	40,24±0,37	45,67±0,42*	43,75±0,38*

Примечание: * - P≤0,05; ** - P≤0,01

Количество использованного фосфора кормов от принятого составило: вторая – 45,67±0,42%, третья – 43,75±0,38%, или выше контроля (40,24±0,37%) соответственно – на 5,43% (P≤0,05) и 3,51% (P≤0,05).

Следовательно, лучшее воздействие на процессы переваривания и усвоения питательных веществ цыплят-бройлеров, откармливаемых в условиях засушливого климата регионов Юга России, оказало введение зерна тритикале в количестве 10% по массе корма взамен аналогичного количества зерна ячменя с добавками мультиэнзимной композиции «Оллзайм ПТ» в количестве 0,50 кг/т корма.

3.1.2.4 Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров во второй и третьем опытах

В ходе второго опыта заслуживает конкретного внимания определение влияния скармливания тритикале птице на морфологические характеристики ее крови, несмотря на консервативность образования форменных элементов даже при тяжелых патологических состояниях (табл.32).

Таблица 32– Концентрация форменных элементов и гемоглобина в крови цыплят-бройлеров

Показатели	Группы		
	1	2	3
Количество эритроцитов, 10^{12} л	4,38±0,02	4,71±0,03	4,23±0,02
Количество лейкоцитов, 10^3 мл	23,52±0,51	25,41±0,41	25,72±0,66
Содержание гемоглобина, г/л	89,51±0,92	91,29±0,94	88,69±1,01

n=6

Отсутствие достоверных различий в содержании эритроцитов, лейкоцитов, а также гемоглобина в крови говорит об адекватной физиологическим потребностям птицы организации не только кормления, но и санитарных условий, ветеринарно-профилактических мероприятий на птицефабрике.

Белки сыворотки крови в организме выполняют ряд важных функций. Поэтому количество общего белка, а также его белковых фракций, содержащихся в сыворотке крови, влияет на ход обменных процессов внутри организма сельскохозяйственной птицы. Различные девиации от нормы способствуют возникновению патологических состояний и различных заболеваний. Основная роль крови – перенос питательных веществ из тонкого отдела кишечника ко всем органам. Активно участвуют в этом процессе белковые фракции крови: альбумины, α -, β - и γ -глобулины

(Г.Н. Мелехин, Н.Я. Гридин, 1977). При проведении опыта было определено воздействие тритикале при его добавлении в кормосмесь, на содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови молодняка (рисунок 7).

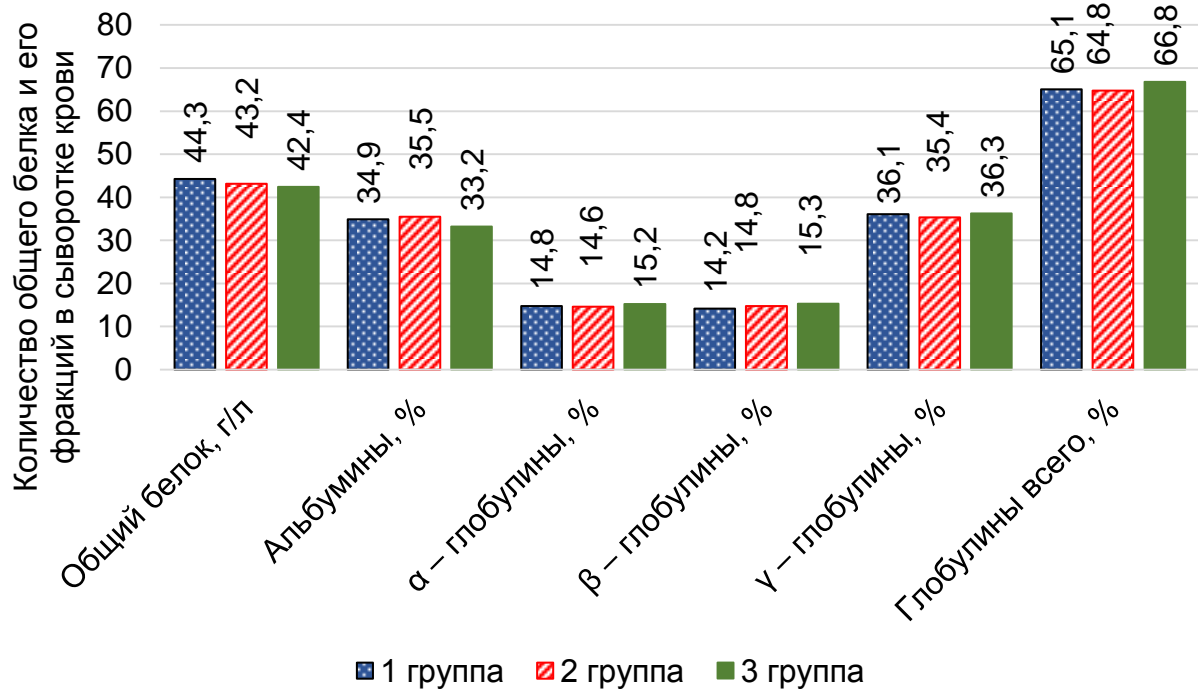


Рисунок 7 - Количество общего белка и его фракций в сыворотке крови цыплят-бройлеров, n=6

Альбумины формируют коллоидно-осмотическое давление крови, гарантируют перемещение растворимых продуктов распада между тканями. Количество альбуминов в подопытных группах было приблизительно равным, в таком случае, применение их как материала для синтеза белков, во всех группах цыплят совершалось приблизительно с равной скоростью.

Полученные в первом опыте данные показали, что скормливание тритикале не оказывало негативного влияния на количество γ -глобулинов в сыворотке крови цыплят всех подопытных групп, но достоверно значимых различий между ними не было выявлено.

Общее количество глобулинов было в первой группе 65,1%, во второй – 64,8 %, в третьей – 66,8 %. Содержание альбуминов в сыворотке крови

птицы также находились в пределах нормы и составило в первой группе 34,9%, во второй – 35,5%, в третьей – 33,2%.

Отношение альбуминов и глобулинов в контрольной группе составило $0,53 \pm 0,02$, во второй опытной - $0,55 \pm 0,01$, в третьей - $0,50 \pm 0,02$.

С целью исследования минерального обмена в организме цыплят-бройлеров при исследовании крови было определено содержание в сыворотке щелочной фосфатазы, кальция и фосфора в 42-дневном возрасте (табл.33).

Таблица 33 – Некоторые биохимические показатели сыворотки крови птицы

Показатели	Группы		
	1	2	3
Щелочная фосфатаза ед. Бод.	$43,400 \pm 0,91$	$43,240 \pm 0,74$	$42,540 \pm 0,65$
Кальций, моль/л	$2,801 \pm 0,03$	$2,700 \pm 0,04$	$2,521 \pm 0,05$
Фосфор, моль/л	$1,949 \pm 0,02$	$2,010 \pm 0,01$	$2,151 \pm 0,01$

n=6

Темпы роста цыплят-бройлеров быстро ускоряются при интенсивном выращивании, требуя в среднем от 36 до 42 дней для достижения нормативной массы тела. Возможной детерминантой ускорения роста является щелочная фосфатаза – ключевой фермент, который дефосфорилирует патоген-ассоциированные молекулярные структуры, такие как липополисахариды эндотоксинов и АТФ, тем самым предотвращая дисфункцию кишечника и расстройства. Полученные результаты опыта показали, что молодняк цыплят-бройлеров опытных групп имел оптимальную дифференциальную активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови: 43,24 и 42,54 ед. Бод. Этот показатель находился в границе физиологической нормы, а в контрольной группе наблюдалось незначительная тенденция к повышению его количества – 43,40 ед. Бод. (Г.Н. Мелехин, Н.Я. Гридин, 1977).

Кальций и фосфор являются важными питательными веществами, вовлеченными во многие биологические процессы. Эти минералы являются наиболее распространенными элементами в организме, причем 99 % кальция и 80 % фосфора сосредоточено в скелете в качестве гидроксиапатита, и оба они играют важную роль в развитии костей и минерализации. Оставшийся процент кальция находится во внеклеточной жидкости, плазме и внутри клеток, и играет ключевую роль в метаболизме, свертывании крови, активации фермента, нервно-мышечной функции, мышечном сокращении, клеточной адгезии и внутриклеточной передаче сигналов. Нуклеиновые кислоты, нуклеотиды, фосфолипиды и фосфорилированные белки играют фундаментальную роль в росте, клеточной и мембранной функции, энергетическом обмене и кислотно-щелочном балансе и являются основным местом нахождения 20% фосфора, не расположенного в скелете (Г.Н. Мелехин, Н.Я. Гридин, 1977).

Дисбаланс кальция и фосфора в рационах для птицы также может приводить к избыточному количеству экскреции фосфора, которое может иметь отрицательные экологические последствия, когда птичий помет применяется в качестве удобрения для почвы, вызывая эвтрофикацию и загрязнение окружающей среды (Г.Н. Мелехин, Н.Я. Гридин, 1977; А.В. Притыченко, П.М. Кузьменко, 2014). Количество этих важных макроэлементов в сыворотке крови птицы в эксперименте также находилось в границах нормы: кальция - 2,80, 2,70 и 2,52 ммоль/л, фосфора - 1,94, 2,01 и 2,15 ммоль/л.

В результатах морфологического анализа крови стоит обозначить некоторое увеличение количества эритроцитов у цыплят всех групп. Содержание лейкоцитов и гемоглобина во всех группах находилось в границах физиологической нормы (А.В. Притыченко, П.М. Кузьменко, 2014).

Делая вывод по анализу физиолого-биохимического статуса молодняка птицы, можно отметить, что замена в наборе ингредиентов кормовых смесей, предназначенных для скармливания цыплятам-бройлерам на откорме, ячменя

на зерно тритикале, не оказывает неблагоприятного воздействия на здоровье птицы. Цыплята как контрольной, так и опытных групп, непременно, были клинически здоровы.

На хорошее самочувствие и здоровье исследуемой птицы указывает то, что все органы и ткани у них функционировали нормально.

Количество общего белка и его фракций в составе сыворотки крови, равно как и щелочной фосфатазы, кальция и фосфора, пребывали в границах физиологической нормы как у цыплят контрольной, так и опытных групп.

При проведении третьего научно-производственного опыта для изучения влияния исследуемых алиментарных факторов на состояние обменных процессов, которые протекали в организме подопытной птицы были определены основные морфологические параметры их крови (табл/34).

Таблица 34 – Морфологические показатели крови у цыплят-бройлеров (n=6)

Показатель	Группы		
	1	2	3
Эритроциты, 10^{12} /л	3,31±0,35	3,76±0,40	3,70±0,45
Лейкоциты, 10^9 /л	8,88±0,65	8,96±0,58	9,03±0,49
Гемоглобин, г/л	81,34±0,57	84,54±0,64	83,89±0,59

Анализ выполненных гематологических исследований позволил заключить, что морфологические показатели более устойчивы к изменениям условий кормления. Они у птицы всех групп были в пределах физиологической нормы. Но при этом бройлеры второй группы по отношению к контролю имели в крови более высокое содержание эритроцитов на $0,45 \times 10^{12}$ /л и гемоглобина – на 3,2 г/л. Однако разница во всех случаях была статистически недостоверной ($P > 0,05$).

В ходе второго опыта включение в рационы для мясной птицы взамен зерна ячменя тритикале в количестве 10% по массе в сочетании с МЭЖ «Оллзайм ПТ» способствовало улучшению значения отношения между

суммой незаменимых и заменимых аминокислот. Это на фоне наличия в составе ферментного препарата экзогенных энзимов, прежде всего, ксиланазы способствовало улучшению некоторых сторон углеводного, белкового, липидного и минерального метаболизма. Об этом свидетельствуют данные биохимического состава крови молодняка мясной птицы из сравниваемых групп (табл.35).

Таблица 35 – Биохимические показатели крови у цыплят-бройлеров (n=5)

Показатель	Группы		
	1	2	3
Сахар, ммоль/л	43,3±0,18	47,8±0,26**	47,3±0,28*
Общий белок, г/л	63,25±0,33	67,72±0,34*	67,43±0,41*
Общие липиды, ммоль/л	224±0,45	211±0,29**	215±0,46*
Холестерин, ммоль/л	3,12±0,03	2,32±0,04*	2,41±0,03*
Кальций, ммоль/л	11,56±0,33	12,08±0,22*	12,00±0,17*
Фосфор, ммоль/л	5,24±0,14	5,69±0,11*	5,65±0,11*

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

Наиболее благоприятное влияние на углеводный и белковый метаболизм у цыплят-бройлеров оказало совместное применение в комбикормах зерна тритикале в дозе 10% по массе взамен ячменя и добавки МЭК «Оллзайм ПТ». Поэтому в ходе третьего эксперимента у цыплят второй группы относительно птицы в контрольной группе в крови было более высокое содержание глюкозы на 4,5 ммоль/л ($P \leq 0,01$) и общего белка – на 4,47 ммоль/л ($P \leq 0,05$).

Улучшение липидного обмена также в ходе эксперимента наблюдалось у бройлеров второй группы, у которых в составе крови относительно контроля наблюдалось снижение количества общих липидов на 13 ммоль/л ($P \leq 0,01$) и холестерина – на 0,80 ммоль/л ($P \leq 0,05$).

Наряду с этим, относительно контроля у мясной птицы второй группы

произошло в крови увеличение концентрации кальция на 0,52 ммоль/л ($P \leq 0,05$) и фосфора – на 0,45 ммоль/л ($P \leq 0,05$).

Следовательно, лучшее воздействие на процессы промежуточного обмена цыплят-бройлеров, откармливаемых в условиях засушливого климата регионов Юга России, оказало введение зерна тритикале в количестве 10% по массе корма взамен аналогичного количества зерна ячменя с добавками мультиэнзимной композиции «Оллзайм ПТ» в количестве 0,50 кг/т корма.

3.1.2.5 Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров в ходе второго и третьего опытов

После завершения обоих опытов при достижении мясной птицей возраста 42 дней по общепринятой методике был проведен контрольный убой.

Данные контрольного убоя птицы в ходе второго и третьего экспериментов показаны в таблице 44.

В ходе второго опыта предубойная масса птицы в контрольной группе составила 2028 г, во второй группе – ниже на 4,7%, в третьей – на 3,65%. Убойный выход потрошеной тушки в первой группе составил 67,20%, во второй – 67,60% и в третьей 67,30%. Из этого следует заключение, что ввод различных процентных соотношений тритикале взамен ячменя не оказывает негативного действия на формирование мясной продуктивности птицы. Также следует отметить, что цвет кожи битой птицы был одинаковым во всех группах, тушки были однородные, имели желтый цвет и хороший товарный вид.

По итогам третьего эксперимента масса полупотрошенных тушек составила в контрольной группе $1614,09 \pm 8,00$ г, во второй опытной – $1712,16 \pm 11,00$ г, ($P \leq 0,001$) в третьей – $1685,30 \pm 10,00$ г ($P \leq 0,001$). Масса потрошенных тушек: $1409,02 \pm 8,30$ г, $1547,36 \pm 9,00$ г ($P \leq 0,001$) и $1521,19 \pm 11,36$ г ($P \leq 0,001$), соответственно по группам.

Таблица 36 – Показатели мясной продуктивности цыплят-бройлеров

Показатели	Группа		
	1	2	3
Второй опыт			
Предубойная живая масса, г	2028,0±18,30	1954,00±13,85	1983,00±22,80
Масса полупотрошенной тушки, г	1612,9±13,90	1554,90±14,80	1578,8±17,12
Выход непотрошенных тушек, %	79,50	79,60	79,60
Масса потрошенной тушки, г	1363,00±13,77	1321,00±15,30	1343,00±11,95
Убойный выход, %	67,20	67,60	67,80
Третий опыт			
Предубойная живая масса, г	2030,30±30,58	2140,20±29,15*	2104,00±33,00*
Масса полупотрошенной тушки, г	1614,09±8,00	1712,16±11,00** *	1685,30±10,00***
Выход полупотрошенных тушек, %	79,5	80,0	80,1
Масса потрошенной тушки, г	1409,02±8,30	1547,36±9,00***	1521,19±11,36***
Убойный выход, %	69,4	72,3	72,3

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

Был изучен морфологический состав и масса отдельных групп мышц подопытных цыплят-бройлеров в результате обвалки тушек при проведении контрольного убоя после второго эксперимента (рисунок 8).

Применяемые кормосмеси положительно отразились на развитии мышечной ткани молодняка птицы всех групп.

Мышцы груди и ног у цыплят опытных групп развивались в пределах нормы и согласно возрастному периоду. Но необходимо отметить, что выход грудных мышц у птицы опытных групп был несколько ниже контрольного значения на 5,10 и 4,33%, соответственно, однако разница не являлась достоверной ($P > 0,05$).

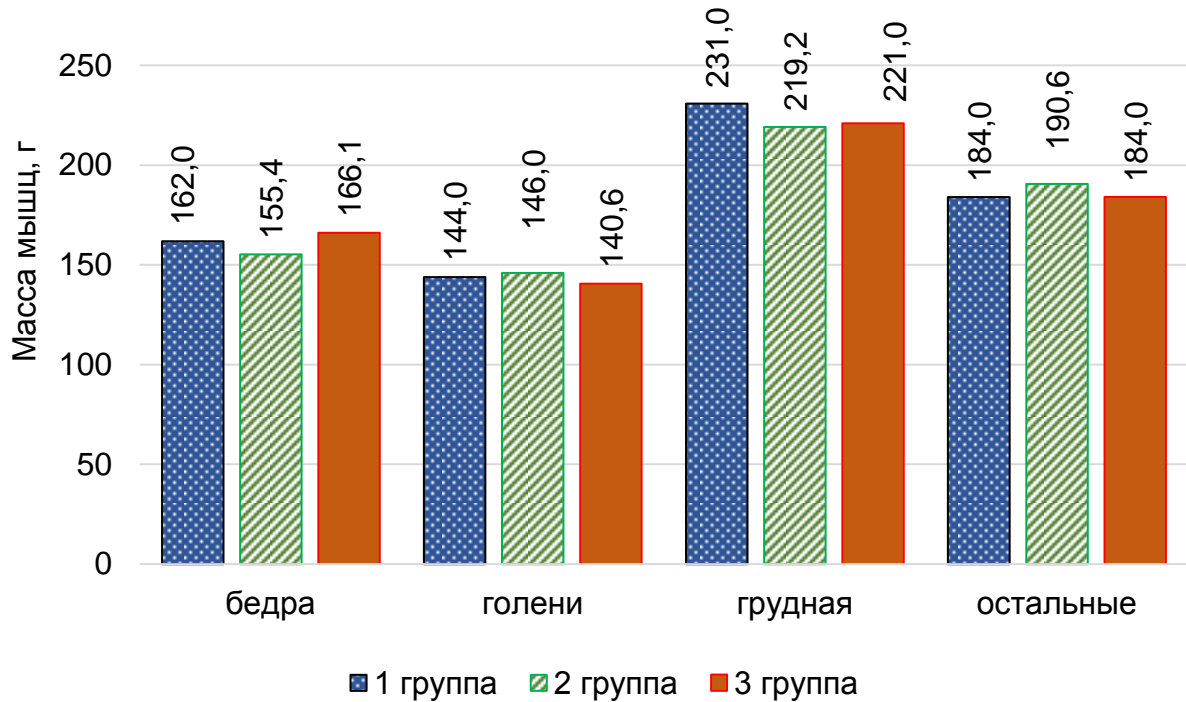


Рисунок 8 – Масса отдельных групп мышц, n=6

Выход мускульной ткани в тушках был больше во второй группе на 0,90%, в третьей – на 0,10%, это указывает на то, что скормливание тритикале в кормосмесях для цыплят-бройлеров не оказывает негативного влияния на формирование мышц. Однако достоверных различий по развитию отдельных групп мышц в тушке цыплят-бройлеров не было установлено ($P>0,05$).

Вариации изменения массы грудных мышц цыплят-бройлеров могут быть связаны с различиями в количестве и размере мышечных клеток (миофибры), в связи с установленным фактом снижения аппетита у птицы при замене зерна ячменя на зерно тритикале.

Анализ данных рисунка 9 и таблицы 45 показал, что сердце у контрольных цыплят развивалось лучше, но данные являлись недостоверными ($P>0,05$).

В ходе второго опыта также изучили соотношение мышечной ткани в % относительно массы потрошенной тушки и химический состав грудных мышц (табл.37).

Таблица 37 – Соотношение мышечной ткани в % относительно массы потрошенной тушки и химический состав грудных мышц (2 опыт)

Показатели	Группа		
	1	2	3
n=6			
Соотношение мышечной ткани в % относительно массы потрошенной тушки			
Мышцы бедра	11,88	11,76	12,36
Мышцы голени	10,56	11,05	10,47
Грудные мышцы	16,95	16,59	16,46
Всего мышечной ткани, г	721,00	711,20	711,70
Выход мышечной ткани, %	52,90	53,84	53,00
Химический состав грудных мышц, %:			
Сухое вещество, %	25,14±0,22	25,09±0,24	25,01±0,23
Белок, %	21,84±0,20	21,77±0,22	21,70±0,19
Жир, %	2,29±0,12	2,33±0,13	2,20±0,11
Триптофан, %	1,98±0,12	1,96±0,13	1,99±0,14
Оксипролин, %	0,43±0,06	0,43±0,09	0,45±0,07
БКП	4,60±0,26	4,56±0,29	4,42±0,32

Мышцы груди и ног у цыплят опытных групп развивались в пределах нормы и согласно возрастному периоду. Необходимо отметить, что выход этих групп мышц у птицы сравниваемых групп был практически одинаковым, то есть, разница не являлась достоверной ($P>0,05$).

Выход мускульной ткани в тушках был больше во второй группе на 0,90%, в третьей – на 0,10%, это указывает на то, что скормливание тритикале в кормосмесях для цыплят-бройлеров не оказывает негативного влияния на формирование мышц. Однако достоверных различий по развитию отдельных групп мышц в тушке цыплят-бройлеров не было установлено ($P>0,05$).

Вариации изменения массы грудных мышц цыплят-бройлеров могут быть связаны с различиями в количестве и размере мышечных клеток (миофибры), в связи с установленным фактом снижения аппетита у птицы при замене зерна ячменя на зерно тритикале.

Ввод различных процентных соотношений тритикале взамен ячменя не оказал существенного влияния на химический состав мяса птицы сравниваемых групп, так как между бройлерами контрольной и опытных групп достоверных ($P>0,05$) различий по концентрации в грудных мышцах сухого вещества (25,01-25,14%) белка (21,70-21,84%) и жира (2,20-2,33%) не было обнаружено.

Замена части зерна ячменя разными дозами тритикале не сказалась негативно на биологическую ценность мяса бройлеров сравниваемых групп, так как между ними по анализируемому показателю достоверных различий не было ($P>0,05$).

Анализ данных рисунка 9 и таблицы 46 показал, что сердце у контрольных цыплят развивалось лучше, но данные являлись недостоверными ($P>0,05$).

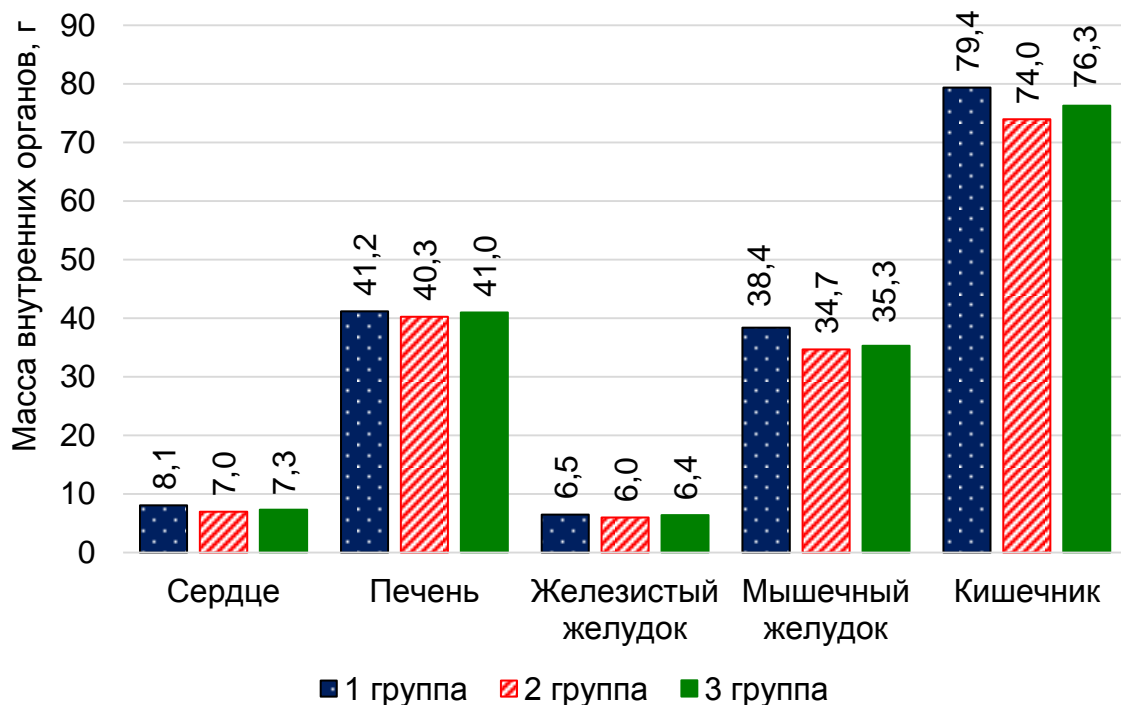


Рисунок 9 - Масса внутренних органов цыплят-бройлеров во втором опыте, n=6

Масса печени птицы всех групп была почти идентичной. Масса печени контрольной группы составляла 41,2 г, второй – 40,3 г и третьей группы – 41,0 г.

Снижение абсолютной массы полупотрошенной тушки в опытных группах сопровождалось снижением массы кишечника птицы второй-третьей групп на 3,9-6,8%, по сравнению с массой органа в первой группе.

Таблица 38 – Относительная масса органов цыплят-бройлеров в процентах к массе непотрошенной тушки в первом опыте, %

n=6

Показатели	Группа		
	1	2	3
Масса непотрошенной тушки, г	1612,90±13,90	1554,90±14,80	1578,80±17,50
Сердце	0,50	0,45	0,46
Печень	2,55	2,59	2,60
Железистый желудок	0,40	0,39	0,41
Мышечный желудок	2,38	2,23	2,24
Кишечник	4,92	4,76	4,83

При замене 10 или 15% ячменя на зерно тритикале отмечена тенденция к снижению удельного веса мышечного желудка и кишечника на 0,09 и 0,16% в полупотрошенной тушке, по сравнению с контрольными аналогами.

В тоже время, относительная масса печени – органа, ответственного не только за детоксикацию организма, но и принимающего активное участие в белковом, углеводном и липидном обмене, у цыплят второй и третьей групп была выше на 0,04 и 0,05%, что может объясняться компенсаторной реакцией организма на определенное снижение потребления комбикормов в опытных группах.

Установленные различия в массе отдельных групп мышц и внутренних органов у цыплят бройлеров по группам не существенны и находились в пределах нормы развития.

В связи с тем, что во втором первом опыте установлен эффект снижения скорости роста молодняка сельскохозяйственной птицы под влиянием скармливания комбикормов с заменой ячменя на зерно тритикале, во втором эксперименте было принято решение добавить ферментный препарат «Оллзайм ПТ».

В ходе третьего эксперимента птица опытных групп превалировала над контролем по величине выхода полупотрошенных тушек на 0,50-0,60 %, а потрошенных – на 2,90% в обеих группах (рисунок 10).

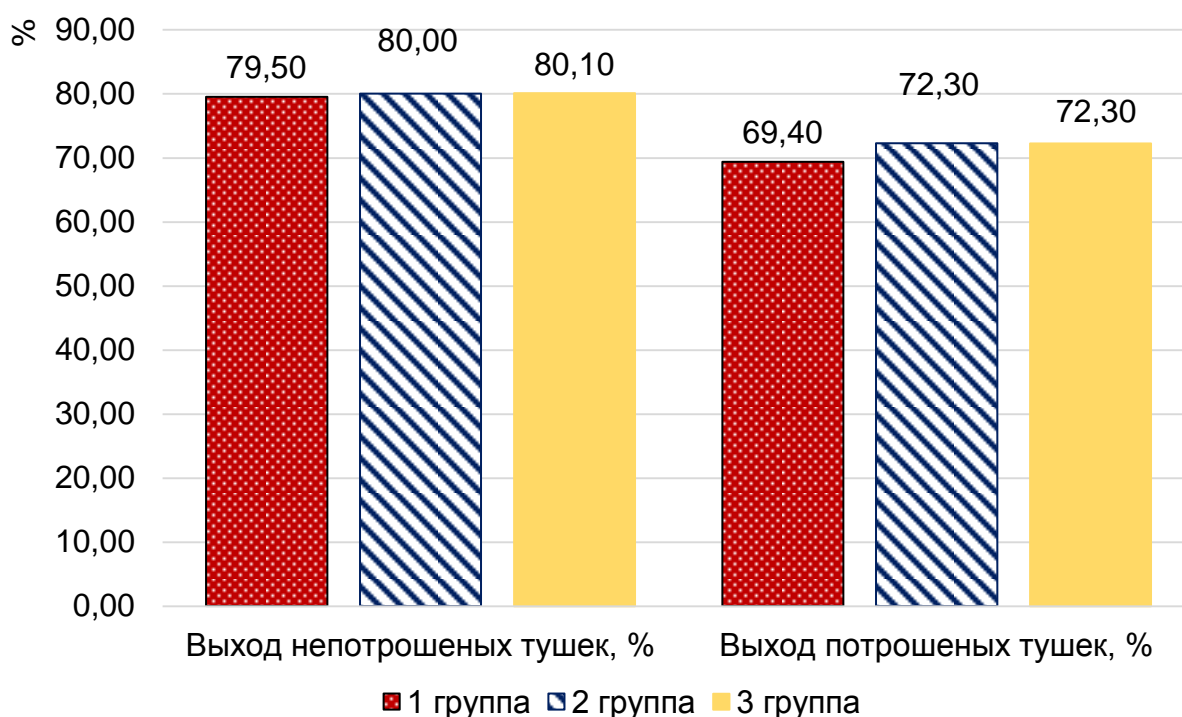


Рисунок 10 – Выход непотрошенных и потрошенных тушек цыплят, %

При этом в контрольной группе выход полупотрошенных тушек составил 79,5%, во второй опытной группе – 80,0%, в третьей – 80,1%, а выход потрошенных тушек: 69,4, 72,3 и 72,3%, соответственно, без достоверных ($P > 0,05$) различий по группам.

Ввод в состав опытных кормосмесей зерна тритикале взамен ячменя при использовании ферментного препарата «Оллзайм ПТ» оказал положительное влияние на формирование мясной продуктивности, развитие отдельных групп мышц и внутренних органов цыплят-бройлеров (табл.39).

Таблица 39 – Развитие отдельных групп мышц (относительно массы потрошенной тушки) и внутренних органов цыплят-бройлеров (относительно массы непотрошенной тушки)

n=6

Мышцы	Группы					
	1		2		3	
	г	%	г	%	г	%
Масса потрошенной тушки, г	1409,02±8,30		1547,36±9,00***		1521,19±11,36***	
Грудные	305,1±2,8	21,65	370,9±24,3**	24,00	395,0±12,5***	26,00
Бедренные	138,0±3,2	9,79	155,4±3,2**	10,04	153,5±2,6**	10,09
Голени	105,2±3,3	7,47	119,0±3,2	7,69	113,3 ±7,1*	7,45
Остальные	102,3±1,1	7,26	110,3±5,1	7,13	97,3±3,9	6,40
Всего	650,6	46,17	755,6	48,83	759,1	49,90
Масса непотрошенной тушки, г	1614,09±8,00		1712,16±11,00***		1685,30±10,00***	
Масса органов:	г	%	г	%	г	%
Сердце	7,7±0,54	0,48	7,2±0,5	0,42	7,3±0,2	0,43
Печень	42,0±1,1	2,60	43,0±1,6	2,51	44,0±1,4	2,61
Железистый желудок	6,7±0,2	0,42	7,0±1,1	0,41	7,3±0,2*	0,43
Мышечный желудок	41,0±2,2	2,54	37,7±2,8	2,20	43,0±1,5	2,56
Кишечник	78,7±1,8	4,88	78,0±2,3	4,56	79,0±3,9	4,69

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

Относительно массы потрошенных тушек, выход мышц был выше, по сравнению с контролем, во второй группе на 2,66% ($P \leq 0,05$), в третьей – на 3,73% ($P \leq 0,01$).

Масса грудных мышц в опытных группах имела значительное преимущество перед контролем: во втором группе на 2,35 ($P \leq 0,01$) и в третьей группе – на 4,35 ($P \leq 0,001$), соответственно. Масса бедренных мышц цыплят-бройлеров во второй опытной группе была выше, по сравнению с контролем, на 0,25 ($P \leq 0,01$) и в третьей – на 0,30 ($P \leq 0,01$). Следовательно, добавление мультиэнзимной композиции способствует более интенсивному формированию мышц бедра и голени.

По массе голенных и остальных мышц (мышц спины, крыльев, шеи) не было установлено достоверно значимой разницы между группами птицы ($P > 0,05$).

Масса сердца, печени, железистого и мышечного желудков в опытных группах варьировалась в пределах контрольного значения.

В некоторой степени, относительно массы полупотрошенной тушки, оказалась ниже во второй группе средняя масса кишечника, по сравнению с контролем на 0,32%, в третьей группе – на 0,19%, что возможно объяснить уменьшением нагрузки на него за счет ввода ферментного препарата и более быстрого продвижения химуса по пищеварительному тракту птицы.

При оценке пищевой ценности мяса бройлеров основываются не только на количестве полученной продукции, но и на данных химического состава и биологической ценности (табл. 40).

Таблица 40 – Химический состав бедренной, грудной мышц и биологическая ценность мяса цыплят

Показатель	Группа		
	1	2	3
Бедренная мышца			
Сухое вещество, %	23,51±0,18	24,51±0,23**	24,22±0,19**
Белок, %	19,12±0,10	20,14±0,13***	20,23±0,16**
Жир, %	3,29±0,05	2,98±0,03**	3,02±0,03*
Грудная мышца			
Сухое вещество, %	25,48±0,15	26,64±0,20***	26,52±0,16**
Белок, %	21,89±0,13	22,93±0,18***	22,82±0,14***
Жир, %	2,53±0,04	2,21±0,03**	2,24±0,03*
Триптофан, %	1,47±0,002	1,72±0,004***	1,67±0,003**
Оксипролин, %	0,34±0,008	0,35±0,009	0,35±0,006
БКП	4,32±0,04	4,91±0,07***	4,77±0,06**

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

При проведении третьего эксперимента совместные добавки зерна тритикале взамен ячменя при использовании ферментного препарата «Оллзайм ПТ» оказали положительное воздействие на химический состав бедренных и грудных мышц птицы второй группы. Это проявилось у них в повышении в красном и белом мясе сухого вещества на 1,00 ($P \leq 0,01$) и 1,06% ($P \leq 0,001$) и белка – на 1,02 ($P \leq 0,01$) и 1,04% ($P \leq 0,001$), чем в первой группе (контроле). Кроме того, у цыплят второй группы против контрольных аналогов (первая группа) в бедренных и грудных мускулах произошло достоверное ($P \leq 0,01$) снижение содержания жира – соответственно на 0,31 и 0,32%.

Как показано данными исследований, под воздействием указанных кормовых факторов в грудных (белое мясо) мышцах у цыплят-бройлеров второй группы против мясной птицы первой (контрольной) группы отмечено достоверное ($P \leq 0,001$) повышение триптофана на 0,25%, что позволило увеличить значение белково-качественного показателя (БКП) белого мяса – на 13,65%.

Следовательно, на основании полученных результатов исследования пришли к заключению, что в условиях засушливого климата регионов Юга России для повышения хозяйственно-полезных признаков, оптимизации убойных и мясных качеств и интенсификации обмена веществ в рационы для цыплят-бройлеров целесообразно вводить зерна тритикале в количестве 10% по массе корма взамен аналогичного количества зерна ячменя с добавками мультиэнзимной композиции «Оллзайм ПТ» в количестве 0,50 кг/т корма.

3.1.2.6 Результаты производственного опыта и экономическая оценка полученных результатов

В результате проведения производственной проверки изучена экономическая целесообразность лучшей дозировки замены тритикале – 10,0% по массе корма с добавками мультиэнзимной композиции «Оллзайм ПТ» в количестве 0,50 кг/т корма (табл. 41).

В ходе проведения производственной апробации замены зерна ячменя на зерно тритикале с добавками мультиэнзимного препарата установлено увеличение сохранности поголовья на 3,0%, валового прироста живой массы цыплят-бройлеров за весь период откорма – на 5,52 %, а затраты корма на 1 кг прироста были ниже, по сравнению с контролем – на 5,61 %.

Таблица 41 – Результаты производственного опыта на цыплятах-бройлерах и их экономическая оценка

n=200

Показатель	Группа	
	первая	Вторая
Сохранность, %	93,0	96,0
Живая масса 1 головы, г:		
в начале опыта	40,00	40,03
в конце опыта	2030,30	2140,20
Прирост живой массы абсолютный, г:	1990,3	2100,17
Расход корма на 1 кг прироста	1,78	1,68
Цена при реализации 1 кг прироста, руб.	125,00	125,00
Выручено всего, руб.	253,78	262,52
Всего затрат, руб.	220,35	212,50
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	108,53	99,30
в т.ч. на корма	77,05	73,49
Прибыль в расчете на 1 голову, руб.	33,43	50,02
Уровень рентабельности, %	15,17	23,54

В ходе второго производственного опыта установлено, что в рационы при совместных добавках зерна тритикале в количестве 10,0% по массе корма с добавками мультиэнзимной композиции «Оллзайм ПТ» в количестве 0,50 кг/т корма удалось снизить затраты на получение 1 кг прироста по второй группе против первой (контрольной) группы на 3,526 руб. Благодаря этому удалось относительно первой группы увеличить по второй (опытной) группе в расчете на одну голову показатели полученной прибыли на 16,59 руб. и уровня рентабельности – на 8,7%.

Таким образом, в условиях засушливого климата регионов Юга России без ущерба для хозяйственно-биологических показателей цыплятам-бройлерам при двухфазном типе выращивания в состав кормосмесей целесообразно вводить зерно тритикале взамен ячменя в количестве 10,0% с

добавками мультиэнзимной композиции «Оллзайм ПТ» в количестве 0,50 кг/т корма. При этом наблюдается снижение затрат корма и его себестоимости на получение 1 кг прироста живой массы, сопровождаемое повышением рентабельности производства мясной продукции.

3.1.3 Результаты четвертого и пятого опыта на цыплятах-бройлерах

3.1.3.1 Состав и питательность полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров в четвертом и пятом опытах

Кормление цыплят-бройлеров осуществляли по трем фазам: старт, рост и финиш.

Состав кормосмесей (ПК) для птицы контрольных групп в этих двух научно-хозяйственных экспериментах предоставлен в таблице 42.

Различия в составе ПК по группам состояли лишь в замене 50% или 100% дерти кукурузы на дерть зерна сорго, соответственно для птицы во второй и третьей группах.

Помимо указанных зерновых компонентов в рационе использовали 20,0-27,7% пшеничной дерти и в ростовой период 2,7% ячменя.

Основными источниками белка служили отходы переработки сои и подсолнечника – 24,2-30,8% от массы комбикорма и рыбная мука – 1,0-2,2%.

В отличие от схем минерального питания в первых трех опытах, в четвертом и пятом опытах доля минеральных подкормок по периодам выращивания сокращалась с 3,0% до 2,2%.

Добавление зерна сорго в опытные партии кормосмесей в ходе четвертого и пятого научно-производственных опытов негативного влияния на их энергетическую и питательную полноценность не оказывало, и даже повышало количество в кормосмеси сырого протеина и лизина во втором этапе откорма цыплят-бройлеров (табл.43).

Таблица 43 – Питательность 100 г ПК для цыплят-бройлеров по этапам выращивания, %

Показатели	Четвертый опыт									Пятый опыт								
	Этап выращивания									Этап выращивания								
	стартовый			ростовой			финишный			Стартовый			Ростовой			Финишный		
	Группа									Группа								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Обменная энергия, ккал	305,0	305,0	305,0	310,5	310,2	310,1	313,9	313,6	313,2	305,0	305,0	308,4	310,5	310,1	313,9	313,9	313,2	317,5
Сырой протеин	21,33	21,41	21,45	18,77	18,88	18,80	18,45	18,51	18,52	21,33	21,45	21,45	18,77	18,80	18,80	18,45	18,52	18,52
Сырая клетчатка	4,75	4,66	4,65	4,49	4,41	4,35	4,77	4,72	4,74	4,75	4,65	4,25	4,49	4,35	4,00	4,77	4,74	4,26
Сырой жир	4,82	4,79	4,80	4,85	4,81	4,83	4,95	4,94	4,92	4,82	4,80	4,80	4,85	4,83	4,83	4,95	4,92	4,92
Кальций	1,00	1,01	1,01	0,91	0,91	0,91	0,87	0,88	0,88	1,00	1,01	1,01	0,91	0,91	0,91	0,87	0,88	0,88
Фосфор общий	0,78	0,77	0,77	0,76	0,76	0,76	0,60	0,60	0,60	0,78	0,77	0,77	0,76	0,76	0,76	0,60	0,60	0,60
Фосфор доступный	0,51	0,51	0,51	0,45	0,45	0,45	0,41	0,41	0,41	0,51	0,51	0,51	0,45	0,45	0,45	0,41	0,41	0,41
Калий	0,50	0,50	0,50	0,55	0,55	0,55	0,56	0,56	0,56	0,50	0,50	0,50	0,55	0,55	0,55	0,56	0,56	0,56
Натрий	0,20	0,20	0,20	0,22	0,22	0,22	0,16	0,16	0,16	0,20	0,20	0,20	0,22	0,22	0,22	0,16	0,16	0,16
Хлор	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20
Линолевая кислота	3,55	3,56	3,56	3,88	3,89	3,90	4,05	4,06	4,07	3,55	3,56	3,56	3,88	3,90	3,90	4,05	4,07	4,07
Лизин	1,37	1,38	1,39	1,08	1,10	1,12	1,01	1,02	1,01	1,37	1,39	1,39	1,08	1,12	1,12	1,01	1,01	1,01
Метионин	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,53	0,53	0,53	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,53	0,53	0,53
Метионин+цистин	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,84	0,84	0,84	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,84	0,84	0,84

Необходимо отметить, что при потреблении сорго в составе кормосмеси для откармливаемых цыплят-бройлеров во второй и третьей подопытных группах незначительно уменьшилось количество килокалорий обменной энергии, при этом увеличилось содержание лизина и сырого протеина.

Из данных таблицы 51 можно отметить некоторый дефицит сырого протеина в ростовой период выращивания птицы – на 1,62-1,73% меньше рекомендуемых параметров. Однако, содержание лизина и метионина с цистином должно было обеспечить необходимый уровень синтеза белковых тел в организме цыплят-бройлеров.

Использование 2,0-3,0% подсолнечного масла в ПК объясняет достаточно высокий уровень линолевой кислоты – 3,55-4,07%, что может стимулировать отложение подкожного и внутреннего жира в тушках цыплят.

В ходе пятого эксперимента введение экструдированного сорго в количестве 40% взамен аналогичного количества зерна кукурузы и неэкструдированного зерна сорго положительно отразилось на энергетической и питательной ценности комбикормов птицы 3 группы во все периоды выращивания. Это связано с тем, что одним из эффективных и наиболее простых технологических приемов повышения энерго-питательной ценности зерновых ингредиентов является их экструдирование.

В процессе экструзии в зерновом сырье изменяются структурно-механические параметры и химический состав. Причем, сложные структуры протеина и полисахаридов зерна распадаются с образованием более простых составных: клетчатка – на вторичный сахар, крахмал желатинируется и распадается – на простые сахара, частично переходя в сахарозу. Это содействует повышению энергетической ценности зерновых ингредиентов кормосмесей и комбикормов. Так, в ходе пятого опыта содержание в комбикормах для этапов «стартовый», «ростовой» и «финишный» у бройлеров 3 группы относительно контрольной группы снизилось на 10,52, 10,91 и 10,69% при одновременном увеличении

энергетической ценности – на 1,11, 1,09 и 1,15% соответственно. Причиной этого считаем переход более сложных структур клетчатки и крахмала в более простые формы углеводов, которые легче перевариваются и усваиваются.

В процессе экструзии токсичные и антипитательные соединения (трипсиновый ингибитор, лектины) разлагаются и перестают быть опасными. Это происходит за счет резкого снижения давления при выходе зерна в разогретой фазе и происходит технологический «взрыв» (резкое увеличение объема) кормового продукта. Это делает его значительно доступней для воздействия пищеварительных ферментов животных и птицы, резко вырастает его усвояемость. Причем, за короткий промежуток времени обработки зерна его протеин не успевает коагулировать.

Таким образом, процесс экструзии зерна сорго и замена им 40% по массе корма зерна кукурузы в рецептуре используемых комбикормов для цыплят-бройлеров в условиях засушливой зоны Юга России способствует повышению их энергетической ценности за счет трансформации более сложных труднорастворимых полисахаридов в более простые и легкопереваримые формы, разрушения антипитательных веществ и увеличения доступности сырого протеина для пищеварительных ферментов подопытной птицы.

3.1.3.2 Прирост живой массы цыплят, сохранность, расход корма на 1 кг прироста

В последнее время при изучении вопроса повышения полноценности рационов, используемых в кормлении молодняка сельскохозяйственной птицы, стали уделять все больше внимания обменной энергии и уровню протеина в кормосмесях, причём в качестве их источников применяют не только классические кормовые средства, но и нетрадиционные (Н.В. Мухина, Ю.В. Харкина, 2000).

Как показали аналитические исследования, дефицит питательных

веществ в рационе вызывает в организме нарушение промежуточного обмена, способствует возникновению дерматитов, снижению интенсивности роста молодняка птицы. Во избежание этих негативных явлений в хозяйствах с интенсивно развитым птицеводством необходимо использовать все имеющиеся кормовые ресурсы. В настоящее время уже накоплен достаточно большой научный и практический опыт применения в птицеводстве различных нетрадиционных кормовых источников, указывающий на то, что при достаточном содержании в рационах протеина и аминокислот, эти компоненты улучшают использование корма и увеличивают интенсивность роста птицы и ее продуктивность (А.С. Обаян, Н.Я. Коломиец, 2006).

В исследованиях многих учёных установлено, что эффективность использования нетрадиционных компонентов зависит как от их питательных свойств, так и от состава рациона, и, прежде всего, от типа кормления, сложившегося в хозяйстве (И.А. Егоров и др., 1989, Н.В. Мухина, Ю.В. Харкина., 2000, А.С. Обаян и Н.Я. Коломиец, 2006).

Учитывая, что эффективность применения нетрадиционных кормовых компонентов при выращивании и откорме цыплят-бройлеров до сих пор вызывает споры, было решено изучить интенсивность роста молодняка птицы мясных кроссов при использовании в их рационах кормового сорго и пути повышения его питательной ценности.

Во время проведения четвертого опыта в 2013-2015 гг. совместно с Хагур Мариет Нурдиновной было изучено воздействие замещения зерна кукурузы (40% по массе корма) зерном сорго в количестве 50,0 и 100,0 % по массе корма на сохранность и приросты живой массы (табл. 52).

Во все периоды выращивания четвертого опыта не отмечено существенных различий по накоплению живой массы цыплят-бройлеров между аналогами, получавшими ПК с зерном кукурузы или зерном сорго.

Изучаемый показатель в конце откорма у птицы второй опытной группы оказалась на 0,34% ниже, а в третьей – на 0,56% выше без достоверных отличий по данному признаку ($P > 0,05$).

Таблица 44 – Динамика изменения живой массы цыплят-бройлеров (г) и сохранность их поголовья (%)

n=100

Возраст, дней	Группа		
	1	2	3
Четвертый опыт			
Динамика живой массы (в возрасте, дней):			
1	39,70±0,30	39,90±0,40	39,80±0,30
14	400,2±9,71	398,2±12,10	402,0±11,77
28	1350,0±13,71	1371,1±17,02	1368,1±15,55
42	2231,80±14,40	2224,30±16,80	2244,20±18,30
Сохранность, %	94,0	93,0	94,0
Пятый опыт			
Динамика живой массы (в возрасте, дней):			
1	39,2±0,4	39,3±0,4	39,1±0,2
7	150,2±3,8	152,6±3,7	153,8±4,4
14	408,7±8,3	415,3±8,6	422,9±7,7
21	818,4±9,7	832,5±9,5	861,3±8,7***
28	1315,7±12,9	1337,5±12,3	1375,4±14,5**
35	1814,2±15,8	1859,6±14,0**	1906,5±14,3***
42	2225,5±22,4	2247,8±16,3	2393,6±15,4***
Сохранность, %	96,0	96,0	98,0

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

Также следует отметить отсутствие различий по сохранности цыплят, что также свидетельствует о сходной питательной ценности зерна кукурузы и сорго для цыплят-бройлеров до 42 дня выращивания.

По итогам пятого эксперимента при одинаковой живой массе цыплят-бройлеров в начале опыта, уже с 7-дневного возраста наблюдались некоторые отличия: во второй группе этот показатель был выше, по сравнению с контролем, на 1,60%, в третьей – на 2,40%. В возрасте 14 дней разница по живой массе во второй группе была выше на 1,60%, а в третьей –

на 3,50%. В 21-дневном возрасте сохранилась та же картина, только отличия уже были достоверны в третьей группе птицы – на 5,20% ($P \leq 0,001$), во второй – на 1,70% без достоверной разницы ($P > 0,05$). В 35-дневном возрасте во второй группе живая масса цыплят-бройлеров была выше на 2,50% ($P \leq 0,05$), в третьей – на 5,10% ($P \leq 0,001$). В конце откорма (в возрасте 42 дня) живая масса молодняка мясных кур во второй группе была выше контрольного показателя на 1,00% без достоверных отличий ($P > 0,05$), а в третьей группе установлена достоверная разница по этому признаку на 7,55% ($P \leq 0,001$).

Валовой прирост за весь период четвертого эксперимента во второй группе цыплят-бройлеров оказался ниже контрольного показателя на 0,35%, в третьей группе – выше, но незначительно, на 0,60% без достоверно значимой разницы ($P > 0,05$) (рисунок 11).

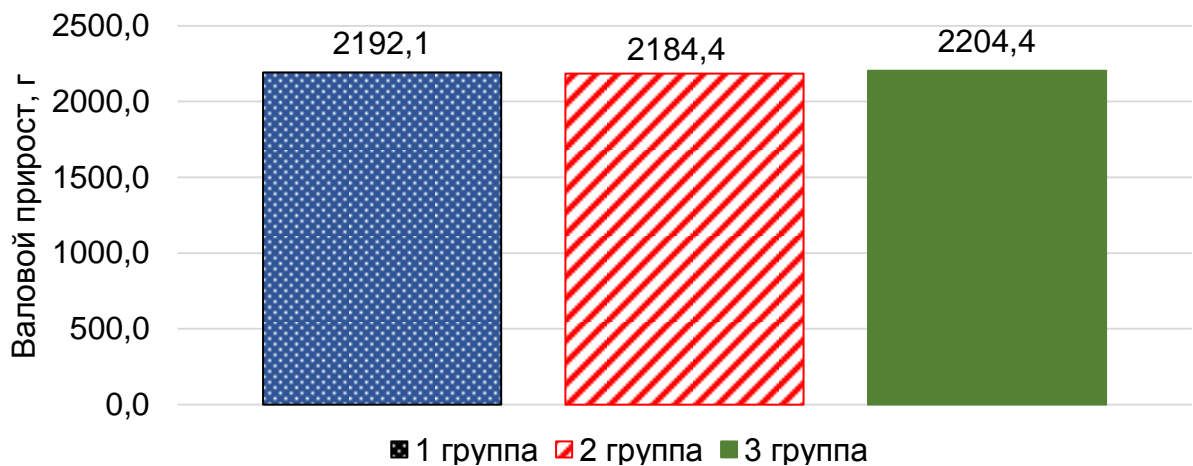


Рисунок 11 – Валовой прирост цыплят-бройлеров за весь период опыта

Такая же динамика прослеживалась и в изменении среднесуточных приростов живой массы молодняка мясных кур (рисунок 12).

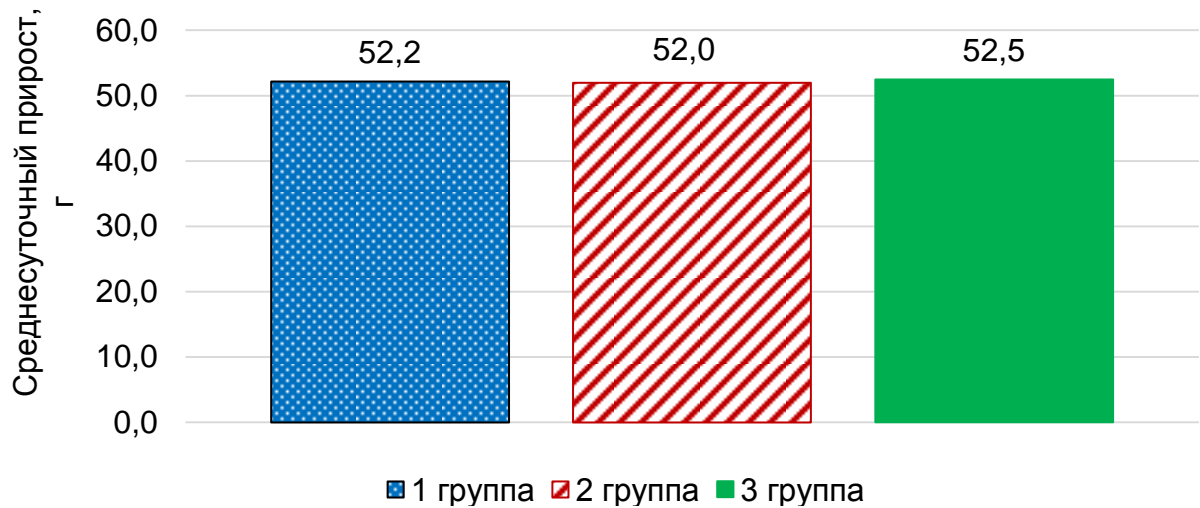


Рисунок 12 – Среднесуточный прирост цыплят за весь период опыта

С последствиями изменения климата такие проблемы, как более частые и серьезные засухи становятся все более серьезными угрозами для сельского хозяйства. Предыдущие исследования показали, что возможная замена традиционных источников углеводов на засухоустойчивые зерновые культуры оказывает положительное влияние на рост и развитие сельскохозяйственной птицы.

Динамика изменений валовых приростов цыплят-бройлеров в ходе пятого научно-хозяйственного опыта, при скармливании зернового сорго, как без экструзии, так и экструдированного, показана в таблице 45.

Таблица 45 – Динамика валовых приростов живой массы цыплят, г (пятый опыт)

Группа	Период откорма, дней						
	0-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	0-42
1	111,0	258,5	409,7	497,3	498,5	411,3	2186,3
2	113,3	262,7	417,2	505,0	522,1	388,2	2208,5
3	114,7	269,1	438,4	514,1	531,1	487,1	2354,5

По изменению валового прироста живой массы видна определенная динамика по его увеличению в опытных группах во все периоды выращивания на основании еженедельных индивидуальных взвешиваний

птицы. В итоге, за весь период опыта, валовой прирост живой массы был выше во второй опытной группе на 1,02%, в третьей – на 7,69%.

В ходе этого опыта среднесуточный прирост живой массы у молодняка птицы во все периоды так же был выше у птицы опытных групп. За весь период откорма этот показатель составил в первой группе $52,1 \pm 0,38$ г, во второй - $52,6 \pm 0,43$ г, и в третьей - $56,1 \pm 0,35$ ($P \leq 0,001$), или выше, по сравнению с контролем, на 7,67% (рисунок 13).

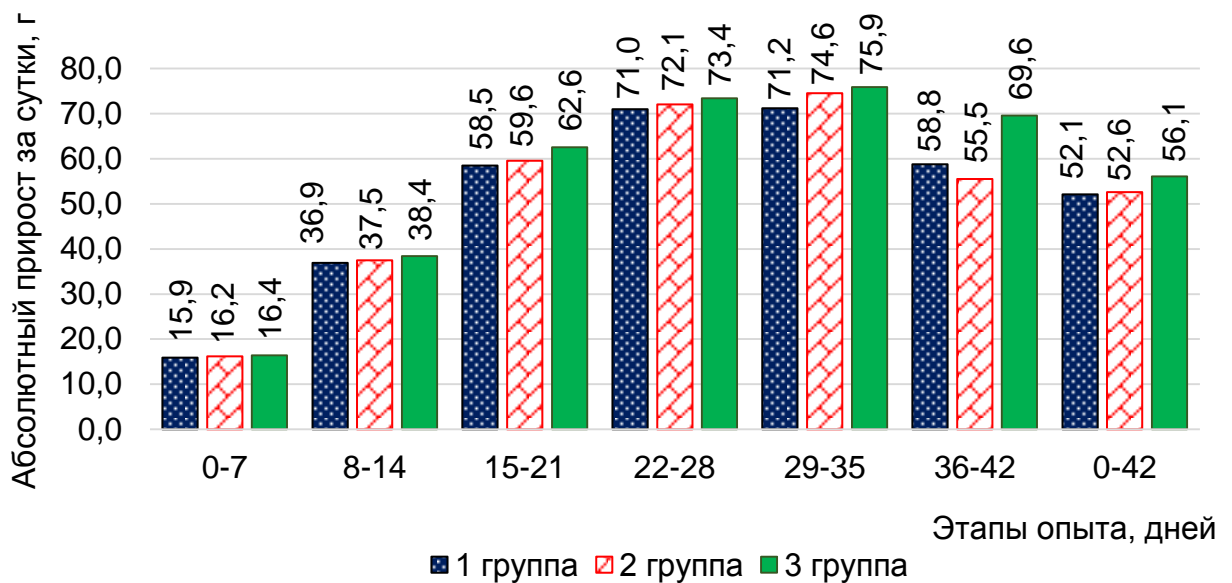


Рисунок 13 – Прирост живой массы цыплят-бройлеров за сутки

В таблице 46 приведены затраты корма на 1 кг прироста живой массы бройлеров сравниваемых групп в ходе четвертого и пятого опытов

Таблица 46 – Затраты корма на 1 прироста живой массы бройлеров, кг

Возрастной период	Группы		
	1	2	3
Второй опыт			
Потреблено корма за откорм	4,121	4,172	4,100
Валовый прирост, г	2192,1	2184,4	2204,4
Расход корма на 1 кг прироста	1,88	1,91	1,86
Третий опыт			
Потреблено корма за откорм	4,088	4,041	4,191
Валовый прирост, г	2186,3	2208,5	2354,5
Расход корма на 1 кг прироста	1,87	1,83	1,78

По данным четвертого опыта затраты корма на 1 кг прироста живой массы составили в первой группе – 1,88 кг, во второй – 1,91 кг, или выше контроля на 1,60%, по сравнению с контролем. В третьей группе относительно контроля корм птицей расходовался меньше – 1,86 кг на 1 кг прироста живой массы, и его удалось сэкономить на 1,06%.

Из вышеизложенного следует, что полная замена кукурузы, процентное соотношение которой в комбикормах составляет 40,00% по массе, на зерно сорго, не несет негативных последствий в отношении продуктивности мясной птицы, выращиваемой в условиях жаркого засушливого климата Республики Адыгея.

По мнению Абдулгазизова Р.Ш. и др. (2005), экструдирование кормов увеличивает их поедаемость птицей. Полученные в ходе пятого опыта данные полностью согласуются с этими данными: при снижении среднесуточного потребления кормосмеси подопытной птицей во второй группе на 1,13%, увеличился этот показатель в третьей группе, при скармливании экструдированного сорго – на 2,20%.

По мнению Н.И. Чернышева и И.Г. Панина (2000), скармливание зерна сорго взамен кукурузы, способствует снижению затрат кормов на единицу произведенной птицепродукции. В процессе проведения пятого эксперимента установлено, что при скармливании зерна сорго взамен кукурузы в натуральном виде в составе кормосмесей для цыплят-бройлеров, произошло снижение затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 2,14%, а при использовании экструдированного зерна сорго – на 4,81%, что согласуется с данными других авторов.

Следовательно, замена зерна кукурузы в количестве 40% по массе корма аналогичным количеством экструдированным зерном сорго способствовало в условиях засушливого климата Юга России повышению сохранности поголовья, приростов живой массы цыплят-бройлеров при снижении затрат комбикорма на 1 кг прироста.

3.1.3.3 Результаты физиологических (обменных) опытов

На фоне четвертого научно-производственного опыта, была изучена переваримость питательных веществ полнорационных комбикормов подопытной птицей (рисунок 14).

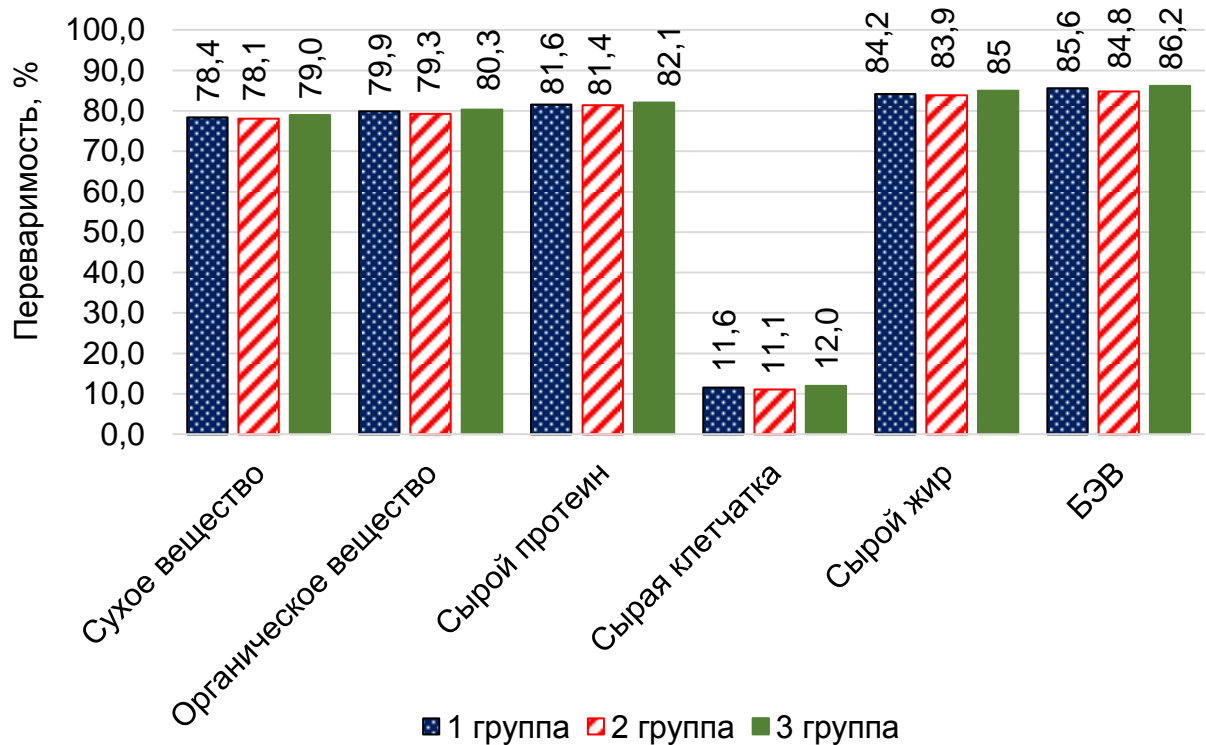


Рисунок 14 – Переваримость питательных веществ кормов птицей

В процессе исследований, при замещении в кормосмесях зерна кукурузы в количестве 40% зерном сорго на 50,0 и 100,0%, не было установлено достоверных отличий ($P > 0,05$) по переваримости сухого и органического вещества, сырого протеина, сырой клетчатки, жира и БЭВ. Все значения были практически одинаковыми, что указывает на тот факт, что использование зерна сорго не оказывает негативного влияния на переваримость питательных веществ. Вероятно, это связано с тем, что негативные эффекты на эти показатели оказывают только сорта сорго с высоким содержанием танина. Содержание белка и его качество не обязательно могут быть связаны с содержанием полифенолов, но эти вещества могут снижать доступность аминокислот (J. H. Maner, 1985).

В ходе данного обменного опыта опытным путем было выявлено, что замещение кукурузы в комбикормах на зерно сорго практически не оказало влияния на баланс азота в организме птицы (рисунок 15).

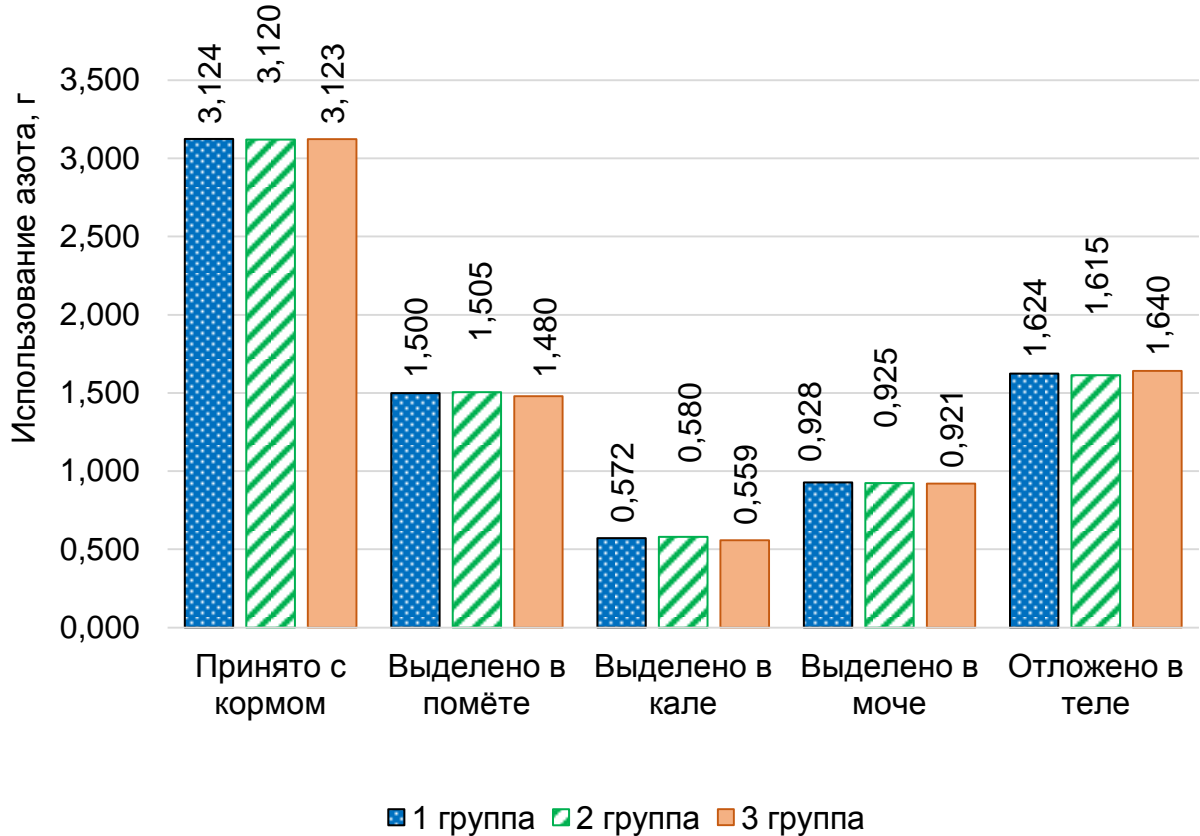


Рисунок 15 – Использование азота корма птицей в опыте

Использование азота в контрольной группе составило $51,98 \pm 0,40\%$, во второй группе – $51,76 \pm 0,48\%$, в третьей – $52,51 \pm 0,52\%$. Достоверных ($P > 0,05$) отличий между группами молодняка по отложению азота в теле за сутки не было обнаружено. Из этого следует, что, если полностью заменить кукурузу на зерно сорго в условиях жаркого климата южной части Российской Федерации, то негативных последствий по переваримости питательных веществ кормов и усвоению азота птицей не будет.

Данные об использовании кальция и фосфора в ходе обменного опыта на фоне четвертого научно-производственного эксперимента у испытуемых цыплят-бройлеров представлены на рисунках 16 и 17.

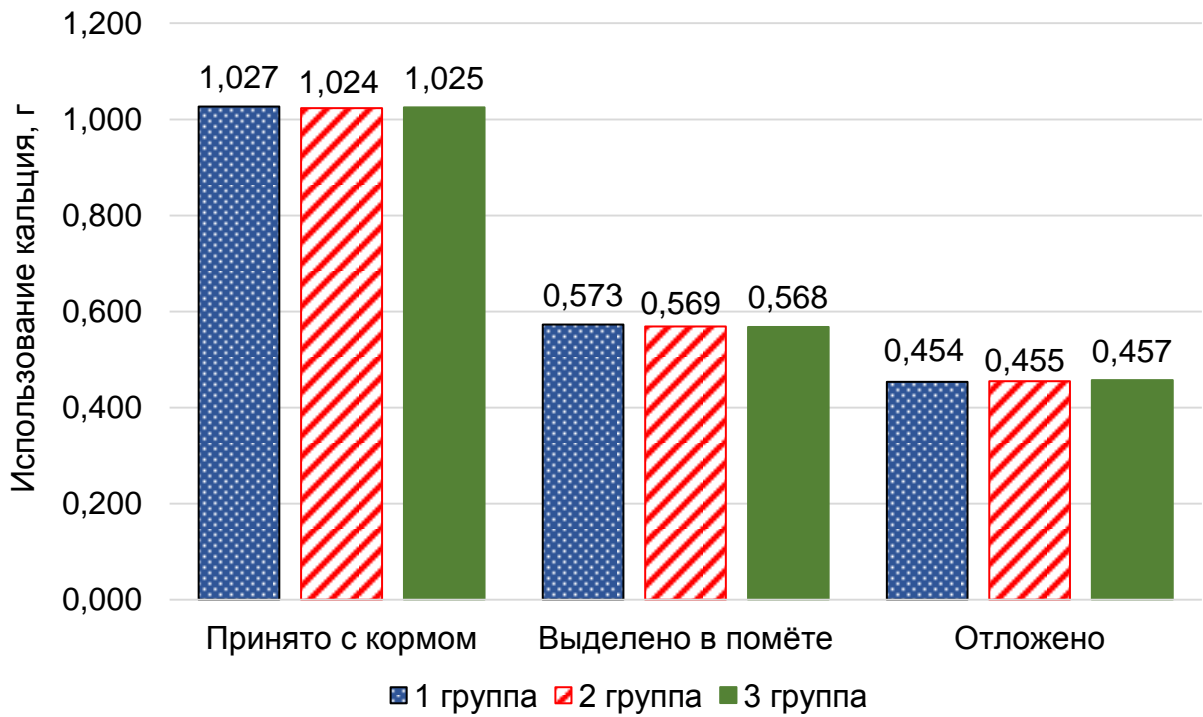


Рисунок 16 – Использование кальция кормов птиц

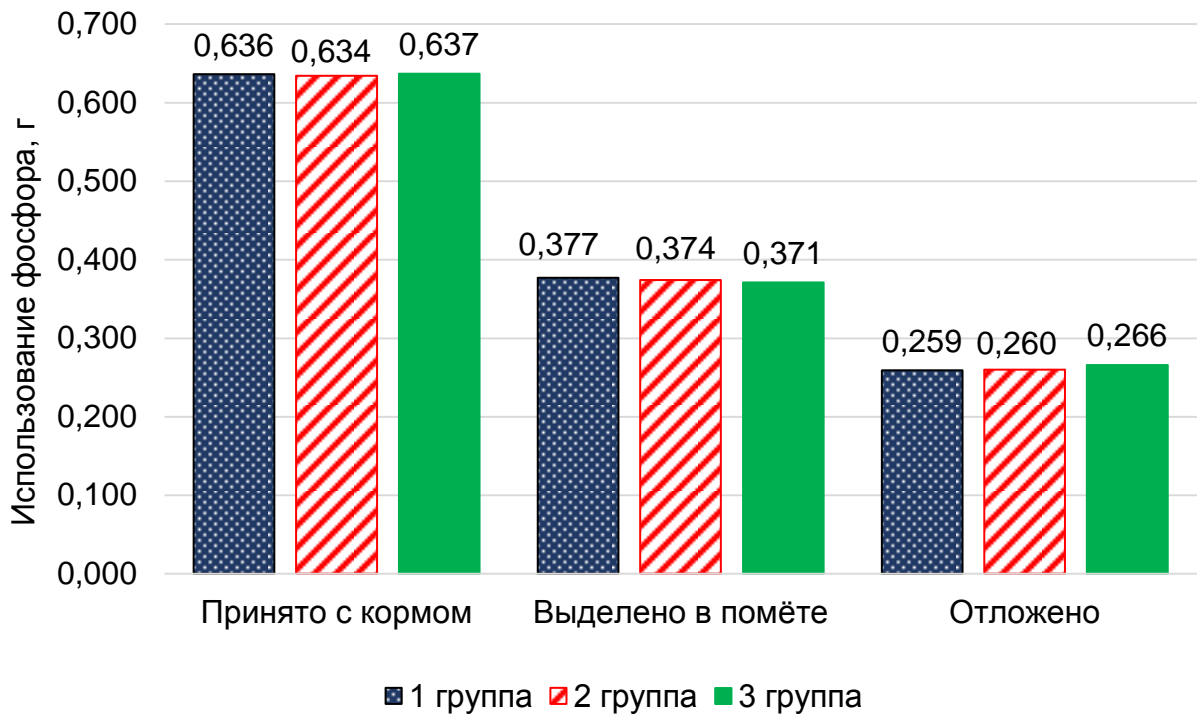


Рисунок 17 – Использование фосфора кормов птиц

Кальций и фосфор являются весьма важными элементами. Фосфор участвует в образовании коллагена, играющего важную роль в

формировании хрящевых тканей. Фосфор участвует в образовании фосфопротеинов в печени кур. Также фосфор влияет на качество мяса птицы. Кальций с фосфором образует три четвертых части минеральных веществ в организме, из которых 90% уходит на формирование костной ткани. Кальций играет не последнюю роль и в таких важных функциях, как сокращение мышц, передача нервных импульсов и свертывание крови. С помощью этих минеральных элементов формируется скелет птицы (С.Н. Хохрин, 2002).

Использовано кальция от принятого в первой группе птицы составило $44,21 \pm 0,45\%$, во второй – $44,43 \pm 0,50\%$, в третьей – $44,58 \pm 0,52\%$, однако достоверных отличий не было обнаружено ($P > 0,05$).

По использованию фосфора организмом птицы в сутки и от принятого его количества достоверных отличий также отмечено не было ($P > 0,05$). Использовано птицей фосфора от принятого в первой группе было $40,72 \pm 0,65\%$, во второй – $41,01 \pm 0,44\%$, в третьей – $41,76 \pm 0,61\%$.

Таким образом, полная замена кукурузы (40% по массе) на сорго в условиях жаркого климата и частых засух на Юге России никак не влияет в негативном аспекте на использование цыплятами азота, кальция и фосфора, поступивших с кормом. Следовательно, это весьма неплохая и более бюджетная замена дорогостоящей кукурузе.

Разрушение находящихся в зернах злаковых культур антипитательных веществ хорошо влияет на доступность питательных веществ рациона для энзимов пищеварительного тракта птицы мясного направления продуктивности. Этому способствует также процесс экструдирования кормового зерна, происходящий в определенных условиях, при высокой температуре и давлении.

Исходя из этого в ходе обменного опыта на фоне пятого эксперимента изучили влияние замены зерна кукурузы натуральным и экструдированным зерном сорго сорта «Хазинэ-28» на переваримость питательных веществ птицей, результаты которого приведены в таблице 47.

Таблица 47 – Переваримость питательных веществ у подопытной птицы, %
n=5

Группа	Переваримость					
	сухого вещества	органического вещества	сырого протеина	сырой клетчатки	сырого жира	БЭВ
1	78,6±0,51	79,9±0,44	82,4±0,33	11,3±0,27	85,3±0,41	85,7±0,51
2	79,0±0,41	80,3±0,55	83,0±0,46	11,1±0,44	86,0±0,52	85,6±0,47
3	82,0±0,47*	83,4±0,37*	86,0±0,49*	14,6±0,36*	85,0±0,49	89,0±0,54*

Примечание: * - $P \leq 0,05$

Замена зерна кукурузы зерном сорго засухоустойчивого сорта «Хазинэ-28», прошедшего экструзию, позитивно повлияла на распад сложных органических соединений комбикорма для откорма бройлерных цыплят.

При полном замещении кукурузы дробленным натуральным зерном сорго в составе кормосмесей для второй группы птицы не было значимой разницы при сравнении с контролем по переваримости питательных веществ. Наблюдалось как незначительное повышение переваримости сухого, органического вещества, сырого протеина на 0,40-0,60%, так и снижение переваримости сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ на 0,10-0,30%.

Однако при скармливании сорго в экструдированном виде в рационах птицы третьей группы, в сравнении с контролем, было отмечено достоверное ($P \leq 0,05$) повышение переваримости: сухого вещества на 3,40%, органического вещества – на 2,50%, сырого протеина – на 3,60%, сырой клетчатки – на 3,30%, БЭВ – на 3,30%.

Мясные качества цыплят зависят напрямую от скорости и качества формирования мышечной ткани, которые зависят от степени использования азота кормов (рисунок 18).

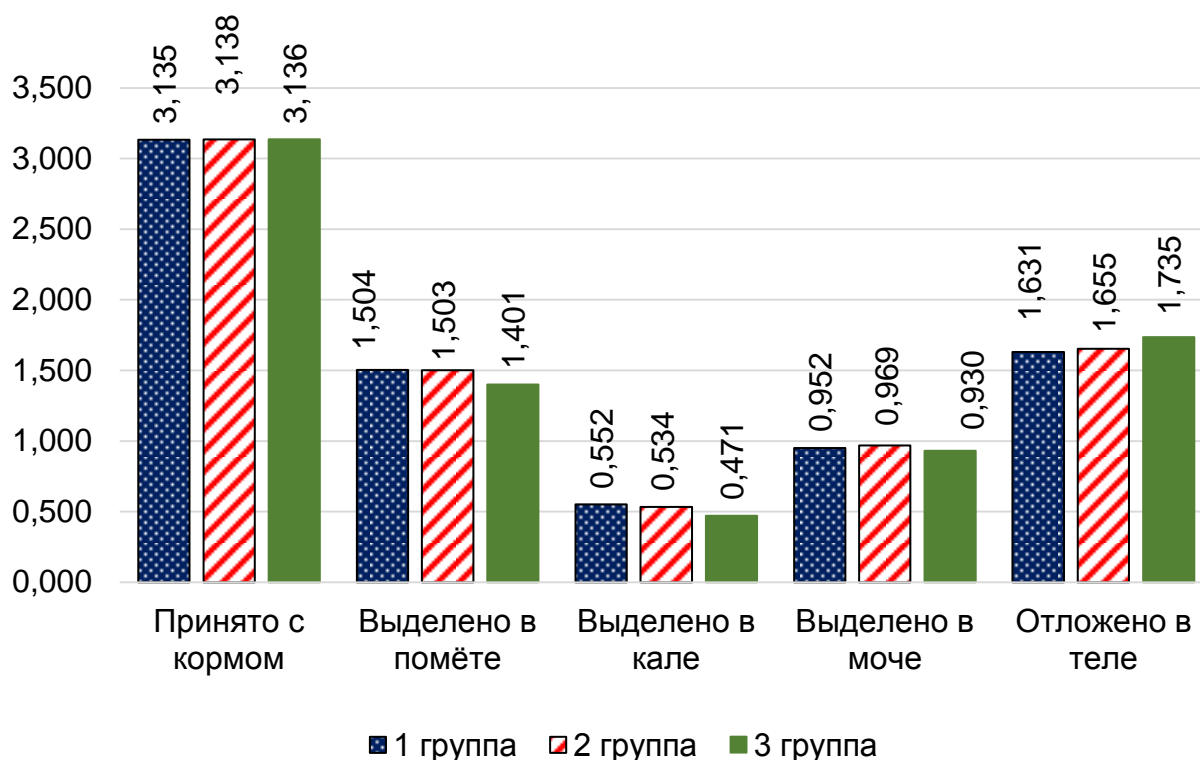


Рисунок 18 – Использование азота кормов птиц в опыте, г

Вместе с тем известно, что тепловая обработка зерна позволяет увеличить доступность сырого протеина ферментам желудочно-кишечного тракта растущей птицы. Использовано азота от принятого птицей составило в первой группе $52,02 \pm 0,32\%$, во второй - $52,74 \pm 0,40\%$, что выше контроля на $0,72\%$, в третьей – $55,32 \pm 0,29\%$, что выше контроля на $3,30\%$ ($P \leq 0,05$).

Полученные результаты говорят о том, что скармливание экструдированного зерна сорго повышает усвояемость питательных элементов, прежде всего азота, поступающих с кормом в организм молодняка мясных кур.

Метаболические функции кальция и фосфора связаны с усвоением аминокислот, входящих в состав протеина. В проведенных испытаниях видна динамика улучшения усвояемости кальция бройлерными цыплятами на $0,54\%$ в результате включения в их рацион сорго вместо кукурузы и на $1,56\%$ – при скармливании сорго, прошедшего экструдирование (табл.48).

Таблица 48– Использование кальция и фосфора подопытной птицей

n=5

Показатели	Группа		
	1	2	3
Кальций			
Потреблено с кормом, г	2,17±0,03	2,18±0,03	2,19±0,02
Выделено с помётом, г	1,64±0,02	1,63±0,02	1,61±0,01
Отложено в теле, г	0,54±0,04	0,55±0,05	0,57±0,01
Усвоено, %	24,65±1,70	25,19±1,83	26,21±0,32
Фосфор			
Потреблено с кормом, г	0,85±0,01	0,87±0,01	0,84±0,02
Выделено с помётом, г	0,58±0,02	0,59±0,03	0,58±0,01
Отложено в теле, г	0,27±0,01	0,28±0,02	0,26±0,03
Усвоено, %	31,93±1,63	32,37±2,97	31,25±2,66

Установлена тенденция к повышению усвояемости кальция во второй группе на 0,54% и в третьей группе – на 1,56% ($P>0,05$).

Увеличение усвояемости фосфора наблюдалось только во второй группе, но незначительно – на 0,50% и без достоверной разницы ($P>0,05$).

Таким образом, замена зерна кукурузы в количестве 40% по массе корма аналогичным количеством экструдированным зерном сорго способствовало в условиях засушливого климата Юга России повышению переваримости и усвояемости питательных веществ комбикорма цыплят-бройлеров.

3.1.3.4 Морфологические и биохимические показатели крови цыплят

Глубокое изменение продуктивности современных кроссов цыплят-бройлеров достигнуто путем преднамеренного генетического отбора. Это стало основным фактором, способствующим более высокому потреблению

куриного мяса на душу населения. Однако повышенный рост птицы увеличивает риск возникновения скелетных дефектов, метаболических нарушений и изменений иммунной функции (А.М. Ahmed at al., 2016).

На здоровье птицы может также негативно сказываться ввод нетрадиционных кормовых ингредиентов, поэтому необходимо проводить обязательный мониторинг морфологических и биохимических показателей крови птицы, вследствие чего в ходе проведения четвертого опыта были произведены соответствующие анализы, представленные в таблице 49.

Таблица 49 – Морфологический состав крови цыплят-бройлеров

n=5

Показатель	Группа		
	1	2	3
Лейкоциты, 10^9 /л	8,96±0,31	9,04±0,40	8,90±0,34
Гемоглобин, г/л	80,50±0,42	79,80±0,49	81,40±0,41
Эритроциты, 10^{12} /л	3,69±0,29	3,56±0,20	3,76±0,24

Данные, полученные в ходе испытаний, свидетельствуют о том, что в условиях жаркого засушливого климата южных широт возможна замена кукурузы на сорго, так как ввод изучаемого кормового компонента не оказал отрицательного влияния на кроветворение, так как между птицей контрольной и опытных групп по числу в крови лейкоцитов, гемоглобина и эритроцитов достоверно значимых отличий не было обнаружено ($P>0,05$).

Содержание общего белка, а также критерии лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови представлены на рисунке 19.

По количеству белка, а также лизоцимной и бактерицидной активности в сыворотке крови птицы подопытных групп не было установлено достоверных отличий ($P>0,05$).

Из этого следует, что при полной замене кукурузы на сорго не происходит нарушений в белковом обмене птицы.

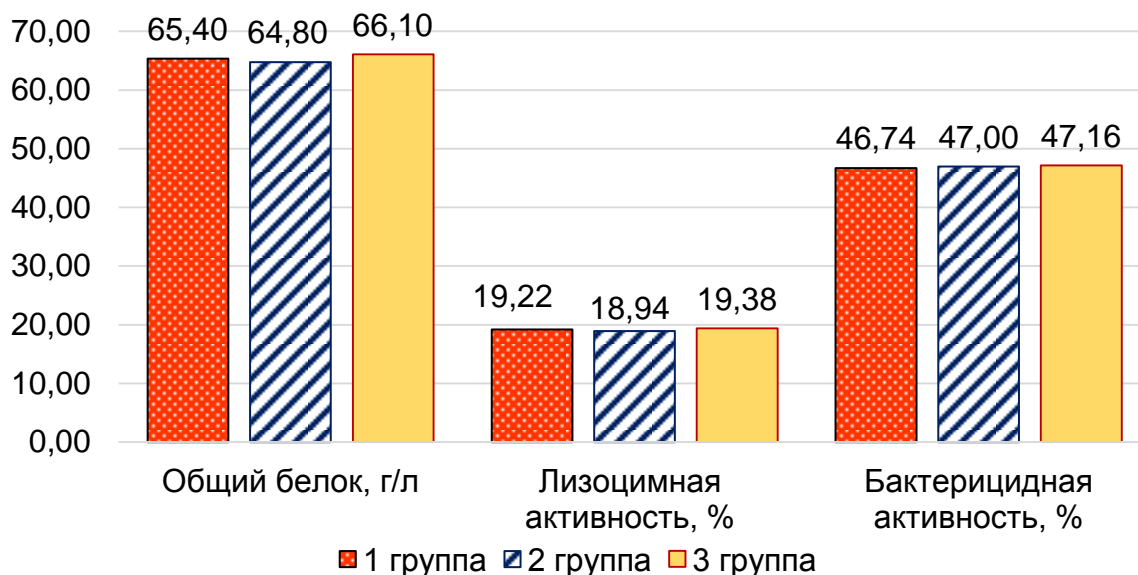


Рисунок 19 - Содержание общего белка, лизоцимная и бактерицидная активность сыворотки крови цыплят-бройлеров

Таким образом, полная замена кукурузы на сорго в кормосмесях для цыплят-бройлеров в условиях Республики Адыгея вполне целесообразна и весьма обоснована результатами полученных зоотехнических и физиологических исследований.

В ходе пятого опыта особо важным моментом является вопрос изучения влияния кормового ингредиента сорго, как без экструзии, так и на гематологические показатели цыплят-бройлеров, данные анализа которых представлены в таблице 50.

Таблица 50 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров

n=6

Показатели	Группа		
	1	2	3
Эритроциты, $10^{12}/л$	$2,60 \pm 0,29$	$2,60 \pm 0,19$	$2,80 \pm 0,41$
Гемоглобин, г/л	$105,00 \pm 2,78$	$106,20 \pm 2,60$	$108,40 \pm 1,92$
Тромбоциты, $10^9/л$	$70,20 \pm 1,58$	$71,60 \pm 0,61$	$70,70 \pm 1,37$
Лейкоциты, $10^9/л$	$23,10 \pm 0,71$	$22,60 \pm 0,92$	$23,10 \pm 0,92$

Эритроциты переносят кислород, обратимо связанный с атомами железа и гемоглобина (Т. Gordon-Smith, 2013).

Изменения в количестве лейкоцитов происходят в течение дня. Аномальное увеличение числа белых клеток известно, как лейкоцитоз, тогда как аномальное уменьшение их числа известно, как лейкопения. Количество белых клеток может увеличиваться в ответ на стресс и некоторые болезненные состояния, такие как инфекции и интоксикации. На основе их внешнего вида под световым микроскопом белые клетки сгруппированы в три основных класса - лимфоциты, гранулоциты и моноциты, каждый из которых выполняет несколько иные функции.

Результаты исследований показали, что появление количественных признаков кровяных клеток эритроцитов и лейкоцитов в трех группах птицы достоверно не отличалось друг от друга. Гематологические показатели подопытных цыплят имели оптимальные значения для нормального роста птицы.

Тромбоциты птицы являются прямым эквивалентом тромбоцитов млекопитающих. В дополнение к их гемостатическим эффектам, тромбоциты частично зависят от распознавания Toll-подобных рецепторов для обнаружения присутствия патогенов и сигнала высвобождения определенных цитокинов. Тромбоциты птиц также выделяют некоторые противовоспалительные цитокины в ответ на стрессы, в том числе кормовые (М. St. Paul, 2012).

Содержание гемоглобина в крови – главный показатель в гематологическом анализе. Он обеспечивает интенсивность протекания окислительно-восстановительных реакций в организме. Гемоглобин представляет собой сложный белок, содержащийся в эритроцитах, который содержит молекулу железа. Основная функция гемоглобина - переносить кислород из легких в ткани организма и обменивать кислород на углекислый газ, а затем переносить его обратно в легкие, где происходит обмен на кислород. Молекула железа в гемоглобине помогает поддерживать

нормальную форму эритроцитов. Гемоглобин обычно измеряется как часть обычного анализа крови. Два основных белка гема, гемоглобин и миоглобин являются важными факторами, определяющими аспекты качества мяса, в том числе и цветность (R.W.Kranen et al., 1999).

В ходе пятого опыта количество гемоглобина было приблизительно одинаковым во всех подопытных группах цыплят-бройлеров. Содержание его в крови подопытной птицы находилось в границах общепризнанных физиологических норм для молодой растущей птицы, собственно, что говорит об нейтрализации или полном отсутствии токсических и антипитательных веществ в испытуемом сорго. Однако, наблюдалась некоторая тенденция к повышению этого показателя у птицы второй группы на 1,14% и в третьей – на 3,24%, что согласуется с данными по мясной продуктивности и качеству мяса, которые были несколько лучше в опытных группах.

Изучение содержания белка в сыворотке крови сельскохозяйственной птицы имеет важное значение для диагностики различных заболеваний обмена веществ, недостатка питания, нарушения соотношений питательных веществ. При анализе сыворотки крови цыплят не было выявлено достоверно значимых отличий по содержанию в ней белка (табл. 51).

Таблица 51 – Содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови подопытной птицы

Показатели	Группа		
	1	2	3
Общий белок, г/л	46,60±0,81	45,41±1,72	47,10±1,60
Альбумины, %	35,60±0,70	34,30±0,83	36,31±1,12
Глобулины, всего %	64,40±0,70	65,70±0,80	63,70±1,10
α-глобулины, %	15,10±0,32	14,00±0,84	14,90±1,00
β-глобулины, %	13,90±0,82	14,20±0,50	13,70±0,90
γ-глобулины, %	35,4±0,79	37,5±1,11	35,1±1,80
A/Г	0,55±0,02	0,52±0,02	0,57±0,03

n=6

Содержание белка в крови должно быть в пределах физиологической нормы, если наблюдается пониженное его количество, возможно недостаточное его поступление с кормом, нарушения работы печени, возникновение воспалительных процессов в организме птицы, повышенный распад протеина, нарушение его переваримости или присутствие повышенного количества токсинов в корме (Г.Н. Мелехин, Н.Я. Гридин, 1977). В опыте не было установлено достоверной разницы по содержанию белка в сыворотке крови птицы между группами ($P>0,05$).

Количество альбуминов в сыворотке крови подопытной птицы находилось в одном значимом диапазоне с контролем: в пределах физиологической границы – 34,3-35,6%. Использование альбуминов для построения протеинов органов и тканей молодняка во всех группах цыплят происходило примерно с одинаковой интенсивностью. То же самое можно сказать и про процентное содержание глобулинов, оно колебалось в пределах 63,7-65,7% и не имело достоверных отличий ($P>0,05$).

Биохимические показатели сыворотки крови внесены в таблицу 52.

Таблица 52 –Биохимические показатели сыворотки крови подопытной птицы
n=6

Показатель	Группа		
	1	2	3
Глюкоза, ммоль/л	10,83±0,21	11,07±0,14	11,23±0,44**
Холестерин, ммоль/л	3,33±0,04	3,03±0,14*	2,97±0,16**
Триглицерид, ммоль/л	0,72±0,04	0,70±0,04	0,70±0,03
Мочевая кислота, мкмоль/л	360,90±6,02	368,47±9,55	370,37±3,00
Креатинин, мкмоль/л	120,10±1,42	120,5±1,68	122,03±1,05
Билирубин, ммоль/л	3,10±0,11	2,87±0,08	2,86±0,09**
Кальций, ммоль/л	2,99±0,08	2,87±0,05	3,05±0,10
Фосфор, ммоль/л	2,01±0,08	1,87±0,18	2,12±0,24

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

О повышении физиолого-биохимического статуса организма сельскохозяйственной птицы при скармливании зерна сорго свидетельствуют публикации А.А. Арькова (1999) и И.С. Бугай (2012, 2013).

Результаты проведенного эксперимента соответствуют данным авторов литературного обзора: произошло достоверное снижение количества холестерина в сыворотке крови птицы при скармливании нетрадиционного изучаемого кормового компонента во второй группе на 9,90% ($P \leq 0,05$), в третьей – на 10,80% ($P \leq 0,01$). При этом обнаружена тенденция к уменьшению количества триглицеридов – нейтральных жиров, индикаторов объема накопления жира в тушке птицы, что согласуется с данными контрольного убоя цыплят-бройлеров.

Билирубин – желтый пигмент, бывает прямой и непрямой, он образуется в процессе распада гемоглобина. Колебания его содержания от нормы свидетельствуют о нарушении работы печени. Креатинин принимает непосредственное участие в энергетическом обмене организма. Изменение его количества от нормативных показателей свидетельствует об патологических процессах в почках. Мочевая кислота – конечный продукт обмена белка. Сдвиг содержания ее от нормы также свидетельствует о нарушении нормальной работы почек (Г.Н. Мелехин, Н.Я. Гридин, 1977).

Количественный объем мочевой кислоты (360,90-370,37 мкмоль/г), креатинина (120,10-122,03 ммоль/л), билирубина (2,86-3,10 ммоль/л), кальция (2,87-3,05 ммоль/л) и фосфора (1,87-2,12 ммоль/л) в сыворотке крови подопытной птицы всех групп находился в пределах физиологической нормы ($P > 0,05$). Не было выявлено патологических отклонений в изучаемых биохимических параметрах в ходе проведения пятого эксперимента, что подтверждает безопасность изучаемых нетрадиционных компонентов кормосмесей.

В таблице 53 показаны данные активности некоторых ферментов крови: аспаратаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), лактатдегидрогеназа (ЛДГ) и щелочной фосфатазы (ЩФ).

Таблица 53 – Активность ферментов сыворотки крови бройлеров, ед./л
n=5

Группа	Показатель			
	ЩФ	АСТ	АЛТ	ЛДГ
1	1066,01±32,11	200,62±2,45	3,20±0,06	2675,60±85,70
2	1066,20±37,32	193,80±3,67	3,29±0,02	2670,51±128,52
3	1067,62±34,65	195,90±2,60	3,28±0,05	2681,80±124,31

Использование зерна сорго, непосредственно как в натуральном, так и экструдированном виде, в питании цыплят-бройлеров достоверно не воздействовало на активность ферментов сыворотки крови ($P>0,05$).

При обобщении результатов биохимических исследований крови, возможно сделать заключение, что замена зерна кукурузы в количестве 40% по массе корма аналогичным количеством экструдированным зерном сорго способствовало в условиях засушливого климата Юга России улучшению промежуточного обмена цыплят-бройлеров.

3.1.3.5 Изучение гистологических срезов печени цыплят-бройлеров в ходе пятого опыта

Печень – важнейший орган, принимающий непосредственное участие во всех метаболических процессах организма птицы.

В печени образуется желчь и почти все актуально значимые для организма протеины, этот орган принимает участие в обеспечении организма птицы питательными элементами. Как раз в нем случается биотрансформация особо опасных для здоровья животных токсических элементов. Данная биотрансформация подразумевает, что токсины, попадая в печень, превращаются в новые соединения, которые более безопасны для организма и способны беспрепятственно покинуть желудочно-кишечный тракт.

Глиссонова капсула у подопытных цыплят всех групп имела тонкую структуру, в ней отлично проглядывались все элементы. Капиллярное русло заполнено кровью в пределах нормы. Не наблюдалось наличие сгустков крови или обескровленных участков (рисунки 20, 21, 22).

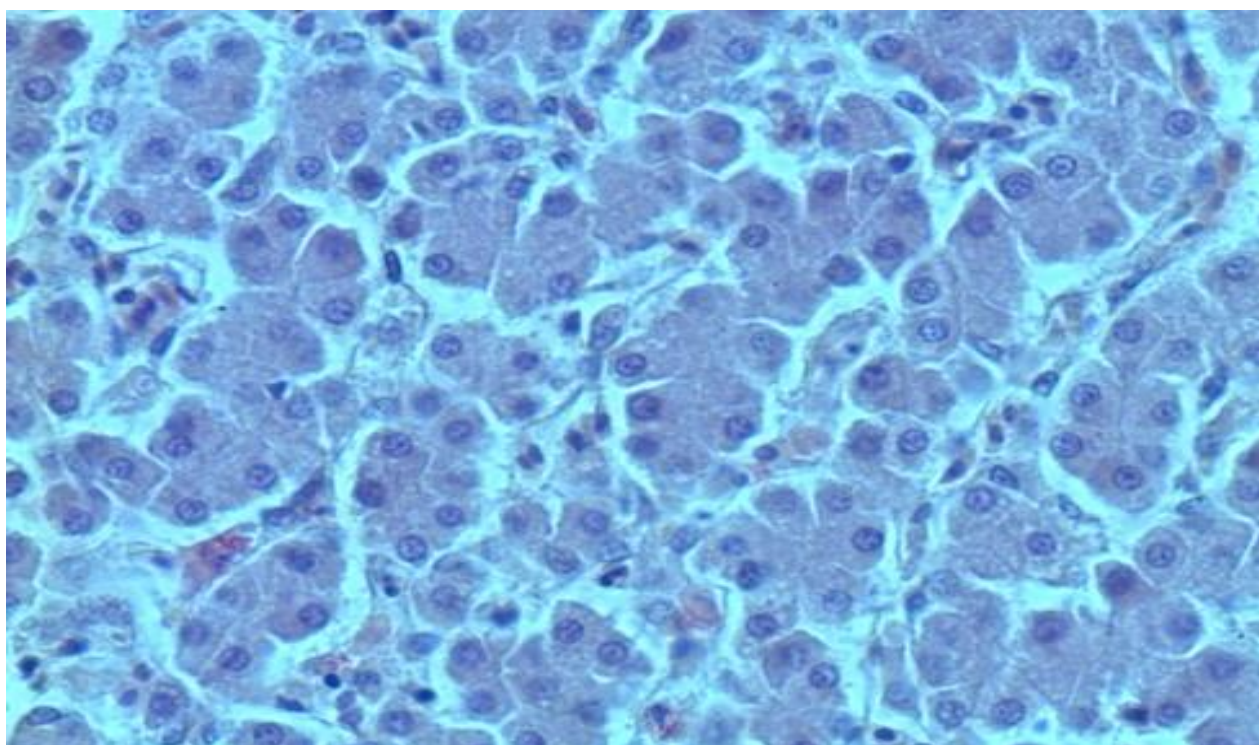
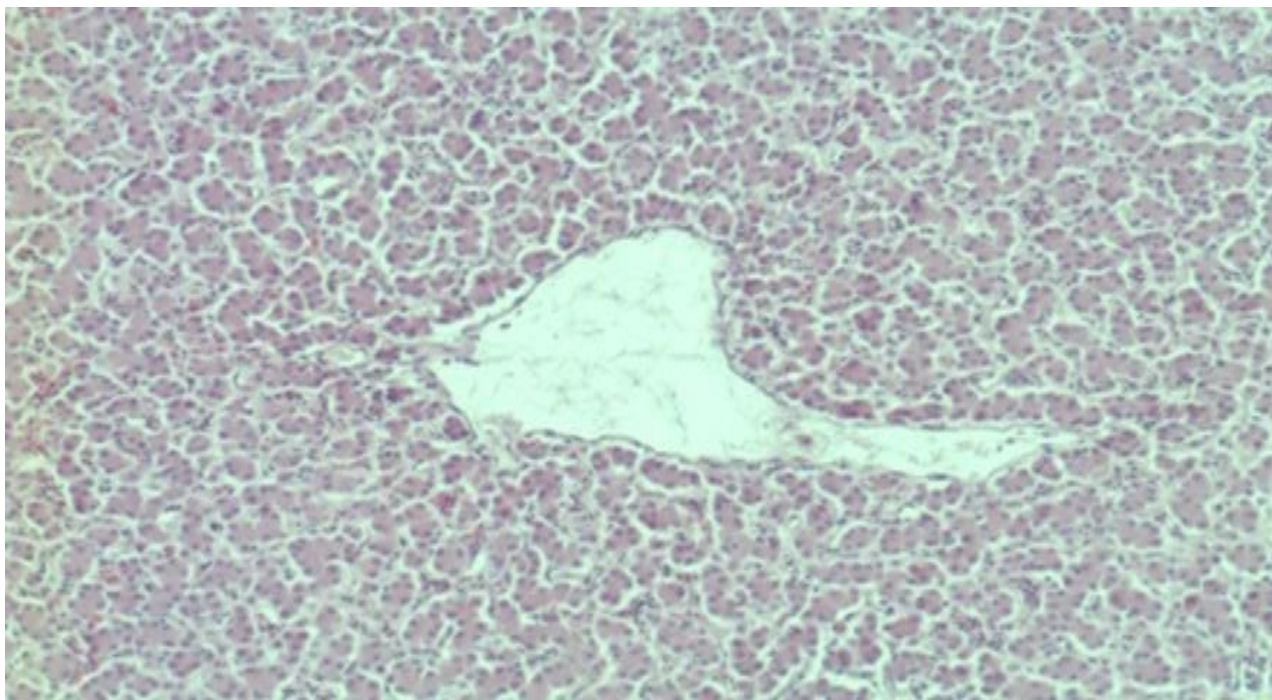


Рисунок 20 – Гистологический срез печени цыплят-бройлеров. Первая группа. Увеличение 20×10 (вверху), увеличение 40×10 (внизу).

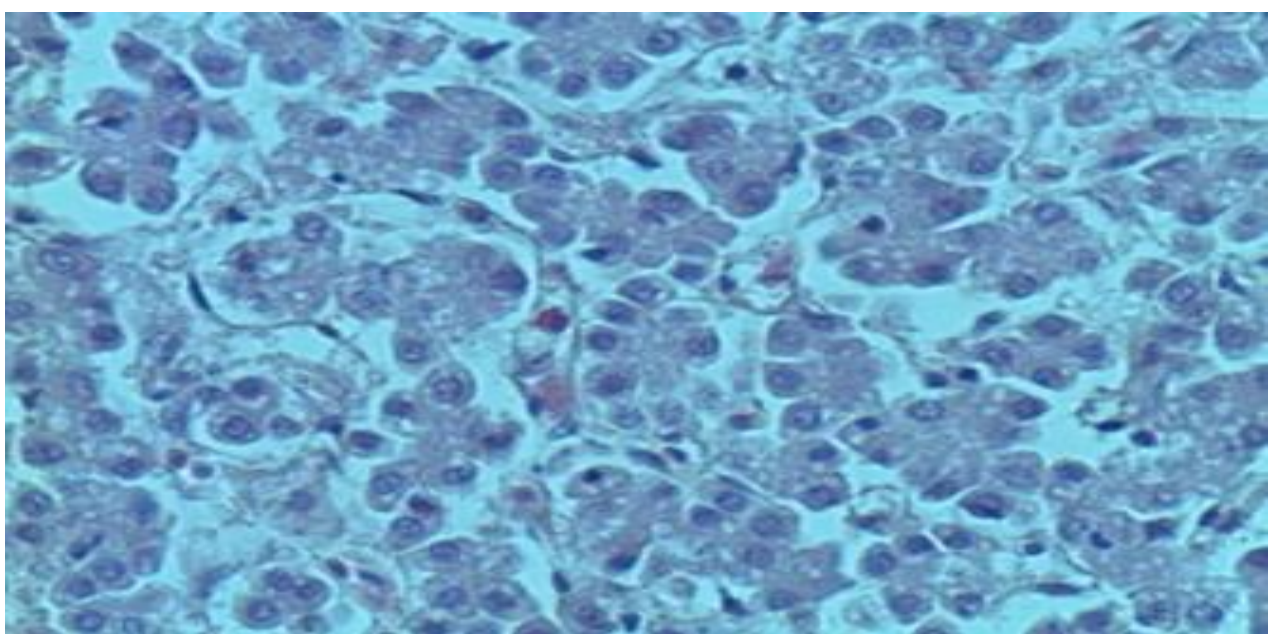
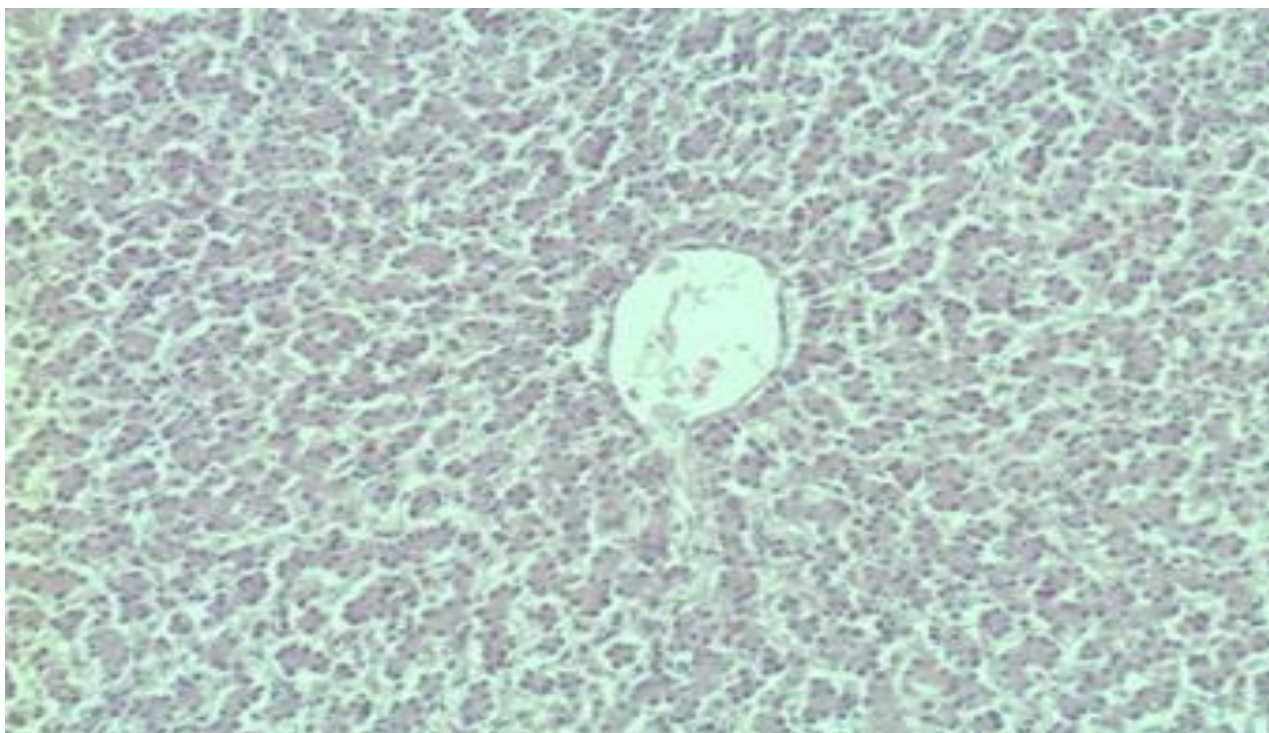


Рисунок 21 – Гистологический срез печени цыплят-бройлеров. Вторая группа. Увеличение 20×10 (вверху), увеличение 40×10 (внизу).

В системе триады артерия, вена и желчный проток отчетливо визуализированы во всех образцах печени. В венозном русле вместе с эритроцитами определялись макрофаги и небольшое количество эозинофилов. В желчных протоках определялось оптимальное количество желчи. Цитоплазма гепатоцитов печеночных срезов в опытных группах была более интенсивно окрашена, что также свидетельствует о нормальном

протекании белкового обмена в организме птицы всех групп. Не обнаружено ядер, погибших в процессе лизиса или пикноза.

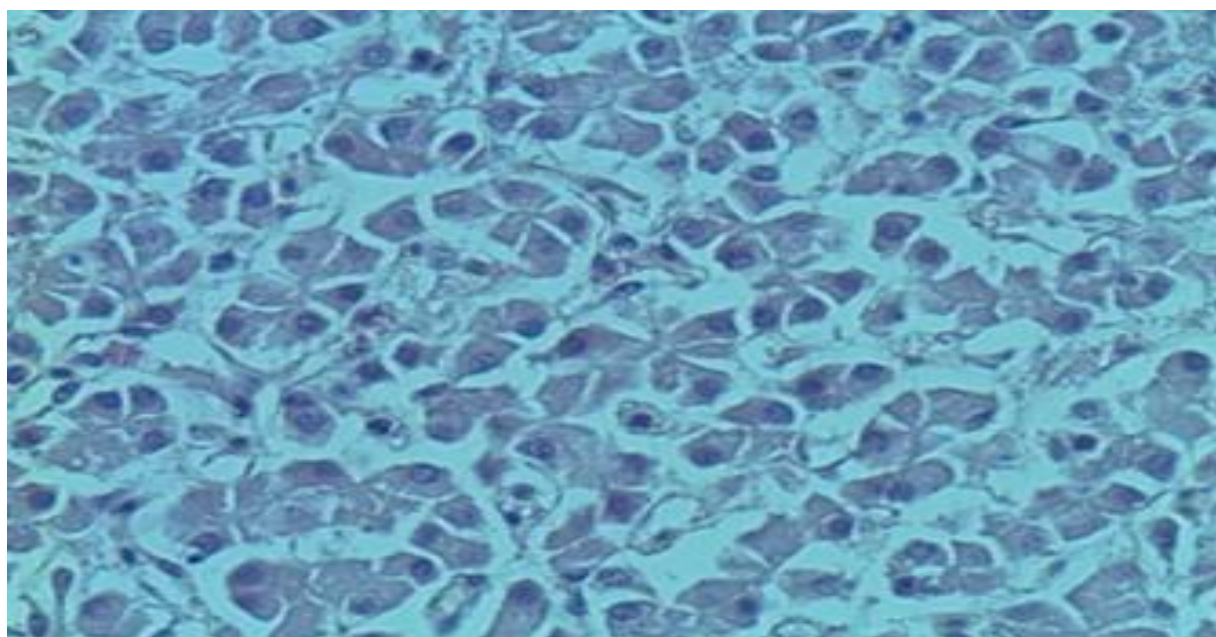
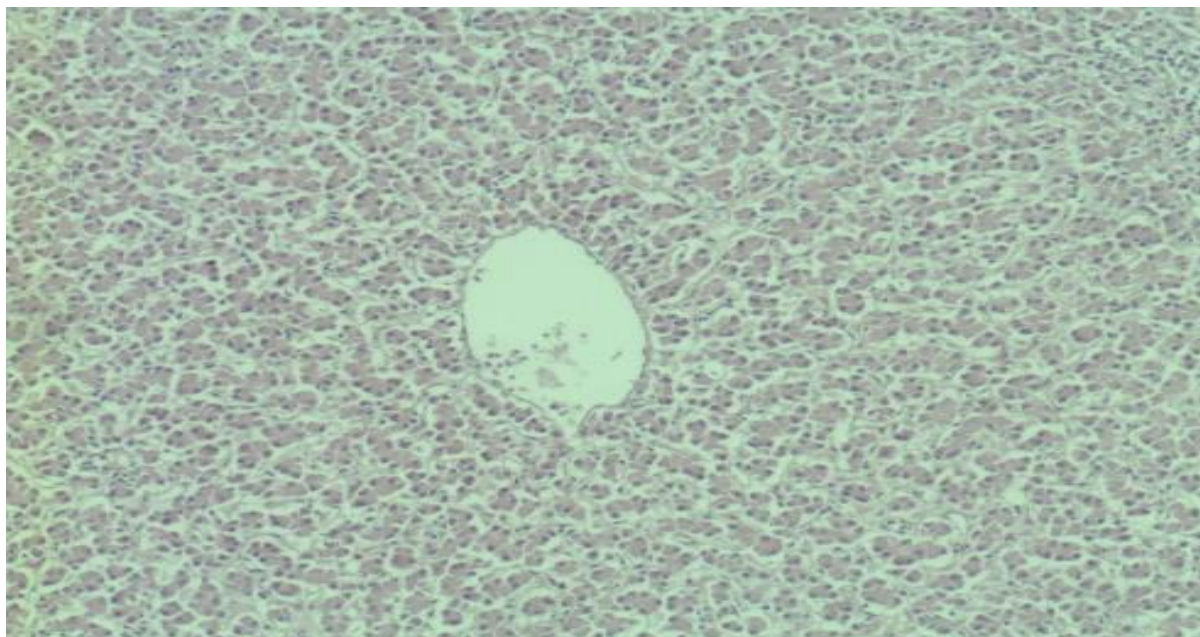


Рисунок 22 – Гистологический срез печени цыплят-бройлеров. Третья группа. Увеличение 20×10 (вверху), увеличение 40×10 (внизу).

Толщина капсулы и церебральных трабекул были в норме во всех изучаемых образцах. Не обнаружена вакуолизация гепатоцитов, что исключает возникновение гепатитов и жировой дистрофии печени у подопытного молодняка.

Печень подопытных цыплят-бройлеров показала нормальную структуру центральной вены, печеночных синусоидов, эндотелия, воротной вены, синусоидов и купферов, на которые не оказывало влияние скормливание как натурального, так и экструдированного сорго взамен кукурузы. Жировая инфильтрация печени не была обнаружена во всех образцах печени подопытных цыплят.

Следовательно, употребление нетрадиционного компонента – зернового сорго в кормосмесях для цыплят-бройлеров не оказало негативного влияния на формирование и функциональное состояние их печени. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что скормливание зерна сорго, как без экструзии, так и в экструдированном виде взамен кукурузы не влияет на анатомические и микрометрические показатели печени цыплят-бройлеров.

3.1.3.6 Изучение микрофлоры содержимого слепых отростков кишечника птицы

Любое изменение в кормлении животных и птицы несет в себе изменения состава и количества кишечной микрофлоры. Постоянное наличие полезной микрофлоры в кишечнике птицы обеспечивает оптимальную работу всего организма, предотвращает проникновение патогенной микрофлоры и ее размножение.

В процессе выполнения контрольного убоя произведен отбор образцов содержимого слепых отростков кишечника с целью проведения анализа на количественное содержание микрофлоры, данные которого показаны в таблице 54.

Микрофлора пищеварительного тракта птицы, главным образом, расположена в тонком кишечнике. Состав микрофлоры кишечника зависит от многих факторов, таких как кормление, период роста, окружающая среда и микробный фон помещения.

Таблица 54 – Микрофлора слепых отростков кишечника цыплят, КОЕ/г

Группа	Представители микрофлоры				
	Кишечная палочка	Молочно-кислые бактерии	Стафилококки	Энтерококки	Плесени
1	$9,1 \times 10^5$	$3,2 \times 10^5$	$3,0 \times 10^3$	$3,5 \times 10^5$	$70,0 \pm 10,1$
2	$4,1 \times 10^5$	$2,4 \times 10^6$	$1,2 \times 10^3$	$4,7 \times 10^5$	$55,0 \pm 15,5^*$
3	$4,1 \times 10^6$	$1,4 \times 10^6$	$1,0 \times 10^3$	$5,2 \times 10^4$	$45,0 \pm 5,0^{***}$

Примечание: * - $P < 0,05$; *** - $P < 0,001$

Бактерии продуцируют различные метаболиты, которые могут быть полезными или вредными для хозяина. Взаимодействия между бактериями и желудочно-кишечным эпителием приводят к различным структурным и функциональным изменениям пищеварительного тракта. Бактерии могут снижать переваривание липидов и могут изменять усвоение углеводов и белков. Они могут дополнять удовлетворение потребности организма в энергии и аминокислотах за счет своих продуктов жизнедеятельности. Полезные бактерии могут защищать от патогенов через конкурентный процесс адгезии. Патогенные бактерии оказывают негативное влияние на состояние здоровья и продуктивность птицы. Они также могут влиять на качество мяса и яиц. Проведение анализа микрофлоры пищеварительного тракта при исследовании эффективности кормовых средств должно способствовать большему пониманию механизма его пищеварения в организме птицы. (В.А. Афанасьев, 2002).

Ввод взамен кукурузы нетрадиционного изучаемого компонента не оказало негативного воздействия на кишечную микрофлору птицы, что свидетельствует о нормальном ветеринарно-санитарном уровне изучаемых кормовых ингредиентов. Установлено достоверное снижение количества плесеней во второй группе на 21,40% ($P \leq 0,001$), в третьей – на 35,70%

($P \leq 0,001$), что, вероятнее всего, связано с некоторым присутствием их в зерне кукурузы, так как эта культура более требовательная к условиям выращивания и хранения.

3.1.3.7 Результаты контрольного убоя цыплят

Контрольный убой птицы после завершения четвертого и пятого научно-хозяйственных опытов был осуществлен, когда птица достигла возраста 42 дней. Полученные данные, подверженные статистической обработке, приводятся в таблице 55.

Таблица 55 – Показатели контрольного убоя цыплят-бройлеров

Показатели	Группа		
	1	2	3
Четвертый опыт			
Предубойная живая масса, г	2210,4±14,9	2202,0±15,6	2222,0±14,4
Масса полупотрошенной тушки, г	1850,1±12,0	1836,5±11,2	1864,2±12,6
Выход полупотрошенных тушек, %	83,70	82,49	83,90
Масса потрошенной тушки, г	1474,3±9,4	1462,1±8,5	1484,3±8,1
Убойный выход, %	66,7±0,3	66,4±0,3	66,8±0,3
Пятый опыт			
Предубойная живая масса, г	2270,70±21,25	2275,00±23,61	2364,0±22,22*
Масса полупотрошенной тушки, г	1999,00±23,51	2006,00±21,22	2078,30±21,54*
Выход полупотрошенных тушек, %	88,03	88,17	87,91
Масса потрошенной тушки, г	1642,00±21,63	1652,00±25,91	1757,70±20,39*
Убойный выход, %	72,3	73,3	74,4

Примечание: * - $P \leq 0,05$

В ходе четвертого опыта при замене кукурузы на сорго в засушливом регионе – Республике Адыгея, мясная продуктивность птицы развивалась без негативных последствий. При практически одинаковой живой массе перед убоем цыплят-бройлеров, масса полупотрошенной и потрошенной тушки также находилась в пределах одного значения во всех группах. Убойный выход составил в первой группе 66,7%, во второй – 66,4%, в третьей – 66,8%.

Некоторые авторы отмечают, что скормливание сорго при замене других классических зерновых ингредиентов положительно сказывалось на формировании мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы (В.В. Бузмаков и др. (2006); А.И. Быков (2008); А.А. Арьков (1997, 1999); Л.И. Подобед (2011); С.И. Кононенко (2011); И.С. Бугай (2012)).

После завершения пятого эксперимента живая масса птицы перед убоем составила в контрольной группе $2270,70 \pm 21,25$ г, во второй группе – $2275,00 \pm 23,61$ г, в третьей группе – $2364,0 \pm 22,22$ ($P \leq 0,05$). Масса полупотрошенной тушки в контрольной группе была равна $1999,00 \pm 23,51$ г, во второй группе – $2006,00 \pm 21,22$ г, в третьей – $2078,30 \pm 21,54$ г ($P \leq 0,05$). Масса потрошенной тушки: в первой группе составила $1642,00 \pm 21,63$ г, во второй – $1652,00 \pm 25,91$ г, в третьей – $1757,70 \pm 20,39$ г ($P \leq 0,05$).

За счет улучшения питательной ценности в результате процесса экструдирования сорго и скормливания его птице, у молодняка птицы третьей группы обнаружилось достоверное ($P \leq 0,05$) повышение массы полупотрошенной тушки на 4,00%, потрошенной – на 7,00%. Убойный выход у птицы составил: в первой группе 72,3%, во второй – 73,3%, или выше контроля на 1,00%, в третьей группе – 74,4%, или выше на 2,10%.

Следовательно, скормливание изучаемого компонента – сорго не оказало неблагоприятного воздействия на формирование мясной продуктивности цыплят-бройлеров.

В ходе четвертого опыта проводилась также оценка химического состава мяса при замене кукурузы на сорго на территории Республики

Адыгея. Данные химического состава и биологической полноценности грудных мышц птицы при завершении этого эксперимента изображены в таблице 56.

Таблица 56 – Химический состав и биологическая полноценность мяса (грудной мышцы) цыплят-бройлеров, %

Показатель	Группа		
	1	2	3
Сухое вещество	25,77±0,230	25,50±0,330	25,94±0,300
Жир	2,39±0,030	2,05±0,030	1,93±0,040*
Белок	22,24±0,080	22,37±0,120	22,56±0,050*
Триптофан	1,64±0,007	1,65±0,006	1,66±0,008
Оксипролин	0,36±0,005	0,37±0,005	0,36±0,007
БКП	4,56±0,260	4,46±0,300	4,61±0,210

Примечание: * - $P \leq 0,05$

Концентрация белка в мясе птицы третьей группы была достоверно выше ($P \leq 0,05$) в сравнении с образцами опытной группы на 0,32%. Это возможно объяснить увеличением сырого протеина в среднем на 0,1% и лизина – незаменимой аминокислоты – в комбикормах при 100%-ном замещении зерна кукурузы зерном сорго.

Также отмечено достоверное ($P \leq 0,05$) уменьшение количества жира на 0,46% в мясе молодняка птицы третьей опытной группы. Скорее всего, его снижение произошло вследствие того, что в зерне сорго содержится меньше липидов. Полученный результат очень важен, так как он повышает диетическую ценность мяса птицы при применении зерна сорго вместо зерна кукурузы.

Замещение кукурузы на сорго в комбикормах вполне допустимо в условиях южного климата, так как между контрольными и опытными цыплятами по содержанию в мясе сухого вещества (25,77% против 25,50-25,94%), триптофана (1,64% против 1,65-1,66%), оксипролина (0,36% против 0,36-0,37%) и величине белково-качественного показателя (4,556 ед. против 4,459-4,611 ед.) достоверно значимая разница отсутствовала ($P > 0,05$).

Из всего сказанного выше следует, что вполне обоснованно,

зоотехнически и технологически целесообразно использовать вместо дорогого зерна кукурузы зерно сорго засухоустойчивых сортов в массовой доле 40%, что приведет к экономической выгоде выращивания птицы, при этом не только не понизив, а даже слегка улучшив качество готовой продукции. Однако необходим поиск приемов, повышающих продуктивное действие рационов, содержащих сорго и путей снижения действия антипитательных факторов, тормозящих скорость роста молодняка и снижение затрат кормов на единицу продукции.

По данным пятого эксперимента мышцы у птицы подопытных групп развивались лучше, по сравнению с контролем (табл. 57, 58).

Таблица 57– Масса мышц цыплят-бройлеров, г (пятый опыт)

n=6

Группа	Мышцы		
	грудные	бедро	Голени
1	364,70±10,91	190,30±2,00	162,7±4,84
2	394,70±3,22	213,30±6,32	167,0±12,54
3	410,30±8,04*	196,70±4,11	195,7±7,93***

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

Таблица 58 – Удельная масса мышц цыплят-бройлеров (в % к массе потрошенной тушки), % (пятый опыт)

n=6

Группа	Мышцы		
	Грудные	бедро	Голени
1	22,2	11,6	9,9
2	23,9	12,9	10,1
3	23,3	11,2	11,1

Грудные мышцы формировались лучше во второй группе цыплят-бройлеров, превышая контрольный показатель относительно массы потрошенной тушки на 1,70%, в третьей – на 1,10%. Мышцы бедра были выше

контроля только во второй группе – на 1,30%, а голени – во второй группе на 0,20% выше контроля, в третьей – на 1,20% выше.

Следовательно, в ходе проведения эксперимента установлено, что скармливание птице третьей группы оптимизированного в процессе экструдирования сорго, оказало положительное влияние на формирование мышечной ткани.

В настоящее время ученые и практики стремятся снизить количество внутреннего жира в тушках цыплят-бройлеров и сделать его как можно больше диетическим (А.И. Быков, 2008).

Содержание внутреннего жира в тушках птицы составило в первой группе $45,00 \pm 6,82$ г, во второй – $48,00 \pm 7,21$ г и в третьей – $46,00 \pm 4,01$ г без достоверно значимых отличий ($P > 0,05$).

Анализ формирования внутренних органов молодняка мясной птицы в ходе пятого опыта представлен в таблице 59.

Таблица 59 – Масса внутренних органов цыплят-бройлеров, г (пятый опыт)

n=6

Показатели	Группа		
	1	2	3
Железистый желудок	$7,00 \pm 0,61$	$8,00 \pm 1,00$	$7,700 \pm 0,3$
Мышечный желудок	$22,70 \pm 2,90$	$19,70 \pm 2,70$	$20,30 \pm 0,30$
Кишечник	$101,70 \pm 2,30$	$111,30 \pm 10,20$	$116,00 \pm 13,10$
Печень	$44,30 \pm 1,70$	$47,30 \pm 1,90$	$46,30 \pm 0,90$
Сердце	$10,70 \pm 0,70$	$12,00 \pm 1,50$	$10,30 \pm 0,30$

Железистый, мышечный желудки, кишечник, печень, сердце развивались у птицы соответственно возрасту, и по результатам их визуальной оценки не были выявлены какие-либо патологические изменения в их структуре.

Достоверных отличий по формированию внутренних органов по группам не было выявлено ($P > 0,05$).

В ходе проведения контрольного убоя и анализа полученных данных, можно сказать, что замена зерна кукурузы на зерно сорго, как в натуральном, так и в экструдированном виде, не оказало отрицательного воздействия на развитие внутренних органов относительно массы непотрошенной тушки цыплят-бройлеров, что согласуется с данными балансового опыта по изучению переваримости питательных веществ и изучением обмена веществ в организме птицы (рисунок 23).

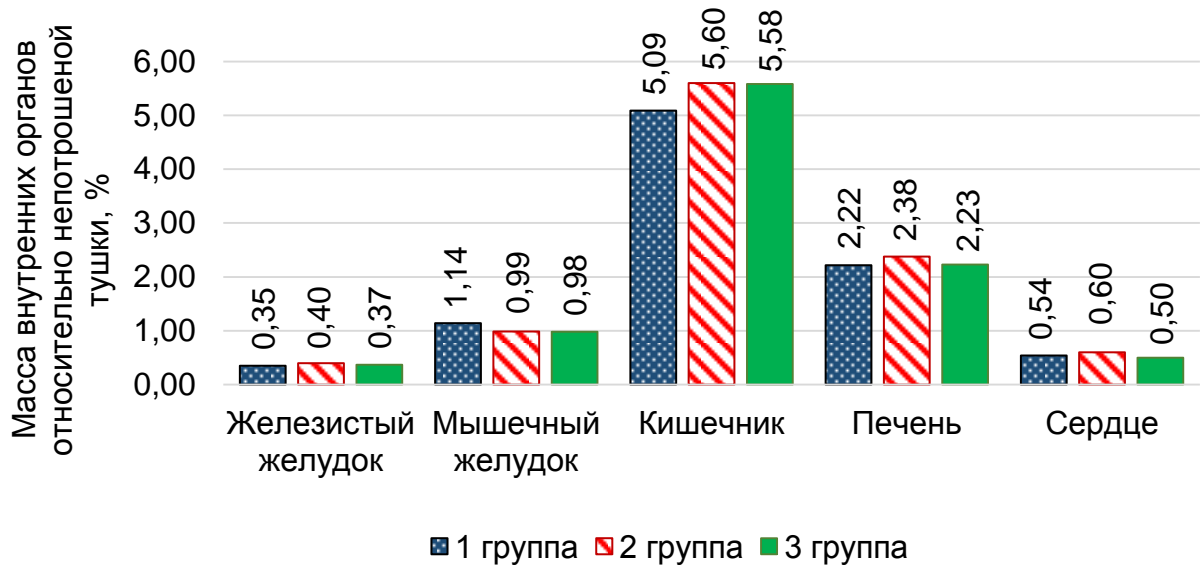


Рисунок 23 - Развитие внутренних органов цыплят-бройлеров относительно массы непотрошенной тушки, %

Длина кишечника и его слепых отростков у подопытной птицы представлена в таблице 60.

Таблица 60 – Показатели линейных измерений кишечника и его слепых отростков (пятый опыт)

Группа	Длина, см	
	кишечника	слепых отростков
1	210,70±4,70	41,30±2,40
2	199,00±12,00	40,00±2,30
3	218,00±24,60	40,00±2,30

n=6

Слепые отростки кишечника птицы прикрепляются на стыке между

тонкой кишкой и толстой кишкой. В них присутствуют микроорганизмы, способные разрушать труднопереваримую клетчатку.

Достоверно значимых отличий по длине кишечника и его слепых отростков не было выявлено при изучении скормливания сорго взамен кукурузы, следовательно, его применение не оказывает негативного влияния на развитие кишечного тракта птицы и содержание микрофлоры слепых отростков, что согласуется с данными, полученными при изучении бактериального фона их содержимого.

Питательную ценность мяса можно оценить на основе таких параметров, как композиция белков, содержание аминокислот, содержание жира, а также отдельного количества минеральных веществ. Основные качественные характеристики мяса сельскохозяйственной птицы – это химический состав и соотношение белка и жира в тушке.

Химический состав мяса птицы значительно отличается между белой и красной мышечной тканью. Белки являются наиболее важными компонентами из диетических и технологических аспектов. Содержание белков в мышцах колеблется между 18,0 и 22,0%. Белки являются основным компонентом сухих веществ мяса, содержание которых в мышцах изменчиво и зависит от многих факторов, в том числе и кормовых. Грудные мышцы содержат приблизительно 22,00% белков, в то время как в мышцах бедра – около 17,20%.

Жир также очень важен с потребительского аспекта, поскольку он является источником многих ароматических веществ, насыщая ароматом мясной вкус. Содержание жира в мясе зависит от многих факторов: таких как вид животных, порода, пол, анатомическое происхождение мышц и так далее. Важная особенность мяса птицы – повышенное содержание жирных кислот, особенно линолевой, линоленовой и арахидоновой (M. Ristic at al, 2008).

Показатели химического состава мышечной ткани у цыплят в пятом опыте представлено в таблице 61.

Таблица 61 – Данные химического состава грудной, бедренной мышц птицы и биологическая ценность

n=6

Показатель	Группа		
	1	2	3
Пятый научно-производственный опыт			
В бедренной мышце			
Сухое вещество, %	23,29±0,24	23,32±0,28	24,38±0,21*
Белок, %	18,90±0,18	18,89±0,33	20,01±0,22*
Жир, %	3,35±0,05	3,40±0,08	2,79±0,06**
В грудной мышце			
Сухое вещество, %	24,28±0,28	24,30±0,32	25,36±0,30*
Белок, %	20,60±0,20	20,57±0,22	21,76±0,21*
Жир, %	2,72±0,06	2,74±0,05	2,36±0,04*
Биологическая ценность мяса (грудной мышцы)			
Триптофан, %	1,73±0,21	1,72±0,30	1,89±0,19*
Оксипролин, %	0,42±0,04	0,42±0,07	0,41±0,06
БКП	4,12±0,23	4,09±0,18	4,61±0,26*

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

Результаты исследований, полученные в ходе пятого опыта, позволили заключить, что при скармливании экструдированного зерна сорго в количестве 40% по массе корма взамен аналогичного количества кукурузы у цыплят третьей опытной группы наблюдалось повышение потребительских особенностей их мяса. Относительно птицы первой (контрольной) группы у цыплят-бройлеров третьей (опытной) группы в грудной и бедренной мышцах произошло увеличение сухого вещества на 1,08 ($P \leq 0,05$) и 1,08% ($P \leq 0,05$) и белка – на 1,11 ($P \leq 0,05$) и 1,16% ($P \leq 0,05$) при одновременном снижении наличия жира – на 0,56 ($P \leq 0,01$) и 0,36% ($P \leq 0,05$).

При оценке биологической ценности птичьего мяса более ценным является диетическое белое мясо (грудные мышцы). Поэтому после завершения пятого научно-производственного эксперимента за счет оптимизации питательной ценности экструдированного зерна сорго в

организме мясной птицы третьей (опытной) группы в образцах белого мяса относительно контроля был достоверно ($P \leq 0,05$) больше белково-качественный показатель (БКП) – на 11,89%.

Потребительские предпочтения для любой мясной продукции варьируются от одного человека к другому. Потребительские вкусы и предпочтения определяются несколькими факторами. Некоторые из этих факторов могут быть связаны с качеством мяса птицы, в то время как другие присущи личности отдельного потребителя. Факторы производства, такие как возраст, пол, генотип, рацион кормления, метод приготовления пищи, могут влиять на текстуру мяса птицы и его пользу.

Аромат мяса – это атрибут качества, который потребители используют для определения качества мяса. Это сочетание ощущений, воспринимаемых двумя химическими чувствами вкуса и запаха. Вкус данной пищи воспринимается вкусовыми рецепторами на языке. Обоняние обнаруживает определенные химические вещества, которые стимулируют рецепторы в верхней части носовой полости.

Настоящее исследование было проведено для определения органолептического качества куриного мяса при скармливании зернового сорго, что особенно важно при наличии в нем танинов, способных придавать мясу горьковатый вкус (M. Ristic at al, 2008). Результаты дегустационной оценки мышечной ткани цыплят-бройлеров и бульона представлены в таблице 62.

Таблица 62 – Органолептическая оценка мышц и бульона, баллов

Группа	Продукт			
	Мышцы груди	Мышцы голени	Мышцы бедра	Бульон
1	4,5	4,5	4,2	4,4
2	4,6	4,6	4,5	4,4
3	4,6	4,5	4,5	4,5

n=6

При дегустации не было выявлено посторонних вкусов и запахов в мясе и бульоне экспериментальных групп. Скармливание зерна сорго вместо кукурузы не оказало отрицательного влияния на вкусовое восприятие изучаемых мясных образцов, и особых отличий между экспериментальными и контрольной группами не было выявлено.

Таким образом, замена зерна кукурузы в количестве 40% по массе корма аналогичным количеством экструдированным зерном сорго способствовало в условиях засушливого климата Юга России повышению мясной продуктивности, пищевой и биологической ценности мяса цыплят-бройлеров.

3.1.3.8 Результаты производственного опыта и экономическая оценка полученных результатов

Производственная апробация длилась 42 дня и проводилась на двух группах цыплят-бройлеров по 200 голов цыплят. Показатели роста птицы соответствовали нормам мясного кросса «КОББ-500».

В первой группе цыпята-бройлеры в составе кормосмеси потребляли 40,0% по массе корма кукурузы, во второй группе – вместо кукурузы добавляли аналогичное количество сорго экструдированного.

Результаты производственного опыта на цыплятах-бройлерах и их экономическая оценка приведены в таблице 63.

В ходе проведения производственной апробации замены зерна кукурузы на аналогичное количество зерна экструдированного сорго установлено увеличение сохранности поголовья на 2,0%, валового прироста живой массы цыплят-бройлеров за весь период откорма – на 7,69%, а затраты корма на 1 кг прироста были ниже, по сравнению с контролем – на 4,81%.

В ходе третьего производственного опыта установлено, что в рационы при добавках зерна сорго экструдированного в количестве 40,0% взамен аналогичного количества зерна кукурузы удалось снизить затраты на

получение 1 кг прироста по второй группе против первой (контрольной) группы на 4,82 руб. Благодаря этому удалось относительно первой группы увеличить по второй (опытной) группе в расчете на одну голову показатели полученной прибыли на 15,00 руб. и уровня рентабельности – на 5,80%.

Таблица 63 – Результаты производственного опыта на цыплятах-бройлерах и их экономическая оценка

n=200

Показатель	Группа	
	первая	Вторая
Сохранность, %	96,0	98,0
Живая масса 1 головы, г:		
в начале опыта	39,20	39,10
в конце опыта	2225,50	2393,60
Прирост живой массы абсолютный, г:	2186,30	2354,50
Расход корма на 1 кг прироста	1,87	1,78
Цена при реализации 1 кг прироста, руб.	125,00	125,00
Выручено всего в расчете на 1 голову, руб.	278,19	299,20
Всего затрат, руб.	232,09	238,10
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	104,29	99,47
в т.ч. на корма	75,40	69,83
Прибыль в расчете на 1 голову, руб.	46,10	61,10
Уровень рентабельности, %	19,86	25,66

Таким образом, в условиях засушливого климата регионов Юга России без ущерба для хозяйственно-биологических показателей цыплятам-бройлерам при трехфазном типе выращивания в состав кормосмесей целесообразно вводить зерно экструдированного сорго в количестве 40% по массе корма взамен аналогичного количества зерна кукурузы. При этом наблюдается снижение затрат корма и его себестоимости на получение 1 кг прироста живой массы, сопровождаемое повышением рентабельности производство птичьего мяса.

3.2 Результаты второй серии опытов на молодняке гусей, выращиваемых на мясо

3.2.1 Результаты шестого научно-производственного опыта

3.2.1.1 Состав и питательность рационов в шестом опыте

Мясо гусей (гусятина), традиционно используется в пищу только после термической (варка, жарка, гриль и др.) обработки. Мясо домашних гусей темного цвета. Оно является высокопитательным белковым пищевым продуктом, который очень полезен людям с проявлениями анемии и истощения, однако требует определенного контроля при употреблении. При жарке энергетическая ценность (калорийность) продукта, которая и так значительная, возрастает еще сильнее. Так, в 100 г мяса гусей, при жарке с кожей содержится до 620 ккал. Поэтому блюда с гусятиной не рекомендуются употреблять людям, страдающим ожирением. Мясо гусей богато такими элементами, как фосфор, цинк, магний, селен, а также витаминами А, С, и В₂. В небольших количествах данный вид мяса полезен потребителям для пищеварительной и нервной систем. Мясо гусей оказывает желчегонный эффект и содействует укреплению иммунитета. Рекомендуют воздержаться от его употребления гусятины советуют при патологиях поджелудочной железы, сахарном диабете, холецистите и атеросклерозе.

Вкус мяса гусей зависит от способа приготовления. Томленая гусятина обладает нежной, волокнистой текстурой и имеет мягкий, слегка сладковатый вкус. При этом особенности кормления влияют на вкус, цвет мяса гусей. При скормливании им кукурузы, люцерновой муки, крапивы от гусей получают приятный желтоватый цвет мяса, кожи и жира, а при введении в рацион зерна ячменя, овса и соевого шрота – белое мясо. Большой удельный вес кукурузы в комбикормах содействует у гусей образованию мягкого жира, а ячменя – жира более твердой консистенции. Для получения у откармливаемых гусят жира и мяса высокого качества эти два вида злаковых ингредиентов следует задавать в правильных

пропорциях. Типичный для мяса гусей птичий вкус можно обеспечить при кормлении откармливаемой птицы зерном злаковых без прочих добавок.

Для интенсификации роста и правильного формирования мясной продукции откармливаемому молодняку гусей необходим свободный доступ к воде и кормление полнорационными специальными комбикормами, основу которых составляет зерно злаковых культур местного производства. Это содействует снижению стоимости комбикормов и себестоимости производимой гусятины.

Исходя из этого, при выращивании молодняка гусей на мясо в условиях регионов Юга России с засушливым климатом следует в рецептуру комбикормов умело подбирать злаковые ингредиенты, которые при возделывании в указанных условиях дают стабильно высокие урожаи, отличающиеся высокой энергетической и питательной ценностью, но имеют невысокую себестоимость. Это положительно сказывается на рентабельности производимой гусятины.

Для птицеводческих предприятий Республики Адыгея и Краснодарского края, занимающихся производством мяса гусей, такой злаковой культурой является тритикале, который отличается высокой урожайностью в данных регионах. При этом основным злаково-зерновым ингредиентом в рецептуре комбикормов для гусей традиционно служит пшеница. Поэтому важно было изучить эффективность частичной и полной замены более дорогостоящего зерна пшеницы зерном тритакле при откорме молодняка гусей.

В ходе шестого научно-производственного опыта мы также учитывали то, что при высоком удельном весе зерна злаковых культур, жмыхов и шротов в рецептуре полнорационных комбикормов откармливаемых гусей возрастает концентрация труднорастворимых полисахаридов – клетчатки, гемицеллюлозы, пентозанов, гексозанов и др., что чревато снижением переваримости и усвояемости питательных веществ рациона.

Для устранения указанного негативного кормового фактора следует

правильно подбирать ферментные препараты, которые за счет наличия в их составе широкого спектра экзогенных энзимов, способны максимально эффективно разщеплять труднорастворимые полисахариды комбикормов. Тем самым, содействуя увеличению сохранности поголовья, скорости роста, мясной продуктивности, повышению пищевой и биологической ценности производимой гусятины, а также снижению себестоимости продукции.

При проведении шестого эксперимента применялся трехфазный тип питания подопытных гусей: «старт», «рост» и «финиш». При этом зерновую основу рецептур комбикормов птицы первой (контрольной) группы составляла пшеница. Для гусей второй группы на всех трех стадиях откорма 50% зерна пшеницы в рационах заменяли зерном тритикале сорта «Валентин-90», для птицы третьей и четвертой групп – 100% зерна пшеницы заменяли тритикале, при этом в рационы гусят четвертой группы добавляли МЭК «Натузим» в количестве 500 г/т корма.

Питательность зерна пшеницы (ФГУП «Рассвет-Кубань») и тритикале сорта Валентин-90 (КНИИСХ) представлены в таблице 64.

Таблица 64 – Питательность зерна пшеницы (ФГУП «Рассвет-Кубань») и тритикале сорта Валентин-90 (КНИИСХ)

Элементы	Кормовой ингредиент	
	пшеница	Тритикале
Обменная энергия, МДж/кг	12,35	12,68
Сухое вещество, %	90,20	90,35
Сырой протеин, %	11,11	13,77
Сырая клетчатка, %	2,47	2,28
Сырой жир, %	3,02	3,27
Сырая зола, %	3,44	3,55
Кальций, %	0,16	0,22
Фосфор, %	0,40	0,54

Сорт тритикале Валентин 90 можно использовать в хлебопечении. По вкусовым качествам приготовленный из такой муки хлеб не уступает белому хлебу из пшеницы. Количество клейковины в зерне сорго испытываемого сорта доходит до 22,0 %, что относится к 1 классу качества. Данные проведенного химического анализа показывают, что в исследуемом зерне тритикале количество сырого протеина составляет 13,77 %, а в дерти пшеницы – 11,11 %.

Испытуемое зерно тритикале отличалось несколько большим количеством обменной энергии – 12,7 Мдж, против 12,4 в пшенице, аминокислоты роста лизина, а также меньшим содержанием клетчатки и сырого жира.

В заключение следует отметить, что по химическому составу для кормовых целей зерно тритикале имеет преимущество перед пшеницей.

Состав комбикормов для гусят, в зависимости от периода выращивания, представлен в таблицах 64 и 65.

Таблица 65 – Состав комбикормов для гусят с 6 по 20 день («старт») выращивания, %

Компоненты, %	Группы			
	1	2	3	4
Пшеница (дёрть)	31,40	15,70	-	-
Тритикале (дёрть)	-	15,70	31,40	31,40
Кукуруза (дёрть)	20,00	20,00	20,00	20,00
Жмых подсолнечный	18,00	18,00	18,00	18,00
Жмых соевый	8,00	8,00	8,00	8,00
БВМК – «Старт для цыплят-бройлеров» *	18,00	18,00	18,00	18,00
Известняк	2,60	2,60	2,60	2,60
Монокальцийфосфат	1,00	1,00	1,00	1,00
Премикс П5-1	1,0	1,0	1,0	1,0
ИТОГО	100,0	100,0	100,0	100,0
Ферментный комплекс «Натузим»	-	-	-	0,05

* - БВМК – белково-витаминно-минеральный концентрат

Таблица 66 – Состав комбикормов для гусят в возрасте 21-40 («рост») и 41-60 («финиш») дней, %

Ингредиенты, %	Возраст птицы, суток							
	21-40 (Рост)				41-60 (Финиш)			
	Группы молодняка							
	1	2	3	4	1	2	3	4
Дерть пшеницы	28,4	14,2	-	-	32,4	16,2	-	-
Дерть тритикале	-	14,2	28,4	28,4	-	16,2	32,4	32,4
Дерть кукурузы	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Жмых подсолнечный	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Жмых соевый	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
БВМК– Рост	20,0	20,0	20,0	20,0	-	-	-	-
БВМК – Финиш	-	-	-	-	16,0	16,0	16,0	16,0
Мел кормовой	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Монокальций-фосфат	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Премикс П5-1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Ферментный препарат Натузим®	-	-	-	0,05	-	-	-	0,05

В рецептуре комбикормов контрольной группы на долю зерна пшеницы приходилось по возрастным периодам: «Старт» – 31,40%, «Рост» – 28,4% и «Финиш» – 32,4%. Замена зерна пшеницы в рационах птицы второй, третьей и четвертой опытных групп осуществляли согласно схеме эксперимента, как описано выше.

В качестве источников сырого протеина в составе кормосмесей использовались шроты подсолнечный и соевый.

Для достижения соответствия нормативному уровню аминокислот, протеина, минералов и витаминов в кормосмесь добавляли белково-витаминно-минеральный концентрат «Провими» и премикс П5-1. Необходимое количество кальция, фосфора осуществляли посредством внесения мела и монокальцийфосфата.

Энергетическая и питательная ценность применявшихся кормосмесей по этапам откорма птицы приведена в таблицах 67, 68 и 69.

Таблица 67 - Питательность 1 кг кормосмеси для гусят с 6- до 20-дневного возраста («Старт»)

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Обменная энергия, МДж	11,33	11,38	11,43	11,43
Сырой протеин, г	222,77	223,15	223,53	223,53
Сырая клетчатка, г	48,55	48,45	48,25	48,25
Сырой жир, г	31,22	31,18	32,14	32,14
Кальций, г	18,32	18,32	18,32	18,32
Фосфор общий, г	8,52	8,52	8,52	8,52
Фосфор доступный, г	5,60	5,60	5,60	5,60
Калий, г	5,44	5,44	5,44	5,44
Натрий, г	1,52	1,52	1,52	1,52
Хлор, г	1,69	1,69	1,69	1,69
Линолевая кислота, г	12,77	13,05	12,88	12,68
Лизин, г	11,25	11,28	11,31	11,31
Метионин, г	2,60	2,60	2,60	2,60
Метионин+цистин, г	7,77	7,78	7,78	7,82
Триптофан, г	1,89	1,88	1,87	1,85
Аргинин, г	7,55	7,55	7,55	7,55
Гистидин, г	3,55	3,55	3,58	3,60
Лейцин, г	10,10	10,30	10,50	10,50
Изолейцин, г	5,70	5,70	5,70	5,70
Фенилаланин, г	6,40	6,40	6,50	6,50
Треонин, г	5,30	5,30	5,30	5,30
Валин, г	6,70	6,90	7,00	7,00
Марганец, мг	23,50	23,40	23,40	23,40
Цинк, мг	29,20	27,80	26,40	26,40
Железо, мг	80,70	78,00	75,40	75,40
Медь, мг	5,70	6,50	7,20	7,20
Кобальт, мг	0,90	0,90	0,90	0,90
Йод, мг	0,19	0,19	0,19	0,19
Селен, мг	0,10	0,10	0,10	0,10
Витамин А, тыс. МЕ	12,00	12,00	12,00	12,00
Витамин D ₃ , тыс. ТМЕ	2,00	2,00	2,00	2,00
Витамин Е, тыс. МЕ	0,11	0,11	0,11	0,11
Витамин В ₁ , мг	3,89	3,89	3,89	3,89
Витамин В ₂ , мг	1,50	1,50	1,50	1,50
Витамин В ₅ , мг	61,00	61,00	61,00	61,00
Витамин В ₆ , мг	4,55	4,55	4,55	4,55
Витамин В _с , мг	0,12	0,12	0,12	0,12

Таблица 68 – Питательность 1 кг кормосмеси для гусят с 21 - до 40-дневного возраста («Рост»)

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Обменная энергия, МДж	11,80	11,85	11,90	11,90
Сырой протеин, г	209,61	210,90	212,20	212,20
Сырая клетчатка, г	47,19	46,20	45,10	45,10
Сырой жир, г	30,00	29,10	28,30	28,30
Кальций, г	12,10	12,10	12,00	12,00
Фосфор общий, г	7,50	7,60	7,60	7,60
Фосфор доступный, г	4,60	4,60	4,60	4,60
Калий, г	5,20	5,10	4,90	4,90
Натрий, г	1,40	1,40	1,50	1,50
Хлор, г	1,60	1,70	1,80	1,80
Линолевая кислота, г	13,70	12,90	12,10	12,10
Лизин, г	11,00	11,09	11,18	11,18
Метионин, г	3,10	3,00	3,00	3,00
Метионин+цистин, г	5,10	5,00	5,00	5,00
Триптофан, г	2,90	2,90	2,90	2,90
Аргинин, г	8,80	8,80	8,90	8,90
Гистидин, г	3,80	3,90	4,00	4,00
Лейцин, г	10,30	10,40	10,60	10,60
Изолейцин, г	5,80	5,80	5,80	5,80
Фенилаланин, г	6,50	6,50	6,60	6,60
Фенилаланин+тирозин, г	11,20	11,20	11,20	11,20
Треонин, г	9,40	9,40	9,40	9,40
Валин, г	6,90	7,00	7,20	7,20
Глицин, г	7,10	7,20	7,40	7,40
Марганец, мг	343,00	342,90	342,90	342,90
Цинк, мг	92,80	91,50	90,30	90,30
Железо, мг	103,50	100,90	98,40	98,40
Медь, мг	12,40	13,10	13,80	13,80
Кобальт, мг	0,10	0,10	0,10	0,10
Йод, мг	0,40	0,40	0,40	0,40
Селен, мг	0,30	0,30	0,40	0,40
Витамин А, тыс. МЕ	11,80	12,00	12,20	12,20
Витамин D ₃ , тыс. МЕ	3,20	3,20	3,20	3,20
Витамин Е, тыс. МЕ	0,10	0,10	0,10	0,10
Витамин В ₁ , мг	5,50	5,40	5,20	5,20
Витамин В ₂ , мг	6,30	6,10	6,00	6,00
Витамин В ₃ , мг	56,20	55,60	55,00	55,00
Витамин В ₄ , мг	2175,60	2092,10	2008,60	2008,60
Витамин В ₅ , мг	80,00	74,50	69,00	69,00
Витамин В ₆ , мг	8,70	8,50	8,20	8,20
Витамин В _с , мг	1,60	1,80	1,80	1,8

Таблица 69 – Питательность 1 кг кормосмеси для гусят с 41- до 60-дневного возраста («Финиш»)

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Обменная энергия, МДж	11,86	11,92	11,98	11,98
Сырой протеин, г	197,88	198,02	198,16	198,16
Сырая клетчатка, г	56,15	56,05	55,95	55,95
Сырой жир, г	30,15	30,10	30,05	30,05
Кальций, г	12,20	12,20	12,20	12,20
Фосфор общий, г	7,78	7,78	7,78	7,78
Фосфор доступный, г	4,44	4,44	4,44	4,44
Калий, г	5,05	5,05	5,05	5,05
Натрий, г	1,46	1,46	1,46	1,46
Хлор, г	1,85	1,85	1,85	1,85
Линолевая кислота, г	12,95	12,95	12,95	12,95
Лизин, г	9,45	9,49	9,53	9,53
Метионин, г	3,02	2,98	2,98	2,99
Метионин+цистин, г	5,10	5,00	5,00	5,00
Триптофан, г	2,80	2,70	2,70	2,70
Аргинин, г	9,00	8,90	9,20	9,20
Гистидин, г	3,90	3,90	4,10	4,10
Лейцин, г	10,60	10,60	11,02	11,00
Изолейцин, г	5,90	5,80	6,00	6,00
Фенилаланин, г	6,70	6,60	6,80	6,80
Фенилаланин+тирозин, г	11,50	11,40	11,70	11,70
Треонин, г	7,80	7,70	7,80	7,80
Валин, г	7,10	7,10	7,40	7,40
Глицин, г	7,30	7,30	7,60	7,60
Марганец, мг	88,60	88,30	88,60	88,60
Цинк, мг	81,60	80,00	78,70	78,70
Железо, мг	101,50	97,00	96,10	96,10
Медь, мг	11,20	11,20	11,20	11,20
Кобальт, мг	0,12	0,12	0,12	0,12
Йод, мг	0,27	0,27	0,27	0,27
Селен, мг	0,12	0,12	0,12	0,12
Витамин А, тыс. МЕ	8,77	8,77	8,77	8,77
Витамин D ₃ , тыс. МЕ	1,85	1,85	1,85	1,85
Витамин Е, тыс. МЕ	0,11	0,11	0,11	0,11
Витамин В ₁ , мг	5,66	5,66	5,66	5,66
Витамин В ₂ , мг	4,35	4,35	4,35	4,35
Витамин В ₃ , мг	47,28	47,28	47,28	47,28
Витамин В ₄ , мг	1651,54	1651,54	1651,54	1651,54
Витамин В ₅ , мг	79,13	79,13	79,13	79,13
Витамин В ₆ , мг	8,08	8,08	8,08	8,08
Витамин В _с , мг	1,11	1,11	1,11	1,11

В рационы для гусят четвертой группы, с зерном тритикале, включили 500 г/т корма по массе комплексный ферментный препарат «Натузим».

С учетом химического состава зерна пшеницы и тритикале, приведенного в таблице 72, во всех трех рецептурах кормосмесей «Старт», «Рост» и «Финиш» с увеличением доли тритикале взамен зерна пшеницы наблюдались тенденции увеличения обменной энергии, сырого протеина и лизина, а также снижения удельной массы сырой клетчатки и жира.

По остальным элементам питания между рационами птицы первой (контрольной) и всех опытных групп практически не было никаких различий, так как они балансировались за счет добавок БМВК с учетом возрастного периода и премикса.

В ростовой период выращивания долю пшеницы в рационе для молодняка гусей первой и четвертой групп снизили до 28,4%, увеличив удельный вес подсолнечного жмыха до 20,0%, что связано с использованием БМВК-рост, характеризующегося меньшей концентрацией основных питательных веществ.

Следовательно, разработанные полнорационные комбикорма для всех групп имели сходную питательность и обеспечивали высокий уровень питания с целью интенсивного синтеза мышечной массы.

3.2.1.2 Интенсивность роста гусят и их сохранность, конверсия корма

Совместно с учеными ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт животноводства» доктором сельскохозяйственных наук Осепчуком Д.В., доктором сельскохозяйственных наук, профессором Кононенко С.И. и Гулиц А.Ф. были проведены исследования, изучающие замену принятых зерновых кормов из пшеницы на зерно тритикале и изыскание методов, повышающих целесообразность применения данных комбикормов.

Живая масса гусят, сохранность поголовья и расход корма на единицу прироста в шестом эксперименте представлены в таблице 70.

Таблица 70 – Интенсивность изменения живой массы, прироста гусят, сохранность поголовья и расход корма на 1 кг прироста, $M \pm m$

n=36

Возраст, дней	Группа			
	1	2	3	4
Интенсивность изменения живой массы, г				
1	88,3±2,6	88,2±2,4	87,1±1,8	87,2±1,9
7	294,8±8,1	298,4±7,2	289,4±6,2	304,0±8,9
14	675,0±6,2	669,3±2,8	659,8±9,7	709,4±4,3*
21	1186,8±9,8	1224,4±4,73	1148,3±7,8	1203,2±6,1*
28	1393,6±4,7	1388,2±7,00	1324,4±4,64	1436,2±5,3**
35	2001,3±5,1	2060,4±6,20	2004,4±8,5	2128,0±7,2**
42	2587,5±9,3	2506,0±8,41	2554,0±8,5	2651,6±8,2**
49	2851,9±10,3	2853,6±11,1	2843,2±12,9	2964,8±12,9**
60	3736,0±11,6	3763,4±12,2	3722,6±10,4	4056,5±14,2**
В % к контролю	100,00	100,07	99,64	108,58
Приросты живой массы гусят, г				
Валовый	3647,0±10,6	3675,2±10,2	3635,5±10,0	3971,5±11,0**
Среднесуточный	60,79±0,43	61,25±0,39	60,59±0,51	66,19±0,46**
В % к контролю	100,00	100,76	99,68	108,88
Сохранность поголовья, %				
Живых к концу опыта, гол.	33	34	33	35
Сохранность	91,7	94,4	91,7	97,2
Расход на 1 кг прироста, кг				
Потреблено за опыт 1 гол.	10,21	10,22	10,21	10,25
Расход на 1 кг прироста	2,80	2,78	2,81	2,58
В % к контролю	100,00	99,28	100,36	92,14

Примечание: * - P<0,05; ** - P<0,01

За 60 суток откорма не зафиксировано существенных отличий по живой массе гусят 1 (контрольной) и 2 и 3 (опытных) групп. Однако

выявлено, что, при откорме гусят четвертой (опытной) группы кормосмесью с заменой 100% зерна пшеницы на зерно тритикале и с введением ферментной кормовой добавки «Натузим», степень наращивания их массы увеличилась и к концу опыта в сравнении со сверстниками из контрольной группы имели превосходство по съемной живой массе на 8,58% ($P \leq 0,05$).

Кроме того, за счет правильной комбинации лучшей дозы зерна тритикале (взамен пшеницы) и МЭК «Натузим» удалось по сравнению с гусятами-бройлерами 1 (контрольной) добиться достоверного ($P \leq 0,05$) превосходства за опыт по показателям валового и среднесуточного прироста – на 8,88%.

За весь этап откорма сохранность составила в первой группе 91,7%, во второй – 99,28, в третьей – на том же уровне, что в контроле и четвертой – на 5,5% больше, по сравнению с контролем.

С учетом каждодневного потребления кормов (учитывались и их остатки), валового прироста живой массы гусят, рассчитали показатели расхода кормов на производство 1 кг продукции за весь период исследований. Установлено, что мясная птица 4 (опытной) группы на производство одного килограмма мяса израсходовала на 0,22 кг корма меньше контрольной группы, что составило в процентах 7,86% экономии.

Следовательно, для оптимизации основных хозяйственно-полезных признаков откармливаемых гусей в составе их кормосмесей при трехфазном типе кормления зерно пшеницы следует полностью заменять зерном тритикале при добавках МЭК «Натузим» в количестве 500 г/т корма.

3.2.1.3 Результаты физиологического (балансового) опыта на гусятах

Известно, что скармливание зерна злаковых в больших количествах в составе комбикормов водоплавающей птице способствует лучше развитию гладкой мускулатуры ЖКТ и ее микрофлоры, что положительно отражается на переваримости их питательных веществ.

Исходя из трудоемкости проведения обменных экспериментов, мы провели подобный опыт на двух группах гусят в возрасте 53-60 дней: первой (контрольной) и 4 (лучшей по хозяйственно-полезным признакам) группам. Результаты этого физиологического опыта на птице указанных групп показаны в таблице 71.

Таблица 71 – Переваримость питательных веществ рационов, % (n=5)

Показатели	Группы	
	1	4
Сухое вещество	77,0±0,45	80,2±0,50*
Органическое вещество	78,3±0,41	81,6±0,47*
Сырой протеин	83,6±0,50	86,7±0,38*
Сырая клетчатка	14,2±0,53	17,6±0,52*
Сырой жир	82,7±0,48	82,4±0,64
БЭВ	84,8±0,56	87,9±0,47*

- * P<0,05

В ходе обменного опыта установлено, что относительно первой группы (контроля) более высокие коэффициенты переваримости сухих и органических веществ наблюдались по четвертой группе: соответственно на 3,2 (P≤0,05) и 3,3% (P≤0,05).

Это было обеспечено благодаря наличию в составе ферментного препарата «Натузим» амилолитических, целлюлозолитических и протеолитических энзимов, поэтому мясная птица четвертой группы имели более высокие коэффициенты переваримости сырого протеина – на 3,1% (P≤0,05), сырой клетчатки – на 3,4% (P≤0,05) и БЭВ – на 3,1% (P≤0,05) соответственно относительно контроля.

По переваримости сырого жира никакого существенного различия между сравниваемыми группами гусят не было выяснено.

Для сравнительного анализа усвояемости сырого протеина кормосмесей у гусят сравниваемых групп был изучен баланс азота (табл. 72).

Таблица 72 – Усвоение мясной птицей азота рациона, г (n=5)

Показатели	Группы	
	1	4
Использование азота корма		
Принято с кормом	3,78±0,18	3,80±0,16
Выделено в кале	0,62±0,10	0,51±0,05*
в моче	1,19±0,07	1,14±0,10
Отложено азота	1,97±0,04	2,14±0,07*
Использовано от принятого, %	52,12±0,44	56,31±0,54*

- *P<0,05

Интенсификация протеиназной активности в ЖКТ благодаря добавкам ферментного препарата «Натузим» позволила у гусят четвертой группы достоверно ($P \leq 0,05$) нарастить количество отложенного в организме азота на 8,63%, а также использование от принятого объема азота на 4,19% ($P \leq 0,05$).

Следовательно, полная замена в рационе мясных гусей зерна пшеницы зерном тритикале с добавками препарата «Натузим» оказало положительное воздействие на переваримость питательных веществ и метаболизм азота в их организме в целом, благодаря катализирующему действию экзогенных претеаз, целлюлаз и амилаз.

3.2.1.4 Скорость прохождения химуса по желудочно-кишечному тракту гусят

В тритикале содержатся мукополисахариды и алкилрезорцинолы, повышающие вязкость содержимого кишечника, при этом ухудшается ферментативное расщепление сложных субстратов на простые мономеры. Следовательно, индикатором эффективности применения нового кормового

ингредиента может быть вариабельность скорости движения химуса по желудочно-кишечному тракту (Д.Г. Погосян, 2015).

Пищевые массы (химус) у гусей представляет собой полужидкую массу частично переваренной пищи, которая вытесняется желудком через пилорический клапан в кишечник. Химус является результатом механического и химического разрушения корма и состоит из частично переваренных ингредиентов кормосмеси, воды, соляной кислоты желудка и различных пищеварительных ферментов. Пищевые массы медленно проходят в кишечник, где и начинается всасывание питательных веществ. В зависимости от количества, качества и ингредиентов кормосмеси, корм у гусей переваривается от 40 минут до 5 часов максимум (В. Гудин и др., 2010).

По данным таблицы 80 конкретный вывод о влиянии разработанных комбикормов на изучаемый показатель сделать нельзя, но скорость продвижения химуса и показатели по живой массе и затратам кормов в первой и пятой группах были почти одинаковы.

Таблица 73 – Скорость прохождения пищевых масс по желудочно-кишечному тракту гусят

Группы	Показатели			
	Экспозиция продвижения пищевых масс, мин.		Скорость продвижения пищевых масс, см/мин.	
	1-ой порции	Заключительной порции	1-ой порции	Заключительной порции
1	168,0	209,0	1,01	0,81
2	168,0	222,0	1,20	0,91
3	207,0	226,0	0,77	0,70
4	211,0	238,0	0,91	0,80

В третьей и четвертой группах уменьшение данного показателя, не дало положительного воздействия на показатели продуктивности молодняка птицы даже на одном уровне с контрольной группой.

Экспозиция продвижения пищевых масс по желудочно-кишечному тракту гусей была наибольшей в четвертой и пятой группах, а наименьшей – в первой группе.

Наибольший результат повышения скорости продвижения химуса установлен при применении зерна тритикале и пшеницы во второй группе гусей, откармливаемых на мясо. Наименьшая скорость продвижения пищевых масс по желудочно-кишечному тракту выявили в третьей группе, где гусям скармливали полнорационный комбикорм с заменой 100 % зерна пшеницы на тритикале. Водорастворимые некрахмалистые полисахариды, содержащиеся в тритикале, растворяясь в химусе, увеличивают его вязкость, за счет чего происходит повышение скорости его прохождения. Однако, при введении мультиэнзимного препарата в четвертой группе наблюдалось некоторое повышение скорости прохождения химуса, по сравнению с третьей группой.

Ферментный препарат «Натузим» расщепляет некрахмалистые полисахариды, содержащиеся в тритикале. Кроме этого, за счёт высвобождения воды, связанной некрахмалистыми полисахаридами, в кишечнике снижается вязкость химуса.

3.2.1.5 Морфологические и биохимические показатели крови гусят

Использование полнорационных комбикормов с зерном тритикале не оказало достоверного влияния на концентрацию в крови форменных элементов и гемоглобина (табл. 74).

Разработанные рационы обеспечивали в организме молодняка гусей нормальный эритропоэз и синтез белых клеток крови, что свидетельствует также об эффективной деятельности красного костного мозга, селезенки и лимфоидной системы.

Таблица 74 – Гематологические показатели молодняка гусей

n=6

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,46±0,08	2,48±0,13	2,52±0,17	2,43±0,19
Лейкоциты, $10^9/л$	25,65±1,27	24,98±1,38	25,05±1,17	26,17±1,51
Гемоглобин, г/%	14,75±1,35	15,01±1,19	15,00±1,71	14,55±0,37

Как показали данные, приведенные в таблице 81, морфологические показатели крови гусят оказались более стабильными и менее зависимыми от условий кормления, то есть замена зерна пшеницы зерном тритикали в сочетании с ферментным препаратом не обеспечили достоверных ($P>0,05$) различий по анализируемым показателям.

Особое внимание уделили изменениям изучаемых биохимических показателей образцов сыворотки крови откармливаемых в опыте гусей (табл. 75).

Таблица 75 – Отдельные биохимические показатели крови гусят

n=6

Группа	Показатели					
	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л	Холестерин, ммоль/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л
	Референсные значения*					
	43-60	13,3-21,0	29,7-39,0	2,6-3,6	2,00-3,30	1,78-2,42
1	45,8±0,60*	16,5±3,9	29,3±0,63	4,2±0,8	2,89±0,30	1,54±0,69
2	50,0±0,67**	17,6±0,9	32,4±7,5	2,8±0,1**	2,72±0,60	1,46±0,49
3	45,0±0,62	14,1±2,0	30,9±2,6	3,1±0,4**	2,85±0,30	1,54±0,60
4	52,5±0,70**	15,90±1,7	36,6±0,62**	2,2±0,5**	2,92±0,06	1,65±0,12

- * $P<0,05$; - ** $P<0,01$

Примечание: * - И.П. Кондрахин, В.И. Левченко, Г.А. Таланов «Справочник ветеринарного терапевта и токсиколога». - М.: «КолосС», 2005.

Кровь состоит из плазмы и клеток крови. Клетки крови - эритроциты, лейкоциты и тромбоциты – суспендируются в плазме с другими твердыми частицами. Плазма представляет собой прозрачную соломенную жидкость, которая составляет более половины объема крови. Она отличается от сыворотки, прозрачной бесклеточной жидкости. Сыворотка появляется, когда кровь образует сгусток (В. Гудин и др., 2010).

При проведении анализов для определения концентрации веществ в крови, можно использовать плазму, сыворотку или целую кровь, которая была антикоагулирована, чтобы сохранить все содержимое в суспензии.

Содержание общего белка и белковых фракций соответствовало физиологическим нормам во всех группах. Но при этом полная замена зерна пшеницы зерном тритикале в рационах гусят четвертой группы с добавками ферментного препарата «Натузим» против птицы первой группы позволили обогатить сыворотку общим белком на 6,7 г/л ($P \leq 0,01$), чему содействовало увеличение глобулинов – на 7, г/л ($P \leq 0,01$).

Наряду с этим, у мясной птицы четвертой группы скормливание совместно зерна тритикали (взамен пшеницы) и препарата «Натузим» способствовало снижению уровня холестерина относительно гусят первой группы на 2,2 ммоль/л ($P \leq 0,01$). Но при этом у птицы сравниваемых групп не было установлено каких-либо достоверных отличий ($P > 0,05$) по концентрации кальция и фосфора.

Следовательно, полная замена в рационе мясных гусей зерна пшеницы зерном тритикале с добавками препарата «Натузим» оказало положительное воздействие на белковый и жировой обмен в их организме в целом.

3.2.1.6 Результаты контрольного убоя гусят и развитие их внутренних органов

В 60–дневном возрасте, согласно рекомендациям ВНИТИП (2005), произвели контрольный убой гусей и анатомическую обвалку тушек, чтобы

произвести анализ развития внутренних органов и формирования мясной продуктивности гусят.

Показатели контрольного убоя гусят отображены в таблице 76.

Таблица 76 – Результаты контрольного убоя мясных гусят

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Убойные показатели:				
Живая масса перед убоем, г	3735,3±10,6	3761,8±11,0	3721,6±10,0	4055,8±12,2**
Масса полупотрошенных тушек, г	2988,6±10,0	3015,8±11,3	2977,5±9,6	3286,0±9,9**
Выход полупотрошенных тушек, %	80,01	80,17	79,89	81,02
Масса потрошенных тушек, г	2355,5±8,2	2371,8±9,7	2353,5±9,0	2576,6±8,7**
Убойный выход, %	63,06	63,05	63,24	63,53
Масса мышечной ткани гусей в абсолютном выражении (г) и относительно массы потрошенных тушек (M±m)				
Масса грудных мышц, г	364,2±1,8	366,0±2,2	364,0±3,0	405,6±3,2**
В % к предубойной массе	9,75	9,73	9,78	10,00
Масса бедренных мышц, г	339,9±2,2	341,6±2,7	339,0±2,0	378,4±1,7**
В % к предубойной массе	9,10	9,08	9,11	9,33
Масса мышц всего, г	875,9±2,0	879,9±2,4	871,6±1,7	988,8±2,4**
Индекс мясности, %	23,45	23,39	23,42	24,38

- *P<0,05; - **P<0,01

В ходе шестого научно-хозяйственного опыта, как видно из данных таблицы 83, лучшие убойные показатели получены у гусят-бройлеров четвертой (опытной) группы. Они благодаря скармливанию совместно зерна тритикали (взамен пшеницы) и препарата «Натузим» превзошли контрольных по группе аналогов по предубойной живой массе на 8,58%

($P \leq 0,01$), масса полупотрошенных и потрошенных тушек – на 9,95% ($P \leq 0,01$) и 9,39% ($P \leq 0,01$), убойному выходу – на 0,47%, массе грудных и бедренных мышц – на 11,37% ($P \leq 0,01$) и 11,33% ($P \leq 0,01$), общей массе мышц – на 12,89% ($P \leq 0,01$) и индексу мясности – на 0,93%.

Масса кожи с подкожной клетчаткой в тушках гусят, получавших взамен традиционного зернового компонента зерно тритикале, была ниже контрольного показателя, однако без достоверно значимой разницы ($P > 0,05$) (табл.77).

Таблица 77 – Масса внутреннего жира и кожи с клетчаткой в тушках гусят n=6

Группа	Показатели			
	Масса эндогенного жира, г	в % от массы потрошеной тушки	Масса кожи с подкожной клетчаткой, г	в % к массе потрошеной тушке
1	129,30±7,44	5,20	605,0±27,01	24,60
2	177,40±6,43	7,70	658,0±89,97	28,60
3	108,70±1,81*	4,70	473,0±15,01	20,50
4	66,70±14,51*	3,00	514,0±82,04	22,90

Примечание: *- $P \leq 0,05$

По массе эндогенного жира в тушках гусей третьей и пятой групп установлена достоверная разница в сравнении с контрольной группой на 0,50% и 2,20% ($P \leq 0,05$), соответственно.

Частичная или полная замена зерна пшеницы на тритикале, с добавкой или без мультиэнзимной композиции «Натузим» не оказало значимого негативного или позитивного воздействия на формирование внутренних органов гусят (табл.78).

Достоверно значимых отличий по развитию внутренних органов не было установлено, визуально сердце, печень, железистый желудок, мышечный желудок и кишечник птицы не имели каких-либо патологических отклонений.

Хотелось бы отметить, что в опытных группах молодняка наблюдалось некоторое уменьшение массы печени на 0,2-0,6%, а также увеличение массы

железистого желудка (на 0,1-0,2%), мышечного желудка (на 0,5-0,8%) и кишечника (на 0,5-1,1%), однако достоверной разницы между группами молодняка гусей не было установлено ($P>0,05$).

Таблица 78 – Масса внутренних органов гусей в абсолютном выражении (г) и относительно массы непотрошенной тушки (%) ($M\pm m$)

n=6

Группа	Масса, г				
	сердца	печени	железистого желудка	мышечного желудка	Кишечника
1	23,30±1,30	92,7±25,73	15,3±0,73	127,3±7,33	170,0±8,34
в %	0,69	2,70	0,45	3,77	5,03
2	25,40±0,70	82,7±3,42	22,0±7,02	152,0±18,23	202,7±8,32
в %	0,77	2,50	0,66	4,58	6,11
3	24,30±1,45	65,4±3,71	18,0±0,00	136,7±11,91	159,3±19,91
в %	0,76	2,10	0,57	4,30	5,01
4	21,40±1,44	73,4±5,91	18,0±2,34	150,0±8,34	192,7±16,32
в %	0,61	2,10	0,51	4,27	5,48

Данную тенденцию можно объяснить, что зерно тритикале является более твердым, по сравнению с пшеницей, с меньшим содержанием клейковины, поэтому требуется больше мышечной работы и энергии на его переваривание.

Показатели линейных измерений кишечника и его слепых отростков гусей показаны в таблице 79.

В опытных группах птицы, где зерно пшеницы заменяли на зерно тритикале, установлено некоторое увеличение длины кишечника: во второй группе на 1,90%, в третьей – на 6,30%, в четвертой опытной группе – на 4,70%, без достоверно значимых отличий ($P>0,05$).

Длина слепых отростков кишечника была ниже, по сравнению с контролем, во второй группе птицы на 10,20%, в третьей – на 12,10%, в

четвертой – 0,80% ($P \leq 0,05$). Такая тенденция вполне объяснима с точки зрения физиологии птицы: слепые отростки птицы заселены микрофлорой, метаболизм которой оказывает влияние на обмен веществ птицы. Лучшее развитие этих отделов кишечника способствует повышению переваримости питательных веществ корма и стимулирует рост и развитие птицы.

Таблица 79 – Длина кишечника и слепых отростков молодняка гусей ($M \pm m$)
n=6

Группа	Длина, см			
	кишечника	в % к контролю	слепых отростков	в % к контролю
1	277,70±3,70	100,00	52,70±2,40	100,00
2	283,00±14,40	101,90	47,30±1,70	89,80
3	295,30±12,40	106,30	46,30±2,70	87,90
4	290,70±23,10	104,70	52,30±5,20	99,20

Наименьшая потеря массы слепых отростков наблюдалась у птицы четвертой группы – где скармливали тритикале с мультиэнзимной композицией, там и установлено повышение живой массы, относительно контрольной группы. Также данная тенденция может объясняться различием естественной микрофлоры пшеницы и тритикале, применяемых в опыте.

Мясо гусей – это ценный источник пищи, богатый многими необходимыми питательными веществами, включая белок, минералы (например, железо, цинк и селен), витамины и жиры.

Целью проведения контрольного убоя являлось сравнение химического состава при использовании в рационах пшеницы и тритикале (табл. 80).

Как видно из данных таблицы 80, полная замена в рационе мясных гусей зерна пшеницы зерном тритикале с добавками препарата «Натузим» оказало положительное воздействие на химический состав и биологическую ценность мяса.

Таблица 80 – Данные химического состава грудной, бедренной мышц гусят и биологическая ценность мяса

n=6

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Шестой научно-производственный опыт				
В бедренной мышце				
Сухое вещество, %	24,16±0,24	24,27±0,40	24,22±0,43	25,22±0,27**
Белок, %	16,90±0,25	16,87±0,30	16,92±0,31	18,22±0,28**
Жир, %	6,33±0,07	6,40±0,17	6,30±0,15	5,97±0,06*
В грудной мышце				
Сухое вещество, %	24,83±0,18	24,79±0,27	24,87±0,28	25,70±0,22**
Белок, %	17,84±0,17	17,79±0,20	17,86±0,22	18,94±0,18**
Жир, %	5,99±0,08	6,03±0,14	5,96±0,15	5,62±0,08*
Биологическая ценность мяса (грудной мышцы)				
Триптофан, %	1,63±0,05	1,62±0,22	1,64±0,20	1,74±0,04*
Оксипролин, %	0,39±0,09	0,38±0,08	0,39±0,08	0,36±0,07
БКП	4,18±0,26	4,26±0,31	4,20±0,27	4,83±0,19*

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

Результатами шестого эксперимента показано, что за счет скармливания указанного зерна злаковой культуры и мультиэнзимного препарата в составе кормосмесей у мясной птицы четвертой группы наблюдалось улучшение пищевой ценности мяса. Так, против контрольной группы у гусят-бройлеров этой группы в составе грудных и бедренных мышц было установлено увеличение доли сухих веществ на 0,86% ($P \leq 0,01$) и 1,06% ($P \leq 0,01$), белка – на 1,10% ($P \leq 0,01$) и 1,32% ($P \leq 0,01$) при одновременном понижении жира – на 0,37% ($P \leq 0,05$) и 0,36% ($P \leq 0,05$).

По итогам настоящего научно-хозяйственного опыта лучшим воздействием на белковый обмен в организме отличились гусята четвертой группы. Это проявилось в увеличении в их грудных мышцах белково-качественного показателя относительно контроля на 15,55% ($P \leq 0,05$).

Следовательно, результаты наших исследований позволяют заключить, что в условиях засушливого климата регионов Юга России при замене в составе рационов зерна пшеницы зерном тритикале и при добавках МЭК «Натузим» в количестве 500 г/т корма у мясных гусят наблюдается повышение убойных показателей и качественных характеристик их мяса.

3.2.1.7 Результаты производственного опыта и экономическая оценка полученных результатов

Производственная апробация длилась 60 дней и проводилась на двух группах гусят-бройлеров по 120 голов.

В первой группе при трехфазном кормлении мясная птица в составе кормосмеси потребляла зерно пшеницы, второй (опытной) группы – взамен пшеницы потребляла зерно тритикале с добавками МЭК «Натузим» в количестве 500 г/т корма.

Результаты производственного опыта на гусятах-бройлерах и их экономическая оценка отражены в таблице 81.

Таблица 81 – Результаты производственного опыта на гусятах-бройлерах и их экономическая оценка

n=120

Показатель	Группа	
	первая	Вторая
Сохранность, %	95,8	97,5
Живая масса 1 головы, г:		
в начале опыта	88,10	87,90
в конце опыта	3736,00	4056,50
Прирост живой массы абсолютный, г:	3647,90	3968,60
Расход корма на 1 кг прироста	2,81	2,59
Цена при реализации 1 кг прироста, руб.	145,00	145,00
Выручено всего в расчете на 1 голову, руб.	541,72	588,19
Всего затрат, руб.	460,40	478,80
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	123,23	118,03
в т.ч. на корма	83,80	80,85
Прибыль в расчете на 1 голову, руб.	81,32	109,39
Уровень рентабельности, %	17,66	22,84

В ходе производственной апробации при замене зерна пшеницы на аналогичное количество зерна тритикали с добавками ферментного препарата установлено увеличение сохранности поголовья на 1,7%, валового прироста живой массы гусят-бройлеров за весь период откорма – на 8,79%, а затраты корма на 1 кг прироста были ниже, по сравнению с контролем – на 8,68%.

В ходе данного производственного опыта установлено, что удалось снизить затраты на получение 1 кг прироста по второй группе против первой (контрольной) группы на 5,20 руб. Благодаря этому удалось относительно первой группы увеличить по второй (опытной) группе в расчете на одну голову показатели полученной прибыли на 28,07 руб. и уровня рентабельности – на 5,18%.

Таким образом, в условиях засушливого климата регионов Юга России без ущерба для хозяйственно-биологических показателей мясных гусят при трехфазном типе выращивания в состав кормосмесей целесообразно вводить зерно тритикале взамен аналогичного количества зерна пшеницы при добавках МЭК «Натузим» в количестве 500 г/т корма. При этом наблюдается снижение затрат корма и его себестоимости на получение 1 кг прироста живой массы, сопровождаемое повышением рентабельности производства гусиного мяса.

3.2.2 Результаты седьмого научно-производственного опыта

3.2.2.1 Состав и питательность рационов в шестом опыте

В условиях Республики Адыгея в рецептуре кормосмесей и комбикормов при откорме на мясо водоплавающей птицы, в том числе гусят-бройлеров зернозлаковая основа представлена в основном зерном кукурузы. Данная культура, являясь основным злаком в нашей стране, используемой на кормовые цели и производство крахмала, в условиях засушливого климата данного региона не отличается достаточно высокими урожаями.

В условиях засушливого климата регионов Юга России лучшими

адаптационными качествами и более высокой урожайностью отличается тритикале, особенно отечественного сорта «Валентин-90». С учетом этого провели сравнительный анализ энергетической и питательной ценности зерна пшеницы и тритикале указанного сорта (табл. 82).

Таблица 82 – Питательность испытуемого зерна кукурузы и тритикале сорта Валентин-90

Компоненты в составе зерна	Содержание, %	
	в кукурузе	в тритикале
Обменная энергия, МДж/ в 1 кг	13,01	12,72
Сухое вещество	84,70	84,25
Сырой протеин	10,30	12,20
Сырая клетчатка	3,05	2,97
Сырой жир	4,09	2,00
БЭВ	65,49	65,30
Сырая зола	1,77	1,78
Кальций	0,15	0,17
Фосфор	0,26	0,26

Зерно тритикале относительно зерна кукурузы богаче сырым протеином на 1,90%, имеет ниже энергетическую ценность на 2,23%, беднее по концентрации сырого жир – на 2,09%. По содержанию сухого вещества, БЭВ, сырой клетчатки и минеральных веществ между сравниваемыми видами зерна злаковых существенных различий нет.

Наряду с зерном тритикале без экструзии, мы в рационах птицы третьей группы использовали экструдированное зерно тритикали этого же сорта. В процессе экструзии в зерновом сырье изменяются структурно-механические параметры и химический состав. Причем, сложные структуры протеина и полисахаридов зерна распадаются с образованием на более простых составных: клетчатка – на вторичный сахар, крахмал желатинируется и распадается – на простые сахара, частично переходя в сахарозу. Это содействует повышению энергетической ценности зерновых

ингредиентов кормосмесей и комбикормов.

Составы ПК для подопытных гусят показаны в таблицах 83 и 84.

Таблица 83 – Состав комбикормов для гусят с 8 по 41 день выращивания, %

Компоненты, %	Этап откорма, суток					
	8-21 «Старт»			22-41 «Рост»		
	Группы			Группы		
	1	2	3	1	2	3
Дерть кукурузы	42,0	-	-	44,0	-	-
Дерть тритикале	-	42,0	-	-	44,0	-
Тритикале экструдированное	-	-	42,0	-	-	44,0
Дерть пшеницы	16,6	16,6	16,6	14,3	14,3	14,3
Шрот подсолнечный	14,0	14,0	14,0	16,0	16,0	16,0
Шрот соевый	10,0	10,0	10,0	11,0	11,0	11,0
БВМК - Старт	14,0	14,0	14,0	-	-	-
БВМК – Рост	-	-	-	10,0	10,0	10,0
Соль поваренная	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Мел кормовой	1,2	1,2	1,2	2,0	2,0	2,0
Монокальцийфосфат	0,7	0,7	0,7	1,2	1,2	1,2
Премикс П6-10	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблица 84 – Состав комбикормов для гусят в возрасте 42-60 дней «Финиш»

Компоненты, %	Группа		
	1	2	3
Дерть кукурузы	46,00	-	-
Дерть тритикале	-	46,00	-
Тритикале экструдированное	-	-	46,00
Дерть пшеницы	15,80	15,80	15,80
Шрот подсолнечный	14,00	14,00	14,00
Шрот соевый	9,50	9,50	9,50
БВМК - Финиш	10,00	10,00	10,00
Соль поваренная	0,50	0,50	0,50
Мел кормовой	2,00	2,00	2,00
Монокальцийфосфат	1,20	1,20	1,20
Премикс П6-10	1,0	1,0	1,0

При определении дозы введения зерна кукурузы в рационы гусят первой (контрольной) группы исходили из рекомендаций для условий засушливого климата региона на основе экспериментальных данных Н.А. Юриной и др. (2013), Л.Г. Горковенко, С.И. Кононенко и др. (2014). При этом тритикале, как без экструзии, так и в экструдированном виде вводили в состав рациона «Старт» гусят с 8-суточного возраста.

Питательность разработанных комбикормов по этапам откорма гусят показана в таблицах 83 и 84.

Относительно детализированных норм питания гусей (Москва, 2012) и ГОСТа 18221-99 «Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Технические условия» в разработанных комбикормах уровень содержания белка был выше на 10-12 %.

Необходимо отметить, что при потреблении тритикале в составе кормосмеси взамен кукурузы для откармливаемых гусят во второй и третьей подопытных группах незначительно уменьшилось количество килокалорий обменной энергии, сырой клетчатки, сырого жира и линолевой кислоты, но при этом увеличилось содержание лизина и сырого протеина.

В процессе экструзии в зерновом сырье изменяются структурно-механические параметры и химический состав. Причем, сложные структуры протеина и полисахаридов зерна распадаются с образованием более простых составных: клетчатка – на вторичный сахар, крахмал желатинируется и распадается – на простые сахара, частично переходя в сахарозу. Это содействует повышению энергетической ценности зерновых ингредиентов кормосмесей и комбикормов. Так, в ходе седьмого опыта содержание в комбикормах для этапов «стартовый», «ростовой» и «финишный» у гусят второй и третьей групп относительно контрольной группы снизилось содержание энергии на 0,05, 0,05 и 0,06 МДж. Причиной этого явилось снижение сырого жира и клетчатки в рационах птицы указанных групп из-за более низкой концентрации их в зерне тритикале в сравнении с кукурузой.

Таблица 85 – Питательность 100 г кормосмеси для гусят с 8- до 41-дневного возраста (1, 2 и 3 группы)

Показатели	Период выращивания					
	Группы в возрасте 8-2, дней			Группы в возрасте 22-41, дней		
	1	2	3	1	2	3
Обменная энергия, МДж	1,16	1,11	1,11	1,16	1,11	1,11
Сырой протеин, г	22,44	22,50	22,50	20,98	21,06	21,06
Сырая клетчатка, г	5,36	5,29	5,24	5,98	5,89	5,84
Сырой жир, г	3,25	3,13	3,13	3,37	3,24	3,24
Кальций, г	1,21	1,21	1,21	1,11	1,11	1,11
Фосфор общий, г	0,76	0,76	0,76	0,72	0,72	0,72
Фосфор доступный, г	0,49	0,49	0,49	0,46	0,46	0,46
Калий, г	0,55	0,55	0,55	0,58	0,58	0,58
Натрий, г	0,29	0,29	0,29	0,27	0,27	0,27
Хлор, г	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Линолевая кислота, г	1,57	1,54	1,54	1,28	1,25	1,25
Лизин, г	1,12	1,12	1,12	1,02	1,02	1,02
Метионин, г	0,52	0,55	0,55	0,48	0,52	0,52
Метионин+цистин, г	0,81	0,81	0,81	0,84	0,84	0,84
Триптофан, г	0,26	0,26	0,26	0,30	0,30	0,30
Аргинин, г	1,05	1,05	1,05	1,21	1,21	1,21
Гистидин, г	0,40	0,40	0,40	0,45	0,45	0,45
Лейцин, г	1,20	1,20	1,20	1,25	1,25	1,25
Изолейцин, г	0,59	0,59	0,59	0,68	0,68	0,68
Фенилаланин, г	0,77	0,77	0,77	0,84	0,84	0,84
Фенилаланин+тирозин, г	1,30	1,30	1,30	1,41	1,41	1,41
Треонин, г	0,90	0,90	0,90	0,96	0,96	0,96
Валин, г	0,81	0,81	0,81	0,90	0,90	0,90
Глицин, г	0,69	0,69	0,69	0,75	0,75	0,75
Марганец, мг	25,89	25,89	25,89	19,92	19,92	19,92
Цинк, мг	8,20	8,20	8,20	7,91	7,91	7,91
Железо, мг	12,12	12,12	12,12	13,05	13,05	13,05
Медь, мг	1,35	1,35	1,35	1,24	1,24	1,24
Кобальт, мг	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Йод, мг	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Селен, мг	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Витамин А, ТМЕ	1,01	1,01	1,01	0,88	0,88	0,88
Витамин D ₃ , ТМЕ	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Витамин Е, ТМЕ	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Витамин В ₁ , мг	0,55	0,55	0,55	0,60	0,60	0,60
Витамин В ₂ , мг	0,60	0,60	0,60	0,38	0,38	0,38
Витамин В ₃ , мг	5,05	5,05	5,05	4,45	4,45	4,45
Витамин В ₄ , мг	191,90	191,90	191,90	177,90	177,90	177,90
Витамин В ₅ , мг	6,35	6,35	6,35	6,66	6,66	6,66
Витамин В ₆ , мг	0,80	0,80	0,80	0,79	0,79	0,79
Витамин В _с , мг	0,14	0,14	0,14	0,09	0,09	0,09

Таблица 86 – Питательность 100 г кормосмеси для гусят с 42 - до 60-суточного возраста

Показатели	Группа		
	1	2	3
Обменная энергия, МДж	1,21	1,15	1,15
Сырой протеин, г	18,20	18,28	18,28
Сырая клетчатка, г	5,33	5,18	5,12
Сырой жир, г	3,40	3,15	3,15
Кальций, г	1,00	1,00	1,00
Фосфор общий, г	0,74	0,74	0,74
Фосфор доступный, г	0,36	0,36	0,36
Калий, г	0,50	0,50	0,50
Натрий, г	0,30	0,30	0,30
Хлор, г	0,36	0,36	0,36
Линолевая кислота, г	1,29	1,26	1,296
Лизин, г	0,90	0,93	0,93
Метионин, г	0,40	0,40	0,40
Метионин+цистин, г	0,75	0,75	0,75
Триптофан, г	0,20	0,20	0,20
Аргинин, г	1,00	1,00	1,00
Гистидин, г	0,33	0,33	0,33
Лейцин, г	1,05	1,05	1,05
Изолейцин, г	0,62	0,62	0,62
Фенилаланин, г	0,72	0,72	0,72
Фенилаланин+тирозин, г	1,19	1,19	1,19
Треонин, г	0,69	0,69	0,69
Валин, г	0,71	0,71	0,71
Глицин, г	0,65	0,65	0,65
Марганец, мг	7,23	7,23	7,23
Цинк, мг	6,71	6,71	6,71
Железо, мг	9,92	9,92	9,92
Медь, мг	1,10	1,10	1,10
Кобальт, мг	0,01	0,01	0,01
Йод, мг	0,03	0,03	0,03
Селен, мг	0,03	0,03	0,03
Витамин А, ТМЕ	0,60	0,60	0,60
Витамин D ₃ , ТМЕ	0,15	0,15	0,15
Витамин Е, ТМЕ	0,01	0,01	0,01
Витамин В ₁ , мг	0,50	0,50	0,50
Витамин В ₂ , мг	0,40	0,40	0,40
Витамин В ₃ , мг	3,90	3,90	3,90
Витамин В ₄ , мг	145,45	145,45	145,45
Витамин В ₅ , мг	6,18	6,18	6,18
Витамин В ₆ , мг	0,70	0,70	0,70
Витамин В _с , мг	0,06	0,06	0,06

Наряду с этим, при замене зерна кукурузы тритикале произошло одновременно повышение сырого протеина и незаменимой аминокислоты лизина, что положительно сказывается на росте мышечной ткани и биологической ценности мяса водоплавающей птицы.

В процессе экструзии токсичные и антипитательные соединения (трипсиновый ингибитор, лектины) разлагаются и перестают быть опасными. Это происходит за счет резкого снижения давления при выходе зерна в разогретой фазе и происходит технологический «взрыв» (резкое увеличение объема) кормового продукта. Это делает его значительно доступней для воздействия пищеварительных ферментов животных и птицы, резко вырастает его усвояемость. Причем, за короткий промежуток времени обработки зерна его протеин не успевает коагулировать.

Таким образом, процесс экструзии зерна тритикале и замена им зерна кукурузы в рецептуре используемых комбикормов для гусят-бройлеров в условиях засушливой зоны Юга России способствует снижению их энергетической ценности и повышению протеиновой питательности за счет трансформации более сложных труднорастворимых полисахаридов в более простые и легкопереваримые формы, разрушения антипитательных веществ и увеличения доступности сырого протеина для пищеварительных ферментов подопытной птицы.

3.2.2.2 Прирост живой массы цыплят, сохранность, расход корма на 1 кг прироста

В ходе данного эксперимента важно было изучить влияние условий кормления на хозяйственно-полезные показатели подопытных гусят. Для этого следили за сохранностью поголовья, поедаемостью корма и проводили контрольные взвешивания птицы

Живая масса гусят, сохранность поголовья и расход корма на единицу прироста в шестом эксперименте представлены в таблице 87.

Таблица 87 – Интенсивность изменения живой массы, прироста гусят, сохранность поголовья и расход корма на 1 кг прироста, $M \pm m$

n=36

Возраст, дней	Группа		
	1	2	3
Интенсивность изменения живой массы, г			
1	88,0±2,3	87,8±1,9	87,9±1,7
7	328,0±4,1	327,5±5,6	345,5±5,0
21	1283,8±7,9	1301,0±7,6	1378,0±7,1*
42	2927,6±6,6	3010,2±6,9	3226,5±7,0**
60	3963,8±8,2	3961,8±10,2	4299,5±11,2**
В % к контролю	100,00	99,95	108,47
Приросты живой массы гусят, г			
Валовый	3875,8±9,2	3874,0±9,5	4211,6±10,0**
Среднесуточный	64,60±0,39	64,57±0,48	70,19±0,51**
В % к контролю	100,00	99,95	108,65
Сохранность поголовья, %			
Живых к концу опыта, гол.	34	33	35
Сохранность	94,4	91,7	97,2
Расход на 1 кг прироста, кг			
Потреблено за опыт 1 гол.	10,75	10,85	10,65
Расход на 1 кг прироста	2,78	2,80	2,53
В % к контролю	100,00	100,72	91,01

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$

В ходе седьмого опыта продолжительностью 60 суток откорма не выявлено существенной разницы по динамике живой массе гусят 1 (контрольной) и 2 (опытной) групп. Однако показано, что при откорме гусят третьей (опытной) группы на рационах с заменой зерна кукурузы экструдированным зерном тритикале уровень наращивания их массы тела

увеличилась и к концу опыта в сравнении со сверстниками из контрольной группы имели превосходство по съемной живой массе на 8,47% ($P \leq 0,05$).

Наряду с этим, за счет замены зерна кукурузы экструдированным зерном тритикале удалось по сравнению с гусятами-бройлерами 1 (контрольной) добиться достоверного ($P \leq 0,05$) превосходства за опыт по показателям валового и среднесуточного прироста – на 8,65%.

За опыт сохранность поголовья составила в первой группе 94,4%, во второй – 91,7, в третьей – на 2,8% по сравнению с контролем.

С учетом каждодневного потребления кормов (учитывались и их остатки), валового прироста живой массы гусят, рассчитали показатели расхода кормов на производство 1 кг продукции за весь период исследований. Установлено, что мясная птица 3 (опытной) группы на производство одного килограмма мяса израсходовала на 0,25 кг корма меньше контрольной группы, что составило в процентах 8,99% экономии.

Следовательно, для оптимизации основных хозяйственно-полезных признаков откармливаемых гусей в составе их кормосмесей при трехфазном типе кормления зерно кукурузы следует полностью заменять экструдированным зерном тритикале.

3.2.2.3 Результаты физиологического (балансового) опыта на гусятах

В заключительные 7 дней выращивания гусят был осуществлен физиологический обменный опыт. По его результатам рассчитана переваримость питательных компонентов комбикорма, усвоение таких элементов, как азот, кальций и фосфор из рационов (табл.88).

При проведении данного обменного опыта выяснили, что относительно первой группы (контроля) более высокие коэффициенты переваримости сухих и органических веществ наблюдались по третьей группе: соответственно на 3,0 ($P \leq 0,05$) и 3,1% ($P \leq 0,05$).

Таблица 88 – Переваримость питательных веществ рационов, % (n=6)

Показатели	Группы		
	1	2	3
Сухое вещество	77,3±0,39	77,1±0,47	80,3±0,44*
Органическое вещество	78,5±0,50	78,2±0,44	81,6±0,50*
Сырой протеин	84,1±0,41	84,3±0,49	87,5±0,48*
Сырая клетчатка	13,8±0,45	14,0±0,51	16,8±0,38*
Сырой жир	81,8±0,55	81,9±0,58	82,0±0,55
БЭВ	85,0±0,48	84,7±0,48	88,0±0,37*

- * $P < 0,05$

Это было обеспечено благодаря экструдированию зерна тритикале, так как при этом токсичные и антипитательные соединения (трипсиновый ингибитор, лектины) разлагаются и перестают быть опасными. Это происходит за счет резкого снижения давления при выходе зерна в разогретой фазе и происходит технологический «взрыв» (резкое увеличение объема) кормового продукта. Это делает его значительно доступней для воздействия пищеварительных ферментов птицы, резко вырастает его усвояемость. Причем, за короткий промежуток времени обработки зерна его протеин не успевает коагулировать. Поэтому мясная птица третьей группы имела более высокие коэффициенты переваримости сырого протеина – на 3,4% ($P \leq 0,05$), сырой клетчатки – на 3,0% ($P \leq 0,05$) и БЭВ – на 3,0% ($P \leq 0,05$) соответственно относительно контроля.

По переваримости сырого жира никакого существенного различия между сравниваемыми группами гусят не было выяснено.

Для сравнительного анализа ретенции сырого протеина используемых рационов у гусят сравниваемых групп был изучен баланс азота (табл.89).

Интенсификация протеиназной активности в ЖКТ благодаря замене зерна кукурузы экструдированным зерном тритикале позволила у гусят третьей группы нарастить количество отложенного в организме азота на 6,90% ($P \leq 0,05$), а также использование от принятого объема азота на 3,80% ($P \leq 0,05$).

Таблица 89 – Усвоение мясной птицей азота рациона, г

n=6

Показатели	Группы		
	1	2	3
Использование азота корма			
Принято с кормом	3,84±0,15	3,82±0,20	3,83±0,22
Выделено в кале	0,61±0,07	0,60±0,12	0,48±0,06*
в моче	1,20±0,08	1,21±0,09	1,18±0,12
Отложено азота	2,03±0,03	2,01±0,06	2,17±0,05*
Использовано от принятого, %	52,86±0,37	52,62±0,50	56,66±0,47*

- *P<0,05

Следовательно, полная замена в рационе мясных гусей зерна кукурузы зерном экструдированного тритикале оказало положительное воздействие на переваримость питательных веществ и метаболизм азота в их организме в целом.

Лучшее понимание механизмов, связанных с метаболизмом кальция и фосфора при изменении кормового фактора у сельскохозяйственной птицы имеет важное значение. Такая информация поможет в разработке оптимизированных рационов с нетрадиционными компонентами, которые будут в полной мере соответствовать ее потребностям. Ведь метаболические процессы использования кальция и фосфора зависят от многих физиологических факторов, которые влияют на пищеварение, абсорбцию, удержание и выделение этих элементов (Л.И. Покровская, В.В. Коршун, 1993).

В таблицах 90 отражена степень использования минеральных веществ гусятами при поедании рационов с включением зерна тритикале, как без экструзии, так и в экструдированном виде.

Таблица 90 – Усвоение кальция рационами гусятами

n=6

Группа	Показатель			
	поступило с кормом, г	выделено с пометом, г	усвоено, г	использовано, %
Усвоение кальция				
1	1,20	0,60	0,60	50,00
2	1,21	0,61	0,60	49,59
3	1,19	0,57	0,62	52,10
Усвоение фосфора				
1	0,54	0,28	0,26	48,14
2	0,52	0,28	0,24	46,15
3	0,53	0,26	0,27	50,94

После замены кукурузы на экструдированное зерно тритикале видна динамика повышения уровня усвоения кальция из корма на 3,33% по отношению к первой группе. Наряду с тем, применение тритикале после экструзии оказало стимулирующее влияние на усвояемость кальция организмом птицы от принятого за сутки количества на 2,10%.

После замены кукурузы на экструдированное зерно тритикале видна динамика повышения уровня усвоения фосфора из корма на 3,85% по отношению к первой группе. Наряду с тем, применение тритикале после экструзии оказало стимулирующее влияние на усвояемость этого макроэлемента организмом птицы от принятого за сутки количества на 2,80%.

Таким образом, в условиях засушливого климата регионов Юга России для повышения переваримости и усвояемости питательных веществ гусятам-бройлерам при трехфазном типе выращивания в состав кормосмесей целесообразно вводить зерно экструдированного тритикале взамен аналогичного количества зерна кукурузы).

3.2.2.4 Скорость прохождения химуса по желудочно-кишечному тракту гусят

Процесс экструдирования разрушает труднопереваримую клетчатку и, соответственно, улучшает питательность зерна, повышает вязкость содержимого кишечника и ферментативное расщепление сложных субстратов на простые мономеры (Д.Д. Чертков и др., 2011).

Данные, полученные по результатам исследования скорости прохождения пищевых масс в желудочно-кишечном тракте птицы, представлены в таблице 91.

Таблица 91 – Скорость прохождения пищевых масс (химуса) по пищеварительному тракту гусят

Показатели	Группы		
	1	2	3
Экспозиция продвижения химуса, мин.			
первой порции	130,00	130,00	136,00
последней порции	204,00	220,00	213,00
Скорость продвижения химуса, см/мин.			
первой порции	1,80	1,70	1,50
последней порции	1,20	1,00	1,00

В условиях замены традиционных зерновых кормов на дерть тритикале в натуральном виде и оптимизированное в результате экструдирования фиксировали незначительное увеличение времени на фоне снижения скорости прохождения пищевых масс по желудочно-кишечному тракту гусят.

Но по свидетельствам данных, представленных выше, снижение скорости продвижения химуса однозначно не повлияло на интенсивность роста молодняка птицы и превращение корма в продукцию во второй группе, что возможно объяснить компенсаторными механизмами в ответ на повышение вязкости химуса. Однако снижение скорости прохождения корма

по пищеварительному тракту гусят третьей группы согласуется с повышением скорости их роста в финишном периоде откорма.

3.2.2.5 Морфологические и биохимические показатели крови гусят

Эритроциты переносят кислород, обратимо связанный с атомами железа и гемоглобина (Т. Gordon-Smith, 2013).

Изменения в количестве лейкоцитов происходят в течение дня. Аномальное увеличение числа белых клеток известно, как лейкоцитоз, тогда как аномальное уменьшение их числа известно, как лейкопения. Количество белых клеток может увеличиваться в ответ на стресс и некоторые болезненные состояния, такие как инфекции и интоксикации. На основе их внешнего вида под световым микроскопом белые клетки сгруппированы в три основных класса - лимфоциты, гранулоциты и моноциты, каждый из которых выполняет несколько иные функции.

Результаты показали, что появление количественных признаков кровяных клеток эритроцитов и лейкоцитов в трех группах птицы достоверно не отличалось друг от друга (табл. 92). Гематологические показатели подопытных гусят имели оптимальные значения для нормального роста птицы.

Таблица 92 – Морфологические показатели крови молодняка гусей

Показатели	Группа		
	1	2	3
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,58±0,18	2,55±0,23	2,62±0,27
Лейкоциты, $10^9/л$	23,89±1,57	24,77±1,55	24,21±1,23
Гемоглобин, г/%	15,43±1,00	15,74±0,99	15,99±2,01

n=6

Как и в шестом опыте, использование полнорационных комбикормов с нативным или экструдированным тритикале не оказало значимого влияния на морфологический состав крови молодняка гусей в конце откорма.

Уровень пластического и энергетического обмена в клетках и тканях организма молодняка гусей обеспечивал нормальные функции кроветворения и накопления в эритроцитах дыхательного фермента – гемоглобина.

Для изучения состояния здоровья гусей, откармливаемых на мясо, необходимо периодически проводить анализ основных биохимических показателей крови. Данный метод является критерием характеристики функционирования всех внутренних органов и системптичьего организма: поджелудочной железы, печени, билиарной и мочевыделительной систем. С помощью таких анализов можно выявить нарушения метаболизма веществ, в частности углеводов, белков, жиров, кроме того, диагностировать дефицит макро- и микроэлементов в сыворотке крови. По причине такого широко охвата биохимический анализ назначается практически всем пациентам.

В таблице 93 предоставлены результаты биохимических исследований сыворотки крови гусят.

Таблица 93 – Биохимические показатели сыворотки крови гусят

Показатели	Референсные значения*	Группа		
		1	2	3
Общий белок, г/л	43,00-60,00	46,22±0,51	46,01±0,60	49,60±0,55*
Альбумины, г/л	13,30-21,00	15,30±2,25	14,74±1,60	15,02±3,15
Глобулины, г/л	29,70-39,00	30,92±0,80	31,30±0,99	34,58±0,88*
Глюкоза, ммоль/л	1,44-7,77	5,51±0,39	5,49±0,51	6,00±0,35*
Холестерин, ммоль/л	2,60-3,60	3,72±0,54	3,69±1,02	2,44±0,33**
Кальций, ммоль/л	2,00-3,30	3,10±0,21	3,05±0,65	2,98±0,20
Фосфор, ммоль/л	1,78-2,42	2,02±0,74	1,94±0,88	2,11±0,45

- *P<0,05; - **P<0,01

Примечание: * - И.П. Кондрахин, В.И. Левченко, Г.А. Таланов «Справочник ветеринарного терапевта и токсиколога». - М.: «КолосС», 2005.

В результате исследования биохимии крови гусей испытываемых групп статистически достоверных данных обнаружено не было по количеству альбуминов. А по количеству общего белка и его глобулиновой фракции птица третьей (опытной) группы опередила гусят первой группы (контроль) на 3,38 г/л ($P < 0,05$) и глобулинов – на 3,66 г/л ($P < 0,05$), при этом эти показатели были в пределах нормы.

Концентрация кальция (2,98-3,10 моль/л) и фосфора (1,94-2,11 ммоль/л) в сыворотке крови молодняка гусей также соответствовала принятым лабораторным диапазонам нормы во всех группах, но достоверных ($P > 0,05$) различий между группами не было установлено.

При замене зерна кукурузы аналогичным количеством экструдированного зерна тритикале в составе кормосмесей способствовало у мясных гусей третьей группы против первой группы повышению уровня глюкозы на 0,49 ммоль/л ($P < 0,05$) и понижению количества холестерина – на 1,28 ммоль/л ($P < 0,01$), что говорит об улучшении углеводного и жирового обмена в организме.

Следовательно, для повышения процессов промежуточного обмена мясных гусят в их кормосмеси взамен зерна кукурузы следует включать аналогичное количество экструдированного зерна тритикале.

3.2.2.6 Результаты контрольного убоя гусят и развитие их внутренних органов

Результаты опыта, полученные по данным контрольного убоя, осуществленного по завершению проводимых испытаний, сведены в таблицу 101.

В ходе седьмого научно-хозяйственного опыта, как видно из данных таблицы 94, лучшие убойные показатели получены у гусят-бройлеров третьей (опытной) группы.

Таблица 94 – Результаты контрольного убоя мясных гусей

n=6

Показатели	Группа		
	1	2	3
Убойные показатели:			
Живая масса перед убоем, г	3962,4±7,9	3960,0±9,2	4298,3±10,0**
Масса полупотрошенных тушек, г	3169,9±8,0	3166,8±8,3	3483,3±9,3**
Выход полупотрошенных тушек, %	80,00	79,97	81,04
Масса потрошенных тушек, г	2497,1±7,1	2494,4±7,8	2741,4±8,0**
Убойный выход, %	63,02	62,99	63,78
Масса мышечной ткани гусей в абсолютном выражении (г) и относительно массы потрошенных тушек (M±m)			
Масса грудных мышц, г	384,7±2,1	383,2±2,4	429,0±3,0**
В % к предубойной массе	9,71	9,69	9,98
Масса бедренных мышц, г	359,4±2,3	358,8±2,5	402,7±2,2**
В % к предубойной массе	9,07	9,06	9,37
Масса мышц всего, г	931,5±2,5	930,6±2,8	1049,2±2,9**
Индекс мясности, %	23,51	23,50	24,41

- *P<0,05; - **P<0,01

Мясная птица третьей группы благодаря замене экструдированным зерном тритикали зерна кукурузы превзошла контрольных по группе аналогов по предубойной живой массе на 8,48% ($P \leq 0,01$), масса полупотрошенных и потрошенных тушек – на 9,89% ($P \leq 0,01$) и 9,78% ($P \leq 0,01$), убойному выходу – на 0,76%, массе грудных и бедренных мышц – на 11,51% ($P \leq 0,01$) и 12,04% ($P \leq 0,01$), общей массе мышц – на 12,63% ($P \leq 0,01$) и индексу мясности – на 0,90%.

Отдельное внимание было уделено развитию внутреннего жира и массы кожи с подкожным жиром в тушках гусей (табл. 95).

Применение в рационе гусей тритикале, обработанного методом экструдирования достоверно понизило содержание внутреннего жира – на 1,30% ($P \leq 0,05$).

Таблица 95 – Масса внутреннего жира и кожи с подкожным жиром гусей (M±m)

n=6

Группа	Показатели			
	масса внутреннего жира, г	в % к массе потрошеной тушки	масса кожи с подкожным жиром, г	в % к массе потрошеной тушки
1	82,70±6,40	3,4	460,00±10,40	18,8
2	94,00±14,00	3,6	567,00±38,70	21,8
3	51,30±69,60*	2,1	530,50±43,20	21,6

Примечание: * - $P \leq 0,05$

Во второй испытуемой группе данное значение было на 0,20 % ($P > 0,05$) выше, чем в контрольной группе.

В таблице 96 приведены данные о результатах весового измерения внутренних органов гусей.

Таблица 96 – Развитие внутренних органов молодняка гусей (M±m)

n=6

Группа	Масса непотрошеной тушки, г	Масса внутренних органов, г:				
		сердца	печени	железистого желудка	мышечного желудка	Кишечника
1	3389,0±106,0	21,5±1,3	96,0±15,1	12,0±0,8	153,0±16,6	227,5±20,9
2	3462,5±205,6	27,0±1,0	84,0±6,6	11,5±1,0	114,5±7,8	204,5±10,4
3	3256,5±303,4	25,0±2,1	100,0±21,1	11,0±1,0	136,5±10,7	176,0±19,5

Обработка первичных результатов при помощи методов вариационной статистики не выявила достоверной разницы исследуемых показателей ($P > 0,05$).

На рисунке 23 показано развитие внутренних органов гусей относительно массы непотрошеной тушки.

Следует отметить, что при применении дерги тритикале, прошедшего процесс экструдирования в третьей опытной группе, выявлено уменьшение массы кишечника птицы в абсолютных процентах – на 0,80 и 1,30%, а его длина снизилась на 0,90 и 6,40% ($P \leq 0,05$).

Наряду с этим, в третьей испытуемой группе снизилась масса железистого и мускульного желудков гусят, но на 0,24% возросла относительная масса печени. Изменение данного показателя возможно объяснить тем, что возросла доступность питательных веществ из кормосмесей, в которые вносилось зерно тритикале, прошедшее все стадии экструдирования.

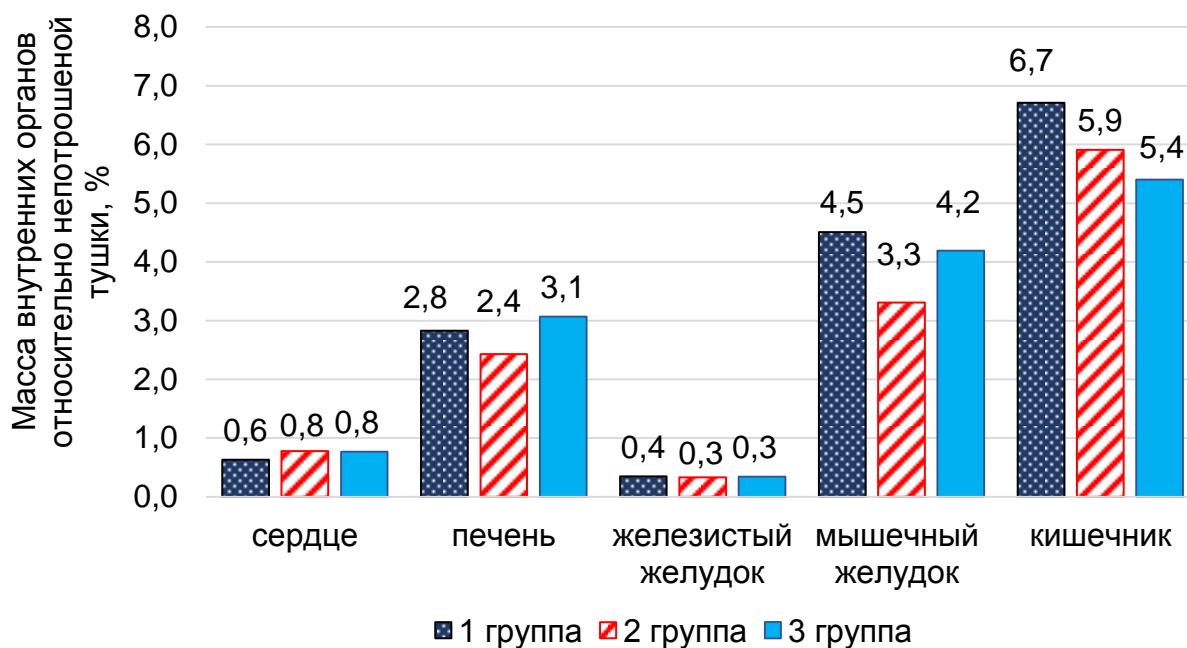


Рисунок 23 – Развитие внутренних органов гусей относительно массы непотрошенной тушки, %

При линейном измерении длины кишечника и его слепых отростков также не было установлено достоверных отличий между опытными группами и контролем, однако, следует отметить некоторое снижение длины изучаемых показателей в группах гусят, где скармливали зерно тритикале в натуральном виде (табл. 97).

Таблица 97 – Длина кишечника и его слепых отростков

n=6

Группа	Длина, см			
	кишечника	в % к контролю	слепых отростков	в % к контролю
1	269,30±10,70	100	45,50±1,50	100
2	267,00±6,40	99,1	45,50±2,50	100
3	251,50±11,00	93,4	44,50±1,00	97,8

Не смотря на получение лучших результатов в контрольной группе, стоит отметить, что патологии в развитии мышечной ткани и внутренних органов при скармливании зерна тритикале не было установлено.

Также были проведены анализы химического состава и биологической ценности мяса гусей в опыте (табл. 98).

Таблица 98 – Данные химического состава грудной, бедренной мышц гусят и биологическая ценность мяса

n=6

Показатель	Группа		
	1	2	3
Седьмой научно-производственный опыт			
В бедренной мышце			
Сухое вещество, %	24,09±0,23	24,16±0,27	25,11±0,23**
Белок, %	17,15±0,22	17,14±0,22	18,19±0,24**
Жир, %	6,54±0,05	6,04±0,04*	5,94±0,03**
В грудной мышце			
Сухое вещество, %	24,69±0,21	24,73±0,24	25,69±0,20**
Белок, %	17,75±0,20	17,81±0,18	18,81±0,15**
Жир, %	6,22±0,06	5,73±0,07*	5,65±0,06**
Биологическая ценность мяса (грудной мышцы)			
Триптофан, %	1,64±0,08	1,65±0,16	1,75±0,03*
Оксипролин, %	0,40±0,04	0,41±0,06	0,38±0,08
БКП	4,10±0,30	4,02±0,40	4,60±0,28*

Примечание: *- P≤0,05; **- P≤0,01

Результатами седьмого проведенного эксперимента показано, что за счет скармливания зерна экструдированного тритикале взамен зерна кукурузы в составе кормосмесей у гусят-бройлеров третьей группы наблюдалось улучшение пищевой ценности мяса. Так, против контрольной группы у гусят этой группы в составе грудных и бедренных мышц было установлено увеличение доли сухих веществ на 1,00% ($P \leq 0,01$) и 1,02% ($P \leq 0,01$), белка – на 1,06% ($P \leq 0,01$) и 1,04% ($P \leq 0,01$) при одновременном понижении жира – на 0,57% ($P \leq 0,05$) и 0,60% ($P \leq 0,05$).

По итогам настоящего научно-хозяйственного опыта лучшим воздействием на белковый обмен в организме отличились гусята третьей группы. Это проявилось в увеличении в их грудных мышцах белково-качественного показателя относительно контроля на 12,19%.

Следовательно, результаты наших исследований позволяют заключить, что в условиях засушливого климата регионов Юга России при замене в составе рационов зерна кукурузы зерном экструдированного тритикале у мясных гусят наблюдается повышение убойных показателей и качественных характеристик их мяса.

3.2.2.7 Результаты производственного опыта и экономическая оценка полученных результатов

Производственная апробация длилась 60 дней и проводилась на двух группах гусят-бройлеров по 120 голов.

В первой группе при трехфазном кормлении мясная птица в составе кормосмеси потребляла зерно кукурузы, второй (опытной) группы – взамен кукурузы потребляла аналогичное количество экструдированного зерна тритикале.

Результаты производственного опыта на гусятах-бройлерах и их экономическая оценка отражены в таблице 99.

Таблица 99– Результаты производственного опыта на цыплятах-бройлерах и их экономическая оценка

n=120

Показатель	Группа	
	первая	Вторая
Сохранность, %	94,0	97,0
Живая масса 1 головы, г:		
в начале опыта	88,00	87,93
в конце опыта	3962,60	4298,20
Прирост живой массы абсолютный, г:	3874,60	4210,27
Расход корма на 1 кг прироста	2,79	2,54
Цена при реализации 1 кг прироста, руб.	145,00	145,00
Выручено всего в расчете на 1 голову, руб.	574,58	623,24
Всего затрат, руб.	479,38	497,44
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	123,72	118,15
в т.ч. на корма	85,86	82,82
Прибыль в расчете на 1 голову, руб.	95,20	125,80
Уровень рентабельности, %	19,86	25,28

В ходе производственной апробации при замене зерна кукурузы на аналогичное количество экструдированного зерна тритикали установлено увеличение сохранности поголовья на 3,0%, валового прироста живой массы гусят-бройлеров за весь период откорма – на 8,66%, а затраты корма на 1 кг прироста были ниже, по сравнению с контролем – на 8,96%.

В ходе данного производственного опыта установлено, что удалось снизить затраты на получение 1 кг прироста по второй группе против первой (контрольной) группы на 5,57 руб. Благодаря этому удалось относительно первой группы увеличить по второй (опытной) группе в расчете на одну голову показатели полученной прибыли на 38,60 руб. и уровня рентабельности – на 5,42%.

Таким образом, в условиях засушливого климата регионов Юга России без ущерба для хозяйственно-биологических показателей мясных гусят при трехфазном типе выращивания в состав кормосмесей целесообразно вводить экструдированное зерно тритикале взамен аналогичного количества зерна кукурузы. При этом наблюдается снижение затрат корма и его себестоимости на получение 1 кг прироста живой массы, сопровождаемое повышением

рентабельности производство гусяного мяса.

3.3 Результаты третьей серии опытов на цыплятах-бройлерах

3.3.1 Результаты восьмого и девятого научно-производственного опыта

3.3.1.1 Состав и питательность полнораціонных комбикормов для цыплят-бройлеров в восьмом, девятом и десятом опытах

Восьмой и девятый научно-хозяйственные опыты были выполнены на птицеводческой производственной площадке «Кубань» ЗАО Агрофирмы «Агрокомплекс» Усть-Лабинского района Краснодарского края. В ходе этих экспериментов подопытная птица получала одинаковые рационы. При этом кормление бройлеров было 3-хфазным: предстартовый (стартовый – 1-14 дней, ростовой – 15-28 дней и финишный – 29-42 дня (табл. 100).

Таблица 100 – Набор ингредиентов кормосмеси для цыплят-бройлеров по этапам откорма, %

Ингредиенты	Возраст, дней		
	1-14 «старт»	15-28 «рост»	29-42 «финиш»
Кукуруза (дёрть)	31,90	33,30	35,00
Пшеница (дёрть)	23,00	25,70	29,70
Жмых соевый	26,10	24,10	21,90
Жмых подсолнечный	8,80	7,30	4,00
Масло растительное (подсолнечное)	2,60	3,20	4,00
Мука мясокостная	3,60	2,80	2,20
Фосфат дефторированный	1,30	1,60	1,20
Известняк	1,10	1,00	1,00
Монокальцийфосфат	0,60	-	-
Премикс П5	1,00	-	-
Премикс П6-1	-	1,00	1,00

Как видно из приведенной рецептуры комбикормов, их основные

ингредиенты были представлены традиционными для Краснодарского края зернозлаковыми (кукуруза и пшеница), а также источниками полноценного протеина – жмыхом соевым и жмыхом подсолнечным, мясокостной мукой.

Так, на долю зерна кукурузы, пшеницы и жмыха соевого в составе комбикормов по возрастным периодам бройлеров приходилось: «старт» – 31,90%, 23,00 и 26,10%; «рост» – 33,30%, 25,70% и 24,10%; «финиш» – 35,00%, 29,70% и 21,90% соответственно.

Следовательно, комбикорма, скармливаемые подопытной мясной птице при трехфазном кормлении, были кукурузно-пшенично-соевого типа (то есть, на основе зерна кукурузы, пшеницы и соевого жмыха).

В качестве источника липидов в кормосмеси птице подопытной вводили масло подсолнечное.

В качестве источников макро- и микроэлементов применялись известняк, монокальцийфосфат и типовые премиксы.

В качестве биологически активной добавки в ходе восьмого эксперимента в рационы мясных цыплят 2, 3 и 4 (опытных) групп включали препарат синбиотик «Синбиосорб-1» в жидкой форме, а в ходе девятого опыта – препарат синбиотик «Синбиосорб-2» в виде сухого порошка на лактулозной основе в дозах 0,05, 0,10 и 0,20% соответственно.

Энергетическая и питательная ценность применяемых в кормлении цыплят-бройлеров кормосмесей по этапам их откорма представлена нами в таблице 101.

Кормосмеси для молодняка птицы мясного кросса удовлетворяли ее потребностям в основных питательных и минеральных веществах, поэтому можем сказать, что зоотехнический фон на птицефабрике был благоприятным для получения максимального валового прироста живой массы птицы.

Несмотря на достаточно высокое содержание в комбикормах жмыхов и шротов технических культур, содержание сырой клетчатки было достаточно низким – 4,45-5,00%. Последнее объясняется отсутствием в рецептуре дерти

нешелушенного ячменя.

Таблица 101 – Питательность кормосмесей для цыплят-бройлеров по этапам откорма

Показатели	Возраст, дней		
	1-14 «старт»	15-28 «рост»	29-42 «финиш»
Обменная энергия, ккал/100 г	304,32	310,25	315,16
Сырой протеин, %	21,35	19,00	18,95
Сырой жир, %	6,15	6,00	7,11
Сырая клетчатка, %	4,68	4,45	5,00
Линолевая кислота, %	3,75	3,55	4,28
Лизин, %	1,19	1,11	1,00
Метионин, %	0,52	0,51	0,49
Метионин + цистин, %	0,90	0,88	0,86
Кальций, %	1,01	0,95	0,83
Фосфор, %	0,76	0,74	0,60
Натрий, %	0,20	0,20	0,15
Хлор, %	0,20	0,20	0,15
Марганец, %	10,09	10,08	10,00
Цинк, %	0,70	0,70	0,70
Железо, %	9,80	10,22	10,24
Медь, %	0,81	0,90	0,92
Йод, %	0,06	0,06	0,06
Витамин А, тыс. МЕ	1,20	0,92	0,92
D ₃ , тыс. МЕ	0,30	0,25	0,25
E, тыс. МЕ	0,003	0,003	0,003

Также можно отметить концентрацию обменной энергии в финишный период на минимальном нормативном уровне, что также связано с экономическими предпосылками.

С возрастом у цыплят значительно усиливается липогенез в адипоцитах и обменная энергия расходуется на менее эффективно, чем при синтезе мышечной ткани. Поэтому птицефабрики пересматривают подходы к

нормированию энергетического питания в заключительный период выращивания.

Таким образом, потребности птицы сравниваемых групп в ходе восьмого и девятого научно-хозяйственных опытов обеспечивались в соответствии с существующими нормами кормления (ВНИТИП, 2005).

3.3.1.2 Интенсивность роста, затраты кормов на единицу продукции и сохранность поголовья в опыте

Наряду с нетрадиционными кормовыми добавками следует изучать влияние на зоотехнические показатели птицы ввода функциональных кормовых добавок, в частности, полученных путем комплексного применения нескольких составляющих, проявляющих наиболее высокую эффективность, в частности, синбиотиков.

Внесение различных концентраций синбиотиков «Синбиосорб-1» и «Синбиосорб-2» в концентрациях 0,5, 0,1 и 0,2% по массе корма оказало положительное влияние на динамику роста цыплят-бройлеров (табл. 109).

Как видно из данных таблицы 109, в ходе восьмого и девятого научно-хозяйственных опытов лучшее воздействие на динамику роста подопытной птицы оказали добавки синбиотиков «Синбиосорб-1» и «Синбиосорб-2» в концентрациях по 0,1% по массе корма. С учетом этого к концу обоих экспериментов цыплята-бройлеры третьих групп по валовым и среднесуточным приростам опередили птицу первых (контрольных) групп соответственно на 8,89% ($P \leq 0,01$) и 9,40% ($P \leq 0,01$).

Кроме того, скармливание этих видов симбиотиков положительно отразилось на сохранности поголовья бройлеров в концентрациях по 0,1% по массе корма также способствовало у цыплят-бройлеров третьих групп против аналогов первых (контрольных) групп соответственно на 3,0% и 4,0%.

Таблица 102 – Интенсивность изменения живой массы, прироста бройлеров, сохранность поголовья и расход корма на 1 кг прироста, $M \pm m$

n=100

Возраст, дней	Группа			
	1	2	3	4
Восьмой опыт				
Интенсивность изменения живой массы, г				
1	50,0±2,1	50,0±2,0	49,0±1,5	50,0±1,6
14	435,0±4,2	528,7±4,0*	539,8±4,7*	534,0±4,6*
28	1429,0±6,4	1568,0±5,3*	1574,8±4,7**	1570,2±5,0**
42	2540,0±8,3	2702,0±7,7**	2760,0±8,7**	2733,0±8,0**
В % к контролю	100,00	106,37	108,66	107,76
Приросты живой массы гусят, г				
Валовый	2490,0±8,6	2652,0±7,7	2711,0±8,8**	2683,0±9,0**
Среднесуточный	59,28±0,40	63,14±0,42*	64,55±0,49**	63,88±0,44**
В % к контролю	100,00	106,51	108,89	107,60
Сохранность поголовья, %				
Живых к концу опыта, гол.	93	95	96	95
Сохранность	93,0	95,0	96,0	95,0
Расход на 1 кг прироста, кг				
Потреблено за опыт 1 гол.	4,76	4,80	4,77	4,80
Расход на 1 кг прироста	1,91	1,81	1,76	1,79
В % к контролю	100,00	94,76	92,15	93,72
Девятый опыт				
Интенсивность изменения живой массы, г				
1	50,0±2,3	50,0±2,3	51,0±1,8	49,0±1,9
14	437,0±4,3	528,7±4,0*	550,8±4,4*	544,0±4,5*
28	1446,0±6,1	1568,0±5,3*	1600,8±6,3**	1580,2±5,2**
42	2550,0±8,8	2702,0±7,7**	2788,0±8,9**	2744,0±8,3**
В % к контролю	100,00	106,37	108,66	107,76
Приросты живой массы гусят, г				
Валовый	2502,0±8,3	2682,0±7,5	2737,0±8,6**	2695,0±9,1**
Среднесуточный	59,57±0,46	63,86±0,45*	65,17±0,52**	64,17±0,49**
В % к контролю	100,00	107,20	109,40	107,72
Сохранность поголовья, %				
Живых к концу опыта, гол.	92	94	96	95
Сохранность	92,0	94,0	96,0	95,0
Расход на 1 кг прироста, кг				
Потреблено за опыт 1 гол.	4,75	4,80	4,73	4,80
Расход на 1 кг прироста	1,90	1,79	1,73	1,78
В % к контролю	100,00	94,21	91,05	93,68

Примечание: * - P0,05; ** - P<0,01

При скармливании лучших дозровок применявшихся симбиотиков по итогам восьмого и девятого научно-хозяйственных опытов лучшей конверсией кормов в приросты живой массы также характеризовались мясные цыплята третьих групп, которые против контрольных групп затратили на один килограмм прироста меньше комбикорма соответственно на 7,85 и на 8,95%.

Следовательно, для повышения процента выживаемости мясных цыплят, скорости роста и снижения расхода корма на единицу прироста в их рационы кукурузно-пшенично-соевого типа следует включать синбиотики «Синбиосорб-1» и «Синбиосорб-2» в концентрациях по 0,1% по массе корма.

3.3.1.3 Результаты физиологических (обменных) опытов на бройлерах

В ходе проведения физиологических опытов на фоне восьмого и девятого экспериментов на цыплятах-бройлерах из-за особых физических нагрузок в условиях засушливого климата и жаркой погоды в условиях Кубани были сформированы по две группы: контрольные и третьи (опытные), которые среди опытных групп отличились лучшими хозяйственно-полезными показателями.

Для расчета коэффициентов переваримости у подопытной птицы сырого протеина, сперва по методу М.И. Дьякова (1959) проводили разделение азотистых веществ помета на составные кала и мочи. С учетом этого, рассчитаны были коэффициенты переваримости питательных веществ кормосмесей под влиянием лучших доз обоих симбиотиков (табл. 110).

В ходе физиологического опыта на фоне восьмого научно-хозяйственного эксперимента установлено, что против первой группы (контрольной) более высоким показателем коэффициента переваримости органических веществ отличались бройлеры по третьей группе: на 3,0% ($P \leq 0,05$).

Таблица 103 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, %
(n=5)

Показатель	Группа			
	первая (контрольная)	третья (опытная)	первая (контрольная)	третья (опытная)
	на фоне восьмого опыта		на фоне девятого опыта	
Органическое вещество	78,4±0,49	81,4±0,46*	78,5±0,44	81,7±0,36**
Сырой протеин	83,6±0,46	86,5±0,39*	83,7±0,39	87,0±0,42**
Сырая клетчатка	13,4±0,41	15,9±0,40*	12,9±0,28	16,1±0,49**
Сырой жир	82,8±0,55	82,5±0,57	83,0±0,47	82,8±0,52
БЭВ	85,7±0,37	88,7±0,42*	85,9±0,44	89,2±0,48**

Примечание: * - P<0,05; ** - P<0,01

Это было обеспечено благодаря наличию в составе симбиотка «Синбиосорб-1» микроорганизмов, продуцирующих протеолитические, амилолитические и целлюлозолитические энзимы. Поэтому мясная птица третьей группы имела более высокие коэффициенты переваримости сырого протеина – на 2,9% (P≤0,05), БЭВ – на 3,0% (P≤0,05) и сырой клетчатки – на 2,5% (P≤0,05) соответственно относительно контроля.

В ходе физиологического опыта на фоне девятого научно-хозяйственного эксперимента было установлено, что против первой группы (контрольной) более высоким показателем коэффициента переваримости органических веществ отличались бройлеры по третьей группе: на 3,2% (P≤0,05).

Это было обеспечено благодаря наличию в составе симбиотка «Синбиосорб-2» микроорганизмов, продуцирующих протеолитические, амилолитические и целлюлозолитические энзимы. Поэтому мясная птица третьей группы имела более высокие коэффициенты переваримости сырого

протеина – на 3,3% ($P \leq 0,05$), БЭВ – на 3,3% ($P \leq 0,05$) и сырой клетчатки – на 3,2% ($P \leq 0,05$) соответственно относительно контроля.

Следовательно, более благоприятное влияние на процессы ферментализации и переваривания питательных веществ кормосмесей на основе зерна кукурузы, пшеницы и жмыха соевого в условиях засушливого климата Юга России оказало скормливание бройлерам синбиотиков «Синбиосорб-1» и «Синбиосорб-2» в концентрациях по 0,1% по массе корма.

Для сравнительного анализа усвояемости сырого протеина кормосмесей у цыплят-бройлеров сравниваемых групп изучили баланс азота (табл. 104).

Таблица 104 – Усвоение мясной птицей азота рациона, г ($n=5$)

Показатели	Группы		Группы	
	1	3	1	3
	на фоне восьмого опыта		на фоне девятого опыта	
Принято с кормом	3,18±0,16	3,20±0,18	3,17±0,13	3,18±0,19
Выделено в кале	0,52±0,04	0,43±0,05*	0,52±0,04	0,41±0,03**
в моче	1,03±0,05	1,01±0,05	1,01±0,04	0,97±0,05
Отложено азота	1,63±0,02	1,76±0,03*	1,64±0,03	1,80±0,05**
Использовано от принятого, %	51,26±0,42	55,00±0,48*	51,73±0,42	56,60±0,38**

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$

Интенсификация протеиназной активности в ЖКТ благодаря добавкам ферментного препарата симбиотка «Синбиосорб-1» на фоне восьмого эксперимента позволила у бройлеров третьей группы достоверно ($P \leq 0,05$) нарастить количество отложенного в организме азота на 7,97%, а также использование от принятого объема азота на 3,74% ($P \leq 0,05$).

Наряду с этим, интенсификация протеиназной активности в ЖКТ благодаря добавкам ферментного препарата симбиотка «Синбиосорб-2» на фоне девятого эксперимента позволила у бройлеров третьей группы

достоверно ($P \leq 0,05$) нарастить количество отложенного в организме азота на 9,76%, а также использование от принятого объема азота на 4,87% ($P \leq 0,05$).

Следовательно, включение синбиотиков «Синбиосорб-1» и «Синбиосорб-2» в концентрациях по 0,1% по массе корма в рационы мясных цыплят на основе зерна кукурузы, пшеницы и жмыха соевого в условиях засушливого климата Юга России оказало положительное воздействие на переваримость питательных веществ и метаболизм азота в их организме в целом. Это благодаря катализирующему действию экзогенных претеаз, целлюлаз и амилаз, продуцируемых микроорганизмами, которые входят в состав обоих препаратов.

3.3.1.4 Составы кишечной микрофлоры слепых отростков кишечника мясных цыплят в ходе девятого опыта

В течение осуществления контрольного убоя были отобраны пробы содержимого слепых отростков кишечника с целью проанализировать состав микрофлоры. Результаты сведены в таблицу 105 и приводятся ниже.

Таблица 105– Микрофлора слепых отростков кишечника бройлеров, КОЕ/г

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Кишечная палочка	$8,0 \times 10^5$	$5,0 \times 10^5$	$4,0 \times 10^6$	$4,0 \times 10^5$
Молочнокислые бактерии	$3,0 \times 10^5$	$2,0 \times 10^6$	$5,0 \times 10^6$	$4,0 \times 10^6$
Клостридии	Abs	abs	abs	Abs
Стафилококк	$3,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	$2,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^1$
Энтерококки	$4,0 \times 10^5$	$5,0 \times 10^5$	$6,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^5$
Плесени	$70,05 \pm 9,89$	$44,95 \pm 14,99^*$	$25,04 \pm 4,82^{***}$	$17,65 \pm 2,52^{***}$

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

Добавка синбиотика «Синбиосорб-2» значительно увеличило число молочнокислых бактерий в содержимом слепых отростков кишечника: в контрольной группе количество их колониеобразующих единиц составило $3,0 \times 10^5$, в опытных, соответственно по группам: $2,0 \times 10^6$, $5,0 \times 10^6$ и $4,0 \times 10^6$ и достоверно понизила содержание плесеней во второй группе в 1,5 раза ($p < 0,05$), в третьей группе – в 2,8 раз ($p < 0,001$), в четвертой – в 3,9 раз ($p < 0,001$).

Это свидетельствует о том, что применение синбиотика благотворно влияет на микрофлору кишечника подопытных цыплят мясного направления продуктивности, вытесняя плесневые микроорганизмы, и позволяя расти положительным молочнокислым бактериям.

3.3.1.5 Морфологические и биохимические показатели крови

цыплят в восьмом и девятом опытах

Зачастую, товаропроизводители мяса птицы не понимают, как важны для дальнейшего роста и повышения качества птичьего мяса данные результатов гематологических показателей. Следует разъяснить этим товаропроизводителям важность и необходимость подобных анализов крови для оптимизации здоровья и продуктивности птицы, а так же пояснить интерпретации полученных результатов гематологических исследований для корректировки рационов кормления, направленные на максимальное удовлетворение потребностей цыплят-бройлеров в энергии и питательных веществах.

Важное значение в диагностике гематологических показателей играет знания о том, что конкретно следует анализировать, когда, и как необходимо интерпретировать результаты для каждой возрастной группы, чтобы правильно корректировать состав и питательность кормосмесей.

После завершения восьмого опыта во время контрольного убоя была отобрана кровь для осуществления биохимического анализа. Его результаты наглядно продемонстрированы в таблице 106.

Таблица 106 – Морфологический и биохимический состав крови цыплят-бройлеров в восьмом научно-хозяйственном опыте

n=6

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Гемоглобин, г/л	93,21±3,28	94,42±5,11	92,79±4,19	93,59±5,55
Общий белок, г/л	43,18±0,27	44,44±0,94	42,76±0,61	44,00±0,82
Альбумины, г/л	29,45±0,56	31,28±1,18	30,62±0,92	30,21±1,04
Глобулины, г/л	13,37±0,47	13,16±1,08	12,14±0,72	13,79±0,99
Глюкоза, г/л	11,22±0,38	10,55±0,51	12,31±0,73	9,95±0,52
Холестерин, ммоль/л	3,42±0,11	3,49±0,22	3,32±0,19	3,69±0,24
Кальций, г/л	4,92±0,12	5,01±0,19	5,03±0,31	4,96±0,54
Фосфор, г/л	2,69±0,18	2,71±0,27	2,60±0,49	2,63±0,42

Несмотря на невысокое содержание обменной энергии в сухом веществе комбикормов, по сравнению с рационами в первых трех экспериментах, ее уровень обеспечивал достаточный глюко- и глюконеогенез в печени птицы, о чем свидетельствует содержание в сыворотке крови глюкозы 9,95-12,31 г/л.

В научно-хозяйственном опыте гематологические показатели птицы были в пределах референсных значений и значительно по группам не различались, что говорит о том, что рацион цыплят-бройлеров был хорошо сбалансирован и они обладали хорошим здоровьем.

Показатели крови птицы в научно-хозяйственном опыте соответствовали физиологической норме, а также не находились ниже ее минимального или максимального значения. Это говорит о том, что рацион

было правильно сбалансирован и здоровье птицы находится в хорошем состоянии (табл. 107).

Таблица 107 – Морфологический и биохимический состав крови цыплят-бройлеров в девятом научно-хозяйственном опыте

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Гемоглобин, г/л	93,19±3,27	93,79±4,17	94,46±3,25	94,21±3,00
Общий белок, г/л	43,15±0,25	43,99±0,48	44,45±0,72	43,79±0,66
Альбумины, г/л	29,48±0,58	30,52±1,00	30,53±0,82	30,98±0,96
Глобулины, г/л	13,69±0,58	13,52±0,96	13,96±0,68	12,77±0,98
Глюкоза, г/л	11,16±0,39	9,21±0,22	10,53±0,55	9,39±0,57
Холестерин, ммоль/л	3,36±0,11	2,92±0,31	2,22±0,22***	2,99±0,31
Кальций, г/л	4,95±0,10	4,99±0,10	4,90±0,50	4,88±0,40
Фосфор, г/л	2,63±0,20	2,68±0,20	2,48±0,50	2,71±0,40

Примечание: *** - $p \leq 0,001$

Установлена тенденция к большему на 0,6-1,4 % содержанию в цельной крови гемоглобина и на 1,5-3,0 % общего белка в сыворотке крови, по отношению к значениям показателей в первой группе.

Следует указать на достоверное снижение содержания холестерина в сыворотке крови подопытных цыплят-бройлеров в третьей группе на 33,9 % ($p < 0,001$), где были получены максимальные приросты живой массы, что объясняется большими затратами энергии на прирост молодняка.

Следовательно, в условиях засушливого климата Юга России более благоприятное влияние на процессы промежуточного обмена оказало скармливание бройлерам кормосмесей на основе зерна кукурузы, пшеницы и

с добавками синбиотиков «Синбиосорб-1» и «Синбиосорб-2» в концентрациях по 0,1% по массе корма.

3.3.1.6 Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров

в восьмом и девятом опытах

В соответствии с методикой испытаний, по завершении восьмого и девятого опытов производился контрольный убой и проведена анатомическая обвалка тушек птицы. В таблицах 108 и 109 наглядно представлены полученные результаты контрольного убоя бройлеров по окончании восьмого и девятого опытов.

Таблица 108– Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров в ходе восьмого опыта

n=6

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Убойные показатели:				
Живая масса перед убоем, г	2538,0±8,3	2700,0±7,7**	2758,0±8,7**	2731,0±8,0**
Масса полупотрошенных тушек, г	2085,0±7,6	2256,9±7,3**	2309,4±7,4**	2285,0±7,2**
Выход полупотрошенных тушек, %	82,15	83,59	83,70	83,67
Масса потрошенных тушек, г	1670,0±7,0	1792,5±7,1**	1834,1±6,8**	1814,7±5,9**
Убойный выход, %	65,80	66,39	66,50	66,45
Масса мышечной ткани цыплят в абсолютном выражении (г) и относительно массы потрошенных тушек (M±m)				
Масса грудных мышц, г	248,0±2,2	268,6±2,0**	275,5±2,9**	272,3±2,8**
В % к предубойной массе	9,77	9,95	9,99	9,97
Масса бедренных мышц, г	238,8±2,0	256,2±2,6**	263,1±2,5**	260,0±2,4**
В % к предубойной массе	9,41	9,49	9,54	9,52
Масса мышц всего, г	648,7±2,7	697,1±2,4**	713,8±2,7**	705,9±2,8**
Индекс мясности, %	25,56	25,82	25,88	25,85

- *P<0,05; - **P<0,01

Таблица 109– Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров в ходе девятого опыта

n=6

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Убойные показатели:				
Живая масса перед убоем, г	2548,0±8,1	2701,0±7,7**	2786,0±8,8**	2742,0±8,2**
Масса полупотрошенных тушек, г	2097,0±7,5	2259,4±7,0**	2333,3±7,7**	2295,0±7,5**
Выход полупотрошенных тушек, %	82,30	83,65	83,75	83,70
Масса потрошенных тушек, г	1677,8±7,2	1797,5±7,0**	1856,3±6,9**	1825,6±5,7**
Убойный выход, %	65,85	66,55	66,63	66,58
Масса мышечной ткани цыплят в абсолютном выражении (г) и относительно массы потрошенных тушек (M±m)				
Масса грудных мышц, г	249,4 ±2,4	269,5±2,3**	279,9±2,7**	274,5±2,9**
В % к предубойной массе	9,79	9,98	10,05	10,01
Масса бедренных мышц, г	239,2±2,1	256,2±2,2**	265,8±2,4**	261,0±2,5**
В % к предубойной массе	9,39	9,49	9,54	9,52
Масса мышц всего, г	654,1±2,9	700,1±2,5**	724,1±2,8**	711,3±2,3**
Индекс мясности, %	25,67	25,92	25,99	25,94

- *P<0,05; - **P<0,01

В ходе восьмого научно-хозяйственного опыта, как видно из данных таблицы 115, лучшие убойные показатели получены у бройлеров третьей (опытной) группы. Они благодаря скармливанию симбиотика «Синбиосорб-1» в концентрации 0,1% по массе корма превзошли контрольных по группе аналогов по предубойной живой массе на 8,67% (P≤0,01), массе полупотрошенных и потрошенных тушек – на 10,76% (P≤0,01) и 9,83% (P≤0,01), убойному выходу – на 0,70%, массе грудных и бедренных мышц – на 11,09% (P≤0,01) и 10,17% P≤0,01, общей массе мышц – на 10,03% (P≤0,01) и индексу мясности – на 0,32%.

По результатам девятого научно-хозяйственного опыта, как видно из данных таблицы 116, лучшие убойные показатели получены у бройлеров третьей (опытной) группы. Они благодаря скармливанию симбиотика «Синбиосорб-2» в концентрации 0,1% по массе корма превзошли

контрольных по группе аналогов по предубойной живой массе на 9,34% ($P \leq 0,01$), массе полупотрошенных и потрошенных тушек – на 11,26% ($P \leq 0,01$) и 10,64% ($P \leq 0,01$), убойному выходу – на 0,78%, массе грудных и бедренных мышц – на 12,23% ($P \leq 0,01$) и 11,12% ($P \leq 0,01$), общей массе мышц – на 10,70% ($P \leq 0,01$) и индексу мясности – на 0,32%.

Следовательно, в условиях засушливого климата Юга России более благоприятное влияние на убойные показатели оказало скармливание бройлерам кормосмесей на основе зерна кукурузы, пшеницы и жмыха соевого с добавками синбиотиков «Синбиосорб-1» и «Синбиосорб-2» в концентрациях по 0,1% по массе корма.

В конце восьмого опыта по ходу осуществления контрольного убоя птицы была проведена оценка состояния и развития внутренних органов птицы по отношению к массе непотрошенной тушки (табл. 110).

Таблица 110 – Масса внутренних органов и внутреннего жира цыплят-бройлеров (г) и их выход, рассчитанный в % к массе непотрошенной тушки

n=6

Группа	Масса, г:					
	сердца	печени	железистого желудка	мышечного желудка	кишечника	внутреннего жира
1	14,00±1,20	56,00±1,20	13,30±0,70	26,70±1,30	132,00±6,10	28,00±8,10
2	14,70±1,30	53,30±2,70	12,70±0,70	29,30±1,30	133,30±6,70	27,30±7,90
3	14,70±1,80	55,30±4,40	12,70±0,70	27,30±2,90	152,70±12,70	25,70±10,40
4	12,70±0,70	56,00±3,10	12,50±1,50	30,70±3,70	138,00±8,70	30,40±9,20
Выход, %						
Группа	сердца	печени	железистого желудка	мышечного желудка	кишечника	внутреннего жира
1	0,60	2,40	0,57	1,15	5,66	1,2
2	0,63	2,30	0,55	1,26	5,74	1,18
3	0,63	2,38	0,55	1,17	6,56	1,11
4	0,55	2,42	0,54	1,32	5,95	1,31

Анатомическая обвалка тушек птицы показала, что масса сердца цыплят подопытной группы была на уровне 12,7-14,7 г, печени – 53,3-56,0 г,

железистого желудка – 12,5-13,3 г, мышечного желудка – 26,7-30,7 г, кишечника – 132,0-152,7 г, внутреннего жира – 25,7-30,4 г без достоверно значимых отличий ($p>0,05$).

В тушках цыплят-бройлеров второй-четвертой опытных групп отмечено увеличение относительной массы кишечника на 0,08-0,9 абс.%, по отношению к величине в контрольной группе.

Показатели линейных измерений длины кишечника и его слепых отростков представлены в таблице 111.

Таблица 111 – Длина кишечника и его слепых отростков, см (восьмой опыт)
n=6

Группа	Длина, см			
	кишечника	в % к контролю	слепых отростков	в % к контролю
1	186,70±7,00	100,0	38,00±3,09	100,0
2	207,30±21,95	111,0	36,70±2,38	96,6
3	203,30±23,89	108,9	38,70±4,14	101,8
4	195,30±8,66	104,6	36,00±1,00	94,7

Увеличение протяженности кишечника у цыплят во второй, третьей и четвертой группах на 4,60-11,00 % говорит, скорее всего об улучшении его развития, из чего исходит, что активнее идет переваривание питательных веществ кормосмесей. По длине слепых отростков кишечника не было установлено различия между группами.

В заключение отметим, что добавка синбиотика «Синбиосорб-1» в составе комбикорма негативно не повлияла на состояние внутренних органов подопытных цыплят.

При завершении девятого опыта в ходе осуществления контрольного убоя птицы оценивалось формирование внутренних органов как по их массе (табл. 112), так по отношению к массе непотрошенной тушки (рис. 24).

Таблица 112 – Масса внутренних органов цыплят-бройлеров

n=6

Группа	Масса, г				
	сердца	печени	железистого желудка	мышечного желудка	Кишечника
1	14,00±1,17	56,00±1,19	13,30±0,66	26,70±1,26	132,00±6,09
2	14,08±0,78	54,67±1,92	13,14±0,49	30,27±1,08	136,55±7,21
3	15,50±1,57	60,50±2,17	13,75±0,78	29,75±0,95	156,76±5,62
4	14,60±2,09	58,42±0,88	13,17±0,39	30,41±0,65	146,29±8,13

Анатомическая обвалка тушек показала, что масса сердца цыплят-бройлеров находилась на уровне 14,0-15,5 г, печени – 54,7-60,5 г, железистого желудка – 13,1-13,8 г, мышечного желудка - 26,7-30,4 г и кишечника – 132,0-156,8 г. Достоверно значимой разницы по массе внутренних органов цыплят-бройлеров не было установлено между группами подопытной птицы ($P>0,05$).

На рисунке 24 показано развитие внутренних органов относительно массы непотрошенной тушки.

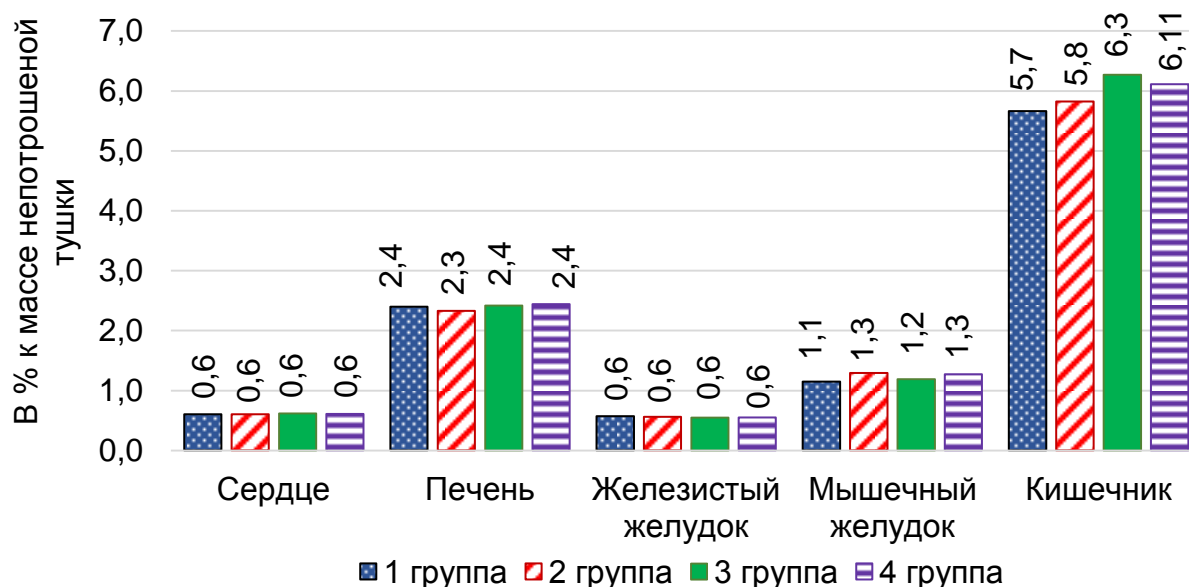


Рисунок 24 - Выход внутренних органов птицы относительно массы непотрошенной тушки, %

По завершению девятого опыта можно говорить о том, что применение синбиотика не оказывает значительного влияния на развитие внутренних органов птицы.

В таблице 113 представлены сводные данные по длине кишечника у цыплят-бройлеров в конце девятого опыта.

Таблица 113 – Длина кишечника и его слепых отростков, см

n=6

Группа	Длина, см			
	кишечника	в % к контролю	слепых отростков	в % к контролю
1	186,70±7,00	100,0	38,00±3,11	100,0
2	210,00±8,00	112,5	38,50±1,00	101,5
3	214,30±5,95	114,8	38,60±1,24	101,8
4	197,30±6,58	105,7	38,80±1,11	102,3

В опытных группах произошло удлинение кишечника на 5,70-12,50 %, по отношению к контрольному значению, что возможно говорит, что его развитие улучшилось, и переваримость питательных элементов, попадающих в организм птицы с кормом, возросла.

По окончании восьмого (табл. 114) и девятого (табл. 115) также были проведены анализы химического состава и биологической ценности мяса бройлеров.

Как видно из данных таблицы 114, результатами восьмого проведенного эксперимента показано, что за счет скармливания симбиотика «Синбиосорб-1» в концентрации 0,1% по массе корма в составе кормосмесей у цыплят-бройлеров третьей группы наблюдалось улучшение пищевой ценности мяса. Так, против контрольной группы у птицы этой группы в составе грудных и бедренных мышц было установлено увеличение доли сухих веществ на 0,78% ($P \leq 0,01$) и 0,75% ($P \leq 0,01$), белка – на 0,98% ($P \leq 0,01$) и 1,06% ($P \leq 0,01$) при одновременном понижении жира – на 0,50% ($P \leq 0,05$) и 0,43% ($P \leq 0,05$).

Таблица 115 – Данные химического состава грудной, бедренной мышц цыплят-бройлеров и биологическая ценность мяса

n=6

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Восьмой научно-производственный опыт				
В бедренной мышце				
Сухое вещество, %	24,27±0,28	24,67±0,29*	25,02±0,32**	24,95±0,21**
Белок, %	19,87±0,20	20,56±0,30*	20,93±0,27**	20,80±0,22**
Жир, %	3,32±0,03	3,00±0,04*	2,89±0,05**	2,98±0,02**
В грудной мышце				
Сухое вещество, %	24,78±0,24	25,47±0,24*	25,56±0,25**	25,50±0,26**
Белок, %	20,57±0,25	21,44±0,16*	21,55±0,28**	21,51±0,22**
Жир, %	3,07±0,02	2,82±0,04*	2,75±0,03**	2,79±0,02**
Биологическая ценность мяса (грудной мышцы)				
Триптофан, %	1,69±0,06	1,74±0,03*	1,76±0,05*	1,75±0,04*
Оксипролин, %	0,41±0,03	0,40±0,05	0,39±0,04	0,40±0,03
БКП	4,12±0,19	4,35±0,21*	4,51±0,23**	4,38±0,20*

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

По итогам восьмого научно-хозяйственного опыта лучшим воздействием на белковый обмен в организме отличились бройлеры третьей группы. Это проявилось в увеличении в их грудных мышцах белково-качественного показателя относительно контроля на 9,47%.

Как видно из данных таблицы 115, результатами девятого проведенного эксперимента показано, что за счет скармливания симбиотика «Синбиосорб-2» в концентрации 0,1% по массе корма в составе кормосмесей у цыплят-бройлеров третьей группы наблюдалось улучшение пищевой ценности мяса. Так, против контрольной группы у птицы этой группы в составе грудных и бедренных мышц было установлено увеличение доли сухих веществ на 0,87% ($P \leq 0,01$) и 0,87% ($P \leq 0,01$), белка – на 1,06% ($P \leq 0,01$) и 1,22% ($P \leq 0,01$) при одновременном понижении жира – на 0,31% ($P \leq 0,05$) и 0,50% ($P \leq 0,05$).

Таблица 116 – Данные химического состава грудной, бедренной мышц цыплят-бройлеров и биологическая ценность мяса

n=6

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Девятый научно-производственный опыт				
В бедренной мышце				
Сухое вещество, %	24,31±0,22	24,96±0,28*	25,18±0,31**	25,04±0,23**
Белок, %	19,90±0,23	20,77±0,31*	21,12±0,24**	20,97±0,20**
Жир, %	3,35±0,04	2,96±0,02*	2,85±0,04**	2,94±0,03**
В грудной мышце				
Сухое вещество, %	24,80±0,26	25,51±0,26*	25,67±0,29**	25,59±0,24**
Белок, %	20,61±0,23	21,51±0,19*	21,67±0,24**	21,58±0,21**
Жир, %	3,08±0,03	2,83±0,02*	2,77±0,04*	2,81±0,04*
Биологическая ценность мяса (грудной мышцы)				
Триптофан, %	1,71±0,05	1,77±0,04*	1,80±0,06**	1,78±0,03*
Оксипролин, %	0,41±0,04	0,40±0,05	0,38±0,02	0,39±0,04
БКП	4,17±0,17	4,42±0,19*	4,73±0,22**	4,56±0,16*

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

По итогам девятого научно-хозяйственного опыта лучшим воздействием на белковый обмен в организме отличились бройлеры третьей группы. Это проявилось в увеличении в их грудных мышцах белково-качественного показателя относительно контроля на 13,43%.

Таким образом, для повышения мясной продуктивности и качественных характеристик мясных цыплят, скорости роста и снижения расхода корма на единицу прироста в их рационы кукурузно-пшенично-соевого типа следует включать синбиотики «Синбиосорб-1» и «Синбиосорб-2» в концентрациях по 0,1% по массе корма. Однако требовалось проведение десятого научно-хозяйственного опыта, в ходе которого следовало провести сравнительную оценку эффективности использования этих препаратов в лучших концентрациях в рационах цыплят-бройлеров, откармливаемых в регионе Юга России с засушливым климатом.

3.3.2 Результаты десятого опыта по изучению скармливания синбиотиков «Синбиосорб-1» и «Синбиосорб-2» цыплятам-бройлерам

Основываясь на результатах восьмого и девятого научно-производственных опытов, при постановке настоящего десятого эксперимента ставилась задача выявления лучшего из синбиотиков «Синбиосорб-1» и «Синбиосорб-2» в концентрациях по 0,1% по массе корма при откорме цыплят-бройлеров применительно к рационам кукурузно-пшенично-соевого типа в условиях засушливого климата Юга России.

Кормление цыплят-бройлеров в ходе этого опыта была трехфазным («старт», «рост» и «финиш») кормосмесями на основе зерна кукурузы, пшеницы и жмыха соевого для птицы первой (контрольной) группы с добавками синбиотиков «Синбиосорб-1» для бройлеров второй (опытной) и «Синбиосорб-2» третьей (опытной) групп в указанных дозировках.

3.3.2.1 Динамика живой массы, затраты кормов и сохранность птицы

Внесение различных концентраций синбиотиков «Синбиосорб-1» и «Синбиосорб-2» в концентрациях по 0,1% по массе корма оказало положительное влияние на динамику роста цыплят-бройлеров (табл. 117).

Как видно из данных таблицы 123, в ходе десятого научно-хозяйственных опыта лучшее воздействие на динамику роста подопытной птицы оказали добавки синбиотика «Синбиосорб-2» в концентрации 0,1% по массе корма. С учетом этого к концу эксперимента цыплята-бройлеры третьей групп по валовым и среднесуточным приростам опередили птицу первой (контрольной) группы на 10,14% ($P \leq 0,01$).

Кроме того, скармливание этого вида симбиотика положительно отразилось на сохранности поголовья бройлеров в концентрации 0,1% по массе корма. Это также способствовало у цыплят-бройлеров третьей группы против аналогов первой (контрольной) группы на 4,0%.

Таблица 117 – Интенсивность изменения живой массы, прироста бройлеров, сохранность поголовья и расход корма на 1 кг прироста, $M \pm m$

n=100

Возраст, дней	Группа		
	1	2	3
Девятый опыт			
Интенсивность изменения живой массы, г			
1	48,0±2,6	49,0±2,1	48,0±1,6
14	439,0±4,6	534,7±4,2*	557,4±4,5*
28	1451,0±6,0	1577,0±5,0*	1608,9±6,0**
42	2561,0±8,6	2756,0±7,5**	2816,0±8,2**
В % к контролю	100,00	106,37	108,66
Приросты живой массы цыплят, г			
Валовый	2513,0±8,1	2707,0±7,2	2768,0±8,2**
Среднесуточный	59,83±0,42	64,45±0,43*	65,90±0,50**
В % к контролю	100,00	107,72	110,14
Сохранность поголовья, %			
Живых к концу опыта, гол.	93	94	97
Сохранность	93,0	94,0	97,0
Расход на 1 кг прироста, кг			
Потреблено за опыт 1 гол.	4,72	4,76	4,70
Расход на 1 кг прироста	1,88	1,76	1,70
В % к контролю	100,00	93,62	90,42

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$

При скормливании лучшей дозировки «Синбиосорб-2» по итогам десятого научно-хозяйственного опыта лучшей конверсией корма в приросты живой массы также характеризовались мясные цыплята третьей группы, которые против контрольных аналогов затратили на один килограмм прироста меньше комбикорма на 9,58%.

Следовательно, для повышения процента выживаемости мясных цыплят, скорости роста и снижения расхода корма на единицу прироста в их рационы кукурузно-пшенично-соевого типа следует включать синбиотик «Синбиосорб-2» в концентрации 0,1% по массе корма.

3.3.2.2 Результаты физиологического (обменного) опыта

На фоне десятого научно-производственного опыта, была изучена переваримость питательных веществ полнорационных комбикормов кукурузно-пшенично-соевого типа подопытной птицей при добавках двух видов симбиотиков (табл. 118).

Таблица 118 – Переваримость питательных веществ у подопытной птицы, %
n=5

Группа	Переваримость					
	сухого вещества	органического вещества	сырого протеина	сырой клетчатки	сырого жира	БЭВ
1	78,4± 0,43	79,6 ±0,42	82,7 ±0,46	11,9 ±0,37	84,5 ±0,39	86,0 ±0,43
2	81,0± 0,49*	82,2 ±0,50*	85,4 ±0,46*	14,5 ±0,49*	84,2 ±0,56	88,7 ±0,41*
3	81,6± 0,42**	82,8 ±0,41**	85,9 ±0,44**	14,9 ±0,40**	84,8 ±0,46	89,3 ±0,48**

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

По итогам этого обменного опыта выяснено, что включение в рационы питания подопытных цыплят синбиотика «Синбиосорб-2» в концентрации 0,1% по массе корма содействовало в пищеварительном тракте улучшению гидролиза органических соединений. С учетом сказанного, при добавках этого препарата в кукурузно-пшенично соевые рационы цыплят у аналогов третьей группы произошло увеличение коэффициентов переваримости сухого вещества на 3,2% ($P \leq 0,01$), органического вещества – на 3,2% ($P \leq 0,01$), сырого протеина – на 3,2% ($P \leq 0,01$), сырой клетчатки – на 3,0% ($P \leq 0,01$), БЭВ – на 3,3% ($P \leq 0,01$), чем в контроле.

Наряду с уровнем переваривания питательных веществ использовавшихся кормосмесей, в ходе этого балансового опыта изучили влияние сравниваемых синбиотиков на использование азота корма подопытными цыплятами (табл. 119).

Таблица 119 – Суточный баланс азота у подопытных цыплят-бройлеров
n=5

Показатели	Группа		
	1	2	3
Принято с кормом, г	3,18±0,16	3,19±0,12	3,18±0,11
Выделено (г) в:			
кале	0,55±0,04	0,47±0,02*	0,44±0,03**
моче	0,96±0,06	0,93±0,03*	0,89±0,05**
помете	1,51±0,07	1,40±0,02*	1,33±0,05**
Отложено азота, г	1,67±0,02	1,79±0,03*	1,85±0,03**
Использовано к принятому, %	52,51±0,40	56,11±0,39*	58,18±0,44**

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

При постановке этого эксперимента большим высоким уровнем депонирования азота в теле отличились цыплята третьей (опытной) группы, достоверно ($P \leq 0,01$) опередив контрольных аналогов на 10,78%, а также лучше использовали данный элемент к принятому с кормами количеству – на 5,67% ($P \leq 0,01$). Очевидно, активизации в этом ракурсе азотистого метаболизма у мясной птицы третьей группы способствовало наличие в составе симбиотика микроорганизмов, которые способны продуцировать протеиназы.

Метаболические функции кальция и фосфора связаны с усвоением аминокислот, входящих в состав протеина. Кроме того, эти два макроэлемента играют ведущую роль в формировании и росте костной ткани. Исходя из этого, изучили усвояемость кальция и фосфора кормов подопытной птицей (табл. 120).

Как показали данные этого обменного опыта, скармливание синбиотика «Синбиосорб-2» обеспечило более благоприятное действие на обмен кальция, благодаря этому цыплята третьей группы откладывали в организме в сутки кальция больше на 9,30% ($P \leq 0,01$) использовали его от принятого количества – на 4,78% ($P \leq 0,01$), чем в контроле.

Наряду с этим, скармливание синбиотика «Синбиосорб-2» обеспечило

более благоприятное действие на обмен фосфора, благодаря этому цыплята третьей группы откладывали в организме в сутки кальция больше на 15,38% ($P \leq 0,01$) использовали его от принятого количества – на 5,85% ($P \leq 0,01$), чем в контроле.

Таблица 120 – Использование кальция и фосфора подопытной птицей

n=5

Показатели	Группа		
	1	2	3
Кальций			
Потреблено с кормом, г	1,03±0,004	1,02±0,005	1,01±0,006
Выделено с помётом, г	0,60±0,003	0,57±0,003*	0,57±0,003*
Отложено в теле, г	0,43±0,003	0,45±0,004*	0,47±0,002**
Усвоено, %	41,75±0,41	44,12±0,28*	46,53±0,39**
Фосфор			
Потреблено с кормом, г	0,66±0,006	0,67±0,007	0,65±0,005
Выделено с помётом, г	0,40±0,0054	0,38±0,002*	0,35±0,003**
Отложено в теле, г	0,26±0,003	0,29±0,004*	0,30±0,003**
Усвоено, %	40,30±0,42	43,28±0,42*	46,15±0,45**

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

Следовательно, для повышения переваримости и использования питательных веществ у мясных цыплят в их рационы кукурузно-пшенично-соевого типа следует включать синбиотик «Синбиосорб-2» в концентрации 0,1% по массе корма.

3.3.2.3 Ферментативная активность в желудочно-кишечного тракте ПТИЦЫ

Все добавки БАВ оказывают стимулирующее действие на активность гидролитических процессов питательных веществ кормов в ЖКТ сельскохозяйственной птицы. Особенно важно это учитывать при

скармливания препаратов синбиотиков с живыми микроорганизмами в своем составе. Так как известно, что все эти представители полезной микрофлоры при приживлении в ЖКТ птицы активно вырабатывают различные ферменты, содействуя активизации ферментолиза питательных веществ рациона.

В таблице 121 представлена активность ферментов в двенадцатиперстной кишке птицы сравниваемых групп с учетом сравнительной оценки эффективности скармливания обеих разновидностей синбиотиков.

Таблица 121 – Активность ферментов в двенадцатиперстной кишке подопытной птицы, ед./г субстрата

n=6

Активность энзимов пищеварительного тракта	Группа		
	1	2	3
Протеиназ	1,63±0,03	1,75±0,06*	1,81±0,07**
Липаз	1,72±0,13	1,71±0,14	1,70±0,19
Целлюлаз	1,25±0,04	1,37±0,05*	1,40±0,07**
Амилаз	1,74±0,06	1,89±0,08*	1,96±0,07**

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

Установлено, что при добавках синбиотика «Синбиосорб-2» у бройлеров третьей (опытной) группы против контрольной группы наблюдалось нарастание в содержимом двенадцатиперстной кишки активности протеина на 11,84% ($P \leq 0,01$), целлюлаз – на 12,00% ($P \leq 0,01$) и амилаз – на 12,64% ($P \leq 0,01$), соответственно при отсутствии фактических различий по липазной активности. Это считаем следствием активного продуцирования указанных энзимов полезными представителями микроорганизмов, входящих в состав данного синбиотика.

Следовательно, в условиях засушливого климата Северного Кавказа для активизации активности энзимов ЖКТ и повышения переваримости основных питательных веществ рациона на основе зерна кукурузы,

пшеницы и соевого жмыха целесообразно скармливать синбиотик «Синбиосорб-2» в концентрации 0,1% по массе корма.

3.3.2.4 Результаты анализа состава кишечной микрофлоры слепых отростков кишечника мясных цыплят

После осуществления контрольного убоя были отобраны пробы содержимого слепых отростков кишечника, чтобы проанализировать состав микрофлоры. Результаты сведены в таблицу 122 и приводятся ниже.

Таблица 122 – Микрофлора слепых отростков кишечника бройлеров, КОЕ/г

Показатели	Группы		
	1	2	3
Кишечная палочка	$8,0 \times 10^5$	$4,0 \times 10^4$	$3,0 \times 10^4$
Молочнокислые бактерии	$3,0 \times 10^5$	$5,3 \times 10^6$	$6,2 \times 10^6$
Клостридии	abs	abs	Abs
Стафилококки	$3,5 \times 10^3$	$2,2 \times 10^3$	$1,1 \times 10^1$
Энтерококки	$4,1 \times 10^5$	$3,0 \times 10^4$	$1,9 \times 10^4$
Плесени	$70,24 \pm 3,5$	$24,1 \pm 2,8^{**}$	$16,6 \pm 2,9^{***}$

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

Добавка синбиотика «Синбиосорб-2» значительно увеличило число молочнокислых бактерий в содержимом слепых отростков кишечника: в контрольной группе количество их колониеобразующих единиц составило $3,0 \times 10^5$, в опытных, соответственно по группам: второй – $6,2 \times 10^6$ и понизила содержание кишечной палочки, стафилококков, энтерококков и плесеней в третьей группе – в 4,23 раза ($P < 0,001$).

Это свидетельствует о том, что применение синбиотика «Синбиосорб-2» в виде порошка благотворно влияет на микрофлору кишечника подопытных цыплят мясного направления продуктивности по сравнению с синбиотиком «Синбиосорб-1» в жидкой форме, вытесняя плесневые

микроорганизмы и других представителей нежелательной микрофлоры, позволяя расти численности положительных молочнокислых бактерий.

3.3.2.5 Морфологические и биохимические показатели крови цыплят

В ходе десятого опыта особо важным моментом являлся вопрос изучения влияния сравниваемых синбиотиков на гематологические показатели подопытных цыплят-бройлеров, данные анализа которых представлены в таблице 123.

Таблица 123 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров

n=6

Показатели	Группа		
	1	2	3
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,60±0,22	2,96±0,16*	3,08±0,29*
Гемоглобин, г/л	105,2±0,52	108,6±0,52*	109,3±0,47*
Лейкоциты, $10^9/л$	23,3±0,69	23,1±0,62	23,4±0,58

Примечание: * - $P \leq 0,05$

Эритроциты переносят кислород, обратимо связанный с атомами железа и гемоглобина (Т. Gordon-Smith, 2013). Как показали результаты анализов, лучшее воздействие на дыхательную функции крови бройлеров оказало использование синбиотика «Синбиосорб-2» и это против контроля обеспечило у птицы третьей группы увеличение эритроцитов на $0,48 \times 10^{12}/л$ ($P \leq 0,05$) и гемоглобина – на 4,1 г/л ($P \leq 0,05$).

Изменения в количестве лейкоцитов происходят в течение дня. Аномальное увеличение числа белых клеток известно, как лейкоцитоз, тогда как аномальное уменьшение их числа известно, как лейкопения. Количество белых клеток может увеличиваться в ответ на стресс и некоторые болезненные состояния, такие как инфекции и интоксикации. На основе их внешнего вида под световым микроскопом белые клетки сгруппированы в

три основных класса - лимфоциты, гранулоциты и моноциты, каждый из которых выполняет несколько иные функции.

Результаты исследований показали, что появление количественных признаков лейкоцитов в трех группах птицы достоверно не отличалось друг от друга. Гематологические показатели подопытных цыплят имели оптимальные значения для нормального роста птицы.

Изучение содержания белка в сыворотке крови птицы имеет важное значение для диагностики различных заболеваний, недостатка питания, нарушения соотношений питательных веществ (табл. 124).

Таблица 124 – Содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови подопытной птицы

Показатели	Группа		
	1	2	3
Десятый опыт			
Общий белок, г/л	45,4±0,36	46,6±0,51*	47,0±0,42**
Альбумины, %	34,3±0,31	35,6±0,25*	36,3±0,21**
Глобулины, всего %	65,7±0,25	64,4±0,34*	63,7±0,21**
α-глобулины, %	14,0±0,53	15,1±0,65	14,9±0,62
β-глобулины, %	14,2±0,18	13,9±0,14*	13,7±0,12**
γ-глобулины, %	37,5±0,23	35,4±0,46*	35,1±0,33**

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

Содержание белка в крови должно быть в пределах физиологической нормы, если наблюдается пониженное его количество, возможно недостаточное его поступление с кормом, нарушения работы печени, возникновение воспалительных процессов в организме птицы, повышенный распад протеина, нарушение его переваримости или присутствие повышенного количества токсинов в корме (Г.Н. Мелехин, Н.Я. Гридин, 1977).

В ходе опыта более положительное воздействие на обмен белков в организме мясной птицы оказало скармливание синбиотика

порошкообразной формы «Синбиосорб-2», что обусловило относительно контрольной группы увеличение в сыворотке крови общего белка на 1,6 г/л ($P \leq 0,01$), числа альбуминов – на 3,0% ($P \leq 0,01$) при аналогичном снижении количество глобулинов ($P \leq 0,01$). Указанное снижение произошло за счет подфракции γ -глобулинов, что показывает отсутствие патологических изменений в усвоении белков.

Кроме того, нами после убоя подопытной птицы в ходе десятого опыта были изучены также некоторые биохимические показатели сыворотки крови, которые отражены в таблице 125.

Таблица 125 – Биохимические показатели сыворотки крови птицы

n=6

Показатель	Группа		
	1	2	3
Глюкоза, ммоль/л	10,8±0,26	11,4±0,36*	11,6±0,40**
Холестерин, ммоль/л	3,29±0,08	2,94±0,09*	2,87±0,07**
Триглицериды, ммоль/л	0,77±0,04	0,63±0,04*	0,59±0,03**
Кальций, ммоль/л	2,98±0,20	2,97±0,15	3,02±0,16
Фосфор, ммоль/л	1,78±0,23	1,81±0,25	1,79±0,26

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

Как видно из данных таблицы 130, птица третьей группы за счет добавок синбиотика порошкообразной формы улучшились углеводный и жировой стороны обмена. Это по отношению к контролю у них проявилось в увеличении количества глюкозы на 0,80 ммоль/л ($P \leq 0,01$) и понижении уровня триглицеридов – на 0,16 ммоль/л ($P \leq 0,01$) и холестерина – на 0,42 ммоль/л ($P \leq 0,01$).

По концентрации кальция и фосфора в крови птицы сравниваемых групп существенных различий не наблюдалось.

Следовательно, для улучшения морфологических и биохимических показателей крови у мясных цыплят в их рационы кукурузно-пшенично-

соевого типа следует включать синбиотик «Синбиосорб-2» в концентрации 0,1% по массе корма.

3.3.2.6 Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров

При оценке влияния различных кормовых добавок на продуктивные качества цыплят-бройлеров наиболее важными показателями служат результаты контрольного убоя. Результаты эти сведены в таблицу 126.

Таблица 126– Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров в ходе десятого опыта

Показатели	Группа		
	1	2	3
n=6			
Убойные показатели:			
Живая масса перед убоем, г	2559,0±8,6	2754,0±7,5**	2814,0±8,2**
Масса полупотрошенных тушек, г	2105,0±7,4	2303,2±7,1**	2355,0±7,5**
Выход полупотрошенных тушек, %	82,26	83,63	83,69
Масса потрошенных тушек, г	1683,3±7,0	1828,6±7,3**	1872,4±6,9**
Убойный выход, %	65,78	66,40	66,54
Масса мышечной ткани цыплят в абсолютном выражении (г) и относительно массы потрошенных тушек (M±m)			
Масса грудных мышц, г	250,0±2,2	274,0±2,5**	281,4±2,8**
В % к предубойной массе	9,77	9,95	10,00
Масса бедренных мышц, г	240,5±2,3	244,5±2,7**	269,3±2,3**
В % к предубойной массе	9,40	9,50	9,57
Масса мышц всего, г	657,7±2,6	714,7±2,4**	731,6±2,9**
Индекс мясности, %	25,70	25,95	26,00

- *P<0,05; - **P<0,01

По результатам десятого научно-хозяйственного опыта, как видно из данных таблицы 132, лучшие убойные показатели получены у бройлеров третьей (опытной) группы. Они благодаря скормливанию симбиотика

«Синбиосорб-2» в концентрации 0,1% по массе корма превзошли контрольных по группе аналогов по предубойной живой массе на 9,96% ($P \leq 0,01$), массе полупотрошенных и потрошенных тушек – на 11,88% ($P \leq 0,01$) и 11,23% ($P \leq 0,01$), убойному выходу – на 0,76%, массе грудных и бедренных мышц – на 12,56% ($P \leq 0,01$) и 11,97% ($P \leq 0,01$), общей массе мышц – на 11,24% ($P \leq 0,01$) и индексу мясности – на 0,30%.

В ходе контрольного убоя птицы оценивалось формирование внутренних органов как по их массе (табл. 127), так по отношению к массе непотрошенной тушки (рис. 133).

Таблица 127 – Масса внутренних органов цыплят-бройлеров

n=6

Группа	Масса, г				
	сердца	печени	железистого желудка	мышечного желудка	Кишечника
1	14,00±1,17	56,00±1,19	13,30±0,66	26,70±1,26	132,00±6,09
2	14,08±0,78	54,67±1,92	13,14±0,49	30,27±1,08	136,55±7,21
3	15,50±1,57	60,50±2,17	13,75±0,78	29,75±0,95	156,76±5,62

Анатомическая обвалка тушек показала, что масса сердца цыплят-бройлеров находилась на уровне 14,0-15,5 г, печени – 54,7-60,5 г, железистого желудка – 13,1-13,8 г, мышечного желудка - 26,7-30,4 г и кишечника – 132,0-156,8 г. Достоверно значимой разницы по массе внутренних органов цыплят-бройлеров не было установлено между группами подопытной птицы ($P > 0,05$).

Как видно из данных таблицы 128, результатами десятого эксперимента показано, что за счет скармливания симбиотика «Синбиосорб-2» в концентрации 0,1% по массе корма в составе кормосмесей у цыплят-бройлеров третьей группы наблюдалось улучшение пищевой ценности мяса. Так, против контрольной группы у птицы этой группы в составе грудных и бедренных мышц было установлено увеличение доли сухих веществ на

0,88% ($P \leq 0,01$) и 0,88% ($P \leq 0,01$), белка – на 0,98% ($P \leq 0,01$) и 1,25% ($P \leq 0,01$) при одновременном понижении жира – на 0,38% ($P \leq 0,05$) и 0,49% ($P \leq 0,05$).

Таблица 128 – Данные химического состава грудной, бедренной мышц цыплят-бройлеров и биологическая ценность мяса

n=6

Показатель	Группа		
	1	2	3
Десятый научно-производственный опыт			
В бедренной мышце			
Сухое вещество, %	24,34±0,20	25,15±0,25*	25,22±0,30**
Белок, %	19,85±0,22	20,98±0,30*	21,10±0,27**
Жир, %	3,38±0,05	2,94±0,04*	2,89±0,05**
В грудной мышце			
Сухое вещество, %	24,83±0,25	25,60±0,24*	25,71±0,26**
Белок, %	20,67±0,24	21,58±0,22*	21,65±0,27**
Жир, %	3,12±0,02	2,78±0,04*	2,74±0,05*
Биологическая ценность мяса (грудной мышцы)			
Триптофан, %	1,75±0,05	1,85±0,03*	1,89±0,06**
Оксипролин, %	0,42±0,03	0,41±0,04	0,40±0,04
БКП	4,17±0,21	4,51±0,23*	4,72±0,20**

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

По итогам десятого научно-хозяйственного опыта лучшим воздействием на белковый обмен в организме отличились бройлеры третьей группы. Это проявилось в увеличении в их грудных мышцах белково-качественного показателя относительно контроля на 13,19% ($P \leq 0,01$).

Таким образом, для повышения мясной продуктивности и качественных характеристик мяса, скорости роста и снижения расхода корма на единицу прироста цыплят, откармливаемых в регионе Юга России с засушливым климатом, в их рационы кукурузно-пшенично-соевого типа следует включать синбиотик «Синбиосорб-2» в концентрации 0,1% по массе корма.

3.3.2.7 Результаты производственного опыта и экономическая оценка полученных результатов

Производственная апробация длилась 42 дней и проводилась на двух группах цыплят-бройлеров по 200 голов.

В первой группе при трехфазном кормлении мясная птица потребляла кормосмеси, в составе которых основу составляли зерно кукурузы, пшеницы и соевый жмых, а второй (опытной) группы – к этому составу рациона добавляли синбиотик «Синбиосорб-2» в концентрации 0,1% по массе корма. При этом исходили из того, что цена 1 кг синбиотиков «Синбиосорб-1» и «Синбиосорб-2» на 15 мая 2022 года была одинаковой и составляла по 150 рублей.

Результаты производственного опыта на мясных цыплятах и их экономическая оценка отражены в таблице 129.

Таблица 129– Результаты производственного опыта на цыплятах-бройлерах и их экономическая оценка

n=200

Показатель	Группа	
	первая	Вторая
Сохранность, %	93	97
Живая масса 1 головы, г:		
в начале опыта	50	50
в конце опыта	2559	2814
Прирост живой массы абсолютный, г:	2509	2764
Расход корма на 1 кг прироста	1,84	1,67
Цена при реализации 1 кг прироста, руб.	150,00	150,00
Выручено всего в расчете на 1 голову, руб.	383,85	422,10
Всего затрат, руб.	321,45	338,10
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	128,12	122,32
в т.ч. на корма	87,84	82,56
Прибыль в расчете на 1 голову, руб.	62,40	84,00
Уровень рентабельности, %	19,41	24,84

В ходе производственной апробации при введении в рационы синбиотика «Синбиосорб-2» в концентрации 0,1% по массе корма

установлено увеличение сохранности поголовья на 4,0%, валового прироста живой массы гусят-бройлеров за весь период откорма – на 10,16%, а затраты корма на 1 кг прироста были ниже, по сравнению с контролем – на 9,24%.

В ходе данного производственного опыта установлено, что удалось снизить затраты на получение 1 кг прироста по второй группе против первой (контрольной) группы на 5,80 руб. Благодаря этому удалось относительно первой группы увеличить по второй (опытной) группе в расчете на одну голову показатели полученной прибыли на 21,60 руб. и уровня рентабельности – на 5,43%.

Таким образом, в условиях засушливого климата регионов Юга России без ущерба для хозяйственно-биологических показателей мясных цыплят-бройлеров при трехфазном типе выращивания в состав кормосмесей на основе зерна кукурузы, пшеницы и соевого жмыха целесообразно вводить синбиотик «Синбиосорб-2» в концентрации 0,1% по массе корма. При этом наблюдается снижение затрат корма и его себестоимости на получение 1 кг прироста живой массы, сопровождаемое повышением рентабельности производства гусяного мяса.

3.4 Обсуждение полученных результатов

На современном этапе экономика требует наращивания темпов развития мясного птицеводства в нашей стране. Нам предстоит перевести эту отрасль на интенсивные методы развития с тем, чтобы в ближайшие годы увеличить производство высококачественной птицепродукции при незначительных затратах труда и средств. Изучение опыта применения нетрадиционных кормовых компонентов представляет значительный интерес. Не менее важное значение имеет изучение способов повышения питательной ценности рационов, содержащих нетрадиционные кормовые средства, посредством предварительной обработки зерна и внесения функциональных кормовых добавок.

В представленной работе бройлерное птицеводство рассматривается как интенсивная форма ведения животноводства, динамично развивающаяся, с целью использования как можно большего объема сельскохозяйственных угодий в степных засушливых районах, как высокоэффективная отрасль, производящая продукцию особо высокого качества.

Интенсивная форма ведения птицеводства дает возможность значительно повысить производительность труда, а также продуктивность птицы. Излагая преимущества мясного птицеводства перед другими отраслями животноводства, можно отметить, что эта отрасль является наиболее экономичной с точки зрения энергетических затрат. Мясо, получаемое от цыплят-бройлеров, наименее энергоемко, что очень важно в условиях обострения в мире энергетической проблемы.

В настоящее время многими учеными повсеместно ведется работа по поиску новых полноценных рационов для кормления сельскохозяйственных животных.

Многочисленные исследования отечественных и зарубежных ученых посвящены рапсовой культуре. На основании их работ базируются выводы о том, что рапс является высокоэнергетическим, белковым, кормовым растением, в котором сконцентрировано определенное количество обменной энергии, жира и сырого протеина. Растение отличается хорошей сбалансированностью по аминокислотам. Из данных литературного обзора выяснилось, что в рапсе содержится несколько меньше лизина, чем в сое, но зато значительно больше метионина (А.К. Ромашко, 2008).

Мелехин Г.Н. и Гридин Н.Я. (1977) заостряют внимание на содержание в рапсе вредных веществ и рекомендуют скармливать его в составе рационов для птицы с предосторожностями. В частности, он содержит глюкозинолаты, которые относятся к группе глюкозидов (содержащих соединения серы), из них наиболее токсичен прагуатрин. Сами как таковые глюкозинолаты не представляют токсичной опасности. Они хорошо растворяются в воде. При производстве масла из семян рапса они в полной мере обнаруживаются в

жмыхе или шроте под воздействием ферментов мирозиназы (миросульфатазы), присутствующих во многих растениях, в том числе и в рапсе. Глюкозинолаты распадаются с высвобождением тиоцианатов, цианатов, гоптрина и других веществ.

Известно, что негативное воздействие этой группы антипитательных веществ проявляется в угнетении работы щитовидной железы в процессе связывания йода или острой токсичности изотиоцината, который преобразуется из прогуанрина, который в работе циклизации несет реальную функцию образования 5-винил-оксалиндицептиона – элемента чрезвычайно токсического и противотироидного действия. Он является антигормоном гормонов щитовидной железы (Т.Н. Крымская, 2007).

В рапсе присутствует в некотором количестве изотиоцианаткренотил-изотиоцион, который представлен производным изороданистоводородной и кротониловой кислот. Именно изотиоцианаты (горчичные масла) придают продуктам, полученным из рапсовых семян горький вкус. Обезвреживает глюкозинолаты фермент тиоглюкозидаза, производимый некоторыми бактериями и, частично он разрушается при обработке высокими температурами, как, например, экструдированием. В некоторых сортах рапса глюкозинолатов содержится 15,00-22,00 мкмоль/г (Т.С. Колобова, 2014).

Второе место по количеству из антипитательных ингредиентов рапса занимает синалин, который принадлежит к сложным органическим эфирам холина. В пищевом канале птицы он может преобразоваться в другое токсичное вещество – триметиламин, который способствует образованию у продуктов птицеводства, в основном, яиц и мяса рыбного привкуса (А. Павленко и др., 2003).

Присутствие в кормовом рапсе синалина, в некоторой степени блокирует распад триметиламина, так как синалин значительно ингибирует важный фермент триметилоксидазу, который катализирует распад триметиламина. Присутствующие в рапсе глюкозиды, синигрин, синальбин, гликононин, и неоглюкобрассин травмируют слизистую оболочку пищевого

канала сельскохозяйственных животных и легочную ткань (непосредственно при вдыхании его коровами), а также при резорбтивном действии возбуждают нервную систему, негативно сказываются на работе внутренних органов, в основном, сердца и почек (Э. Рыжий, 2006).

В обзоре литературы настоящего исследования приведены методы и способы разрушения токсических веществ в рапсовых кормах, но отсутствуют конкретные методические пособия по эксплуатации рапсовых кормов в кормопроизводстве.

Из-за содержания токсических для организма сельскохозяйственных животных элементов рапс не подлежит длительному хранению. Но рапс признан одним из самых сбалансированных кормовых ингредиентов по аминокислотному составу (Э. Рыжий, 2006, А.В. Малец, 2008).

Для возделывания рапса, как кормовой культуры подходит любая почва, благодаря чему можно выращивать его в необходимом для хозяйства объеме. (Х. Мутиева, А. Караев, 2008).

Предприятия маслоэкстракционной промышленности повсеместно расположены на территории Российской Федерации. При промышленной переработке на выходе имеются рапсовые шрот и жмых, которые содержат в своем составе небольшое количество антипитательных веществ сравнительно с необработанным рапсом и характеризуются как хорошие кормовые средства с низкой доступностью аминокислот и низким содержанием обменной энергии (Д. Осепчук, 2006).

Положительным в эксплуатации кормосмесей из рапса принято считать то, что его в структуре корма можно давать всем видам и половозрастным группам птицы. Но, при просмотре обзора научной литературы по кормлению с вводом в кормосмеси рапса, напрашивается вывод, что в настоящее время нет определенного научно-обоснованного мнения о допустимых уровнях этих комбикормов, используемых в птицеводстве (И.А. Егоров, 1989, Н.В. Мухина, Ю.В. Харкина, 2000, Д. Осепчук, 2008).

В работах Коробко В.Н. (1986) отмечено, что присутствие рапсового

шрота в кормосмеси для цыплят-бройлеров способствует спаду их ростовой способности на 4,00%. При этом отмечено значительное сокращение потребления кормосмесей, содержащих данный кормовой ингредиент до 8,00%.

Т. Kiskinen (1983) отмечает, что динамика роста цыплят в 40 суток, потреблявших в составе кормосмесей дозировку рапсового шрота 8,00, 16,00 или 22,00% не имела значительных отклонений от контрольного показателя при пониженном количестве в рационе обменной энергии, а при высоком содержании и 22,00 % вводе рапсового шрота, интенсивность роста птицы повышается на 2,5 %. Выживаемость цыплят не зависит от количества введенного рапсового шрота в рацион. При этом следует отметить, что на вкусовые показатели продукции птицеводства добавление рапсового ингредиента не оказало негативного воздействия.

Мухина Н.В., Харкина Ю.В. (2000) рекомендуют 10%-ную замену подсолнечникового шрота семенами рапса, что, по их мнению, позволяет увеличить способность повышать приросты живой массы поголовья цыплят-бройлеров на 6,00%.

Р.Н. Черных с соавторами (1997) в кормосмесях для цыплят-бройлеров производили включение рапсового жмыха в количестве 5,00-15,00%, что способствовало увеличению интенсивности роста испытуемого молодняка на 7,00-13,00% ($P < 0,05$).

Об отрицательном воздействии рапса и продуктов его переработки на зоотехнические показатели молодняка цыплят-бройлеров и качественный состав их мяса свидетельствуют исследования, проведенные польскими учеными Uzieblo L., Danczar A., Tarasewicz Z. (1986). Опытным путем ими доказано, что добавление в кормосмеси для цыплят-бройлеров (в течение всего периода откорма) свыше 18,00% или 12,00% рапсовых семян негативно сказывалось на вкусовых параметрах и запахе грудки и бульона после шестимесячного хранения их при температуре, равной -18 C^0 . И присутствие в рационе рапсового шрота снижало массу цыплят-бройлеров в 28-дневном

возрасте на 3,50%, хотя сохранность птицы и качественные параметры мяса не имели отличий с контрольной птицей.

При просмотре и сравнении полученных разными авторами данных о влиянии рапсовых кормов на продуктивность мясных цыплят с результатами исследований настоящей диссертации, можно заметить определённую схожесть.

Экспериментально С.И. Кононенко (2017) и С.И. Кононенко и др. (2015) при двухфазном типе выращивания цыплят на мясо в условиях засушливого климата Юга России целесообразно вводить в рационы: в первый этап откорма – дерть тритикале в количестве 10% и соевый шрот – в количестве 14,0% по массе кормосмеси; во второй этап – дерть тритикале в количестве 16,4% и соевый шрот – в количестве 16,0% по массе.

В ходе 1 эксперимента, молодняк первой (контрольной) группы на первом этапе откорма потреблял кормосмесь, содержащую 10,0% тритикале, а во втором – 16,4%. Также птице в составе полнорационного комбикорма скармливали 14,0% соевого шрота – в первом периоде откорма и 16,40% – во втором.

Установлено, что в рационы при совместных добавках зерна тритикале и рапсового шрота по сравнению с первой группой птица второй (опытной) группы имела превосходство по показателю сохранности поголовья на 3,0%, а по приросту массы тела – различий практически не было, сэкономив на производстве 1 кг прироста – 0,56% комбикорма.

В итоге это позволило снизить затраты на получение 1 кг прироста по второй группе против первой (контрольной) группы на 5,56 руб. Благодаря этому удалось относительно первой группы увеличить по второй (опытной) группе в расчете на одну голову показатели полученной прибыли на 6,11 руб. и уровня рентабельности – на 3,70%.

Таким образом, в условиях засушливого климата регионов Юга России без ущерба для хозяйственно-биологических показателей цыплятам-бройлерам при двухфазном типе выращивания в состав кормосмесей

целесообразно вводить зерно тритикале (в первую фазу – в количестве 10,0% и во вторую фазу – в количестве 16,4% по массе), а также рапсовый шрот (в первую фазу – в количестве 14,0% и во вторую фазу – в количестве 16,4% по массе).

Особенное место в инновационных исследованиях кормовых компонентов занимает зерновая культура тритикале. Это обусловлено тем, что она превосходит свои родительские формы по урожайности и питательной ценности, а также по своей стойкости ко многим негативным почвенно-климатическим условиям, а по устойчивости к различным заболеваниям эта культура не уступает ржи (Васильченко С.А., 1980; Колев Д., 1980). Посевы семян гибрида тритикале приносят экономическую выгоду хозяйствам от полученного урожая, тем самым увеличивая рентабельность производства (Ю.А. Пономаренко и др., 2012, 2013).

Важной определенной особенностью тритикале, в сочетании с соблюдением технологического регламента возделывания, является возможность полностью исключить при севообороте применение пестицидов. Этим и достигается снижение денежно-материальных издержек, затрат труда и топлива в расчете на 1 гектар практически на равный процент – 8,50 и 8,10%. Экономия на операциях по применению средств защиты приводит к значительному снижению производственных издержек на 3,00-4,00%. А возможный спад нормы посева зерна тритикале способствует уменьшению прямых нераспределенных затрат. В совокупности производственная себестоимость при посевах тритикале составляет 80,0 % от себестоимости выращивания пшеницы по интенсивной технологии (В.М. Лукомец, Н.И. Бочкарев, 2004).

Напрашивается вывод, что тритикале можно рассматривать как культуру, отвечающую ресурсно-экономическим требованиям современного производства на фоне различных технологических решений. Низкие затраты определяют экономическую эффективность ее возделывания и доступность для большинства производителей. Не требуя химической обработки посевов,

тритикале является превосходным выбором для экологического земледелия.

В доступной литературе существуют данные как о положительном влиянии скармливания птице рационов, содержащих тритикале, так и отрицательном.

По данным Amerio M. (1983), в рацион для цыплят-бройлеров муки из тритикале в дозировке 55,00-59,00% (0-30 суток) и 59,60–63,80% (30-56 суток) благоприятно отражается на показателях роста молодняка, увеличивая скорость роста птицы на 3,00-4,00 %.

По мнению Charalambous K. и Koumas A. (1986), полная замена кукурузы на зерно тритикале способствует снижению продуктивности и интенсивности роста молодняка цыплят-бройлеров на 4,00%, что связано с наличием в нем антипитательных веществ и ингибиторов трипсина. Следует отметить, что полная замена испытуемых ингредиентов негативно отразилась на цвете кожи тушек цыплят-бройлеров – она была гораздо светлее и имела худший товарный вид. Тем не менее, при замещении в количестве 10,00% зерна кукурузы на данную гибридную культуру, приросты живой массы птицы получаются одинаковыми, как и при скармливании кукурузы.

Исследования, проведенные в представленной диссертационной работе, подтверждают данные, приведённые авторами. По результатам, полученным в ходе второго и третьего опытов, можно говорить о том, что скармливание птице зерна тритикале взамен зерна ячменя снижает скорость роста, но при этом затраты кормов на единицу прироста уменьшаются.

Таким образом, возможна эффективная замена зерном тритикале зерна ячменя в количестве 10% по массе комбикормов цыплят-бройлеров в сочетании мультиэнзимной композиции «Оллзайм ПТ» в количестве 0,50 кг/т корма в засушливой зоне Республики Адыгея, что содействует повышению основных хозяйственно-полезных признаков для выращиваемой птицы.

По итогам третьего эксперимента масса полупотрошенных тушек составила в контрольной группе $1614,09 \pm 8,00$ г, во второй опытной – $1712,16 \pm 11,00$ г, ($P \leq 0,001$) в третьей – $1685,30 \pm 10,00$ г ($P \leq 0,001$). Масса

потрошенных тушек: $1409,02 \pm 8,30$ г, $1547,36 \pm 9,00$ г ($P \leq 0,001$) и $1521,19 \pm 11,36$ г ($P \leq 0,001$), соответственно по группам.

При проведении третьего эксперимента совместные добавки зерна тритикале взамен ячменя при использовании ферментного препарата «Оллзайм ПТ» оказали положительное воздействие на химический состав бедренных и грудных мышц птицы второй группы. Это проявилось у них в повышении в красном и белом мясе сухого вещества на 1,00 ($P \leq 0,01$) и 1,06% ($P \leq 0,001$) и белка – на 1,02 ($P \leq 0,01$) и 1,04% ($P \leq 0,001$), чем в первой группе (контроле). Кроме того, у цыплят второй группы против контрольных аналогов (первая группа) в бедренных и грудных мускулах произошло достоверное ($P \leq 0,01$) снижение содержания жира – соответственно на 0,31 и 0,32%.

Как показано данными исследований, под воздействием указанных кормовых факторов в грудных (белое мясо) мышцах у цыплят-бройлеров второй группы против мясной птицы первой (контрольной) группы отмечено достоверное ($P \leq 0,001$) повышение триптофана на 0,25%, что позволило увеличить значение белково-качественного показателя (БКП) белого мяса – на 13,65%.

Установлено, что в рационы при совместных добавках зерна тритикале в количестве 10,0% по массе корма с добавками мультиэнзимной композиции «Оллзайм ПТ» в количестве 0,50 кг/т корма удалось снизить затраты на получение 1 кг прироста по второй группе против первой (контрольной) группы на 3,526 руб. Благодаря этому удалось относительно первой группы увеличить по второй (опытной) группе в расчете на одну голову показатели полученной прибыли на 16,59 руб. и уровня рентабельности – на 8,7%.

Данные исследований согласуются с результатами, полученными рядом авторов, и подтверждают, что внесение мультиэнзимных ферментных добавок в кормосмеси, содержащие нетрадиционные кормовые средства, способствует росту живой массы, продуктивности, переваримости

питательных и усвояемости других важнейших веществ, сохранности и улучшению конверсии кормов. Применение зерна тритикале в кормосмесях для сельскохозяйственных животных позволяет значительно снизить долю традиционных зерновых (Т.Н. Ленкова, 2002, В. Чегодаев и др., 2004; А.Б. Петросян, 2005, Н. Кравченко, М. Монин, 2006, В. Корнилова и др., 2008, В.А. Корнилова, 2009, И. Егоров, А. Егорова, 2009, Т.Н. Ленкова, 2009, 2010).

Добавление зерна сорго в опытные партии кормосмесей в ходе четвертого и пятого научно-производственных опытов негативного влияния на их энергетическую и питательную полноценность не оказывало, и даже повышало количество в кормосмеси сырого протеина и лизина во втором этапе откорма цыплят-бройлеров.

На основании результатов четвертого и пятого экспериментов установлено, что включение экструдированного зерна сорго сорта «Хазинэ-28» в количестве 40% по массе взамен аналогичного количества кукурузы позволило против контроля увеличить по третьей (опытной) группе сохранность поголовья на 2,0%, валовой прирост – на 7,55% ($P \leq 0,001$) и снизить расход корма на единицу прироста – на 4,81%.

Замена зерна кукурузы экструдированным зерном сорго в рационах бройлеров способствовало улучшению пищеварительного и промежуточного обмена, что против контроля у птицы третьей (опытной) группы выразилось:

- в увеличении коэффициентов переваримости сухого вещества на 3,40% ($P \leq 0,05$), органического вещества – на 2,50% ($P \leq 0,05$); сырого протеина – на 3,60% ($P \leq 0,05$); клетчатки – на 3,30% ($P \leq 0,05$) и БЭВ – на 3,30% ($P \leq 0,05$);

- в повышении величины суточного отложения азота в организме на 6,38% ($P \leq 0,05$) и его использованного от принятого с кормами количества – на 3,30% ($P \leq 0,05$);

- в повышении в крови гемоглобина на 3,4 г/л, общего белка – на 0,50 г/л ($P \leq 0,05$), глюкозы на 0,4 ммоль/л ($P \leq 0,01$) и понижении уровня холестерина – на 0,36 ммоль/л ($P \leq 0,05$) и билирубина – на 0,24 ммоль/л ($P \leq 0,05$);

- в улучшении функциональной деятельности печени, что видно по результатам гистологических срезов этой железы;

- в снижении количества плесеней во второй группе на 21,40% ($P \leq 0,001$), в третьей – на 35,70% ($P \leq 0,001$), что, вероятнее всего, связано с некоторым присутствием их в зерне кукурузы, так как эта культура более требовательная к условиям выращивания и хранения.

При замене зерна кукурузы экструдированным зерном сорго произошло улучшение убойных и мясных показателей бройлеров и повышение экономической эффективности мяса птицы по третьей группе против контроля, подтверждением чего явилось:

- увеличение массы полупотрошенной и потрошенной тушек – на 4,00% ($P \leq 0,001$) и 7,00% ($P \leq 0,001$), убойного выхода – на 2,10%;

- повышение в грудных и бедренных мышцах сухого вещества на 1,08 ($P \leq 0,05$) и 1,08% ($P \leq 0,05$) и белка – на 1,11 ($P \leq 0,05$) и 1,16% ($P \leq 0,05$) при одновременном снижении наличия жира – на 0,56 ($P \leq 0,01$) и 0,36% ($P \leq 0,05$);

- увеличение белково-качественного показателя (БКП) белого мяса – на 11,89% ($P \leq 0,05$);

- снижение себестоимости 1 кг прироста живой массы, сопровождаемое повышением рентабельности производство птичьего мяса – на 5,80%.

В эксперименте на мясных гусях применяли тритикале сорта Валентин 90, который принадлежит к группе кормопроизводственных сортов, считается оптимальным концентрированным компонентом как для производства полнорационных кормосмесей, так и при использовании зеленого конвейера. Кроме того, этот сорт с успехом применяют в хлебопечении. Мучные изделия из тритикале сорта Валентин 90 практически не уступают изделиям из пшеницы по вкусовым и питательным качествам.

В ходе шестого эксперимента выявлено, что в условиях засушливого климата Юга России для оптимизации основных хозяйственно-полезных признаков откармливаемых гусей в составе их рационов при трехфазном типе кормления зерно пшеницы следует полностью заменять зерном

тритикале при добавках МЭК «Натузим» в количестве 500 г/т корма, что позволило повысить сохранность поголовья на 5,5%, показатели валового и среднесуточного прироста – на 8,88% и снизить расход корма 1 кг прироста – на 7,86%.

Аналогичная замена зерна пшеницы зерном тритикале в рационах гусят-бройлеров в сочетании с МЭК «Натузим» в условиях засушливого климата Юга России способствовало оптимизации пищеварительного и промежуточного обмена, что против контроля у птицы четвертой группы проявилось:

- в повышении коэффициентов переваримости сухого вещества на 3,2% ($P \leq 0,05$), органического вещества – на 3,3% ($P \leq 0,05$); сырого протеина – на 3,1% ($P \leq 0,05$); клетчатки – на 3,4% ($P \leq 0,05$) и БЭВ – на 3,1% ($P \leq 0,05$);

- в увеличении количества суточного отложения азота в организме на 8,63% ($P \leq 0,05$) и его использованного от принятого с кормами количества – на 4,19% ($P \leq 0,05$);

- в повышении в крови общего белка – на 6,7 г/л ($P \leq 0,01$), глобулинов – на 7,3 г/л ($P \leq 0,01$) и понижении уровня холестерина – на 2,2 ммоль/л ($P \leq 0,01$).

Замена зерна пшеницы аналогичным количеством тритикале в сочетании с МЭК «Натузим» обеспечили повышение убойных и мясных показателей и экономической эффективности производства мяса гусят четвертой группы против контроля, подтверждением чего явилось:

- увеличение массы полупотрошенной и потрошенной тушек – на 9,95% ($P \leq 0,01$) и 9,39% ($P \leq 0,01$), убойного выхода – на 0,47, массы грудных и бедренных мышц – на 11,37% ($P \leq 0,01$) и 11,33% ($P \leq 0,01$), общей массы мышц – на 12,89% ($P \leq 0,01$) и индекса мясности – на 0,93%;

- повышение в составе грудных и бедренных мышц доли сухих веществ на 0,86% ($P \leq 0,01$) и 1,06% ($P \leq 0,01$), белка – на 1,10% ($P \leq 0,01$) и 1,32% ($P \leq 0,01$) при одновременном понижении жира – на 0,37% ($P \leq 0,05$) и 0,36% ($P \leq 0,05$) соответственно;

- увеличение белково-качественного показателя (БКП) белого мяса – на 15,55% ($P \leq 0,01$).

- повышение уровня рентабельности производства гусиного мяса по второй (опытной) группе в расчете на одну голову – на 5,18%.

Натузим – симбионтная мультиэнзимная композиция, обладающая α -амилазной, β -глюконазой, фитазой, целлюлазой, ксиланазой, протеазной активностью. Содержит также амилогликозидазу, геммицеллюлазу, пентозаназу, фосфатазу, пектиназу (Е.Н. Есмагамбетов, 2006, 2007, 2008).

На современном этапе прочно закрепило себя в качестве кормового ингредиента для животных зерно сорго (С.И. Кононенко, И.С. Бугай, 2012). В нем содержится 11,0-16,0 % сырого протеина, 3,0-5,0 % жира, 70,0-83,0 % БЭВ, 2,0-7,0 % сырой клетчатки (А.А. Арьков, Н.А. Титов, 1997; И.А. Егоров, Ш.А. Имангулов, 2005; Т.Н. Ленкова, 2005, 2007; Е.А. Моренова, А.А. Моренов, 2008; А.В. Ярмоц, 2009; А.Н. Асташов и др., 2009; Д.Д. Чертков и др., 2011, 2013; С.И. Кононенко, И.С. Кононенко, 2013; А.Б. Чарыев, Р.Р. Гадиев, 2016).

В литературных источниках отражены противоречивые мнения о воздействии тритикале на организм, продуктивность, баланс веществ и здоровье сельскохозяйственной птицы. Одни авторы приводят данные о положительном его действии на птицу в составе кормосмесей (И.Ф. Горлов и др., 2002, 2011; Т. Н. Ленкова, Н.П. Рысева, 2003; А.И. Фицев, 2009; О.Г. Вахрамова, 2009; Р.Р. Гадиев, А.Б. Чарыев, 2013; С.И. Кононенко, И.С. Бугай, 2012; М.Н. Хагур, 2015; В.И. Фисинин, 2015, 2016; С.И. Николаев и др., 2016)

Тем не менее, другие авторы утверждают о негативном влиянии непосредственного применения в кормосмесях тритикале для птицы и увеличении кормовых и финансовых затрат при этом (Н.И. Чернышев, И.Г. Панин, 2005).

Экструдирование как способ улучшения качественных показателей зерна, известен много лет (Д. Найттиомтхwaite, 1988). В ходе процесса

экструдирования улучшается питательная ценность сырья и доступность питательных веществ, а также снижается содержание в ней антипитательных веществ на 30,0-70,0 % (В. Чегодаев, 1992).

На основании результатов седьмого эксперимента установлено, что в условиях засушливого климата Юга России включение экструдированного зерна тритикале взамен аналогичного количества кукурузы позволило против контроля увеличить по третьей (опытной) группе сохранность поголовья гусят на 2,8%, валовой прирост – на 8,65% ($P \leq 0,001$) и снизить расход корма на единицу прироста – на 8,99%.

Замена зерна кукурузы экструдированным зерном тритикале в рационах гусят способствовало улучшению пищеварительного и промежуточного обмена, что против контроля у птицы третьей (опытной) группы выразилось:

- в увеличении коэффициентов переваримости сухого вещества на 3,0% ($P \leq 0,05$), органического вещества – на 3,1% ($P \leq 0,05$); сырого протеина – на 3,4% ($P \leq 0,05$); клетчатки – на 3,0% ($P \leq 0,05$) и БЭВ – на 3,0% ($P \leq 0,05$);

- в повышении величины суточного отложения азота в организме на 6,90% ($P \leq 0,05$) и его использованного от принятого с кормами количества – на 3,80% ($P \leq 0,05$);

- в повышении в крови общего белка – на 3,38 г/л ($P \leq 0,05$), глобулинов – на 3,66 г/л ($P \leq 0,01$), глюкозы – на 0,49 ммоль/л ($P < 0,05$) и понижении уровня холестерина – на 1,28 ммоль/л ($P < 0,01$).

При замене зерна кукурузы экструдированным зерном тритикале произошло улучшение убойных и мясных показателей гусят-бройлеров и повышение экономической эффективности мяса гусей по третьей группе против контроля, подтверждением чего явилось:

- увеличение массы полупотрошенной и потрошенной тушек – на 9,89% ($P \leq 0,001$) и 9,78% ($P \leq 0,001$), убойного выхода – на 0,76%, массы грудных и бедренных мышц – на 11,51% ($P \leq 0,01$) и 12,04% ($P \leq 0,01$), общей массы мышц – на 12,63% ($P \leq 0,01$) и индекса мясности – на 0,90%;

- повышение в в составе грудных и бедренных мышц доли сухих веществ на 0,86% ($P \leq 0,01$) и 1,06% ($P \leq 0,01$), белка – на 1,10% ($P \leq 0,01$) и 1,32% ($P \leq 0,01$) при одновременном понижении жира – на 0,37% ($P \leq 0,05$) и 0,36% ($P \leq 0,05$);

- увеличение белково-качественного показателя (БКП) белого мяса – на 15,55% ($P \leq 0,05$);

- снижение себестоимости 1 кг прироста живой массы, сопровождаемое повышением рентабельности производство гусиного мяса – на 5,18%.

Помимо экспериментов с нетрадиционными кормовыми средствами, изучена инновационная комплексная кормовая добавка – синбиотик в сухой форме «Синбиосорб-2». В жидкой форме синбиотик «Синбиосорб-1» оказался малоэффективным. Поэтому производителем это биодобавка была усовершенствована за счет лиофилизации пробиотических бактерий и иммобилизации на сухой наполнитель в виде лактулозы и сорбента.

Синбиотики оказывают множественный синергетический эффект, который гораздо эффективнее, по сравнению с пробиотиками и пребиотиками, применяющимися в отдельности. Синбиотик включает в себя питательную среду и непосредственно микроорганизмы с пробиотическим действием, тем самым ускоряя адгезию положительной микрофлоры в кишечнике. Синбиотик может также включать в свой состав наполнитель с сорбционными свойствами, что позволяет большему объему микроорганизмов беспрепятственно проникнуть к местам прикрепления и начать активное размножение с высвобождением значимых для организма хозяина своих продуктов жизнедеятельности (С.И. Кононенко и др., 2015).

В условиях засушливого климата Юга России по итогам восьмого и девятого опытов установлено, что лучшими дозами скармливания цыплятам-бройлерам в составе рационов на основе зерна кукурузы, пшеницы и соевого синбиотиков «Синбиосорб-1» и «Синбиосорб-2» оказались по 0,1% по массе корма. Кроме того, в ходе десятого эксперимента показано, что по сравнению с жидкой формой синбиотика «Синбиосорб-1» лучшее действие на

хозяйственно-биологические показатели бройлеров оказали добавки в рационы указанного типа порошкообразной формы синбиотика «Синбиосорб-2» в дозе 0,1% по массе, благодаря чему птица третьей (опытной) группы против контроля имела преимущество по сохранности поголовья на 4,0%, валовым и среднесуточным приростам опередили птицу первой (контрольной) группы на 10,14% ($P \leq 0,01$) при снижении расхода корма на 1 кг прироста – на 9,58%.

15. Введение синбиотика «Синбиосорб-2» в дозе 0,1% по массе в кормосмеси кукурузно-пшенично-соевого типа цыплят-бройлеров способствовало оптимизации пищеварительного и промежуточного обмена, что против контроля у птицы третьей группы проявилось:

- в повышении коэффициентов переваримости сухого вещества на 3,2% ($P \leq 0,01$), органического вещества – на 3,2% ($P \leq 0,01$), сырого протеина – на 3,2% ($P \leq 0,01$), сырой клетчатки – на 3,0% ($P \leq 0,01$), БЭВ – на 3,3% ($P \leq 0,01$);

- в увеличении количества суточного отложения азота в организме на 10,78% ($P \leq 0,01$) и его использованного от принятого с кормами количества – на 5,67% ($P \leq 0,01$);

- в повышении в содержимом двенадцатиперстной кишки активности протеина на 11,84% ($P \leq 0,01$), целлюлаз – на 12,00% ($P \leq 0,01$) и амилаз – на 12,64% ($P \leq 0,01$) за счет оптимизации микрофлоры кишечника;

- в повышении в крови эритроцитов на $0,48 \times 10^{12}/л$ ($P \leq 0,05$), гемоглобина – на 4,1 г/л ($P \leq 0,05$), общего белка – на 1,6 г/л ($P \leq 0,01$), альбуминов – на 3,0% ($P \leq 0,01$) и понижении уровня триглицеридов – на 0,16 ммоль/л ($P \leq 0,01$) и холестерина – на 0,42 ммоль/л ($P \leq 0,01$).

16. Обогащение рационов синбиотиком «Синбиосорб-2» в дозе 0,1% по массе обеспечило повышение убойных и мясных показателей и экономической эффективности производства мяса птицы второй третьей против контроля, подтверждением чего явилось:

- увеличение массы полупотрошенных и потрошенных тушек – на 11,88% ($P \leq 0,01$) и 11,23% ($P \leq 0,01$), убойного выхода – на 0,76%, массы грудных и

бедренных мышц – на 12,56% ($P \leq 0,01$) и 11,97% ($P \leq 0,01$), общей массы мышц – на 11,24% ($P \leq 0,01$) и индекса мясности – на 0,30%;

- повышение в составе грудных и бедренных мышц доли сухих веществ на 0,88% ($P \leq 0,01$) и 0,88% ($P \leq 0,01$), белка – на 0,98% ($P \leq 0,01$) и 1,25% ($P \leq 0,01$) при одновременном понижении жира – на 0,38% ($P \leq 0,05$) и 0,49% ($P \leq 0,05$);

- увеличение белково-качественного показателя (БКП) белого мяса – на 13,19% ($P \leq 0,01$);

- увеличить по опытной группе в расчете на одну голову показатели полученной прибыли на 21,60 руб. и уровня рентабельности – на 5,43%.

Установлено, что стоимость кормов при применении изученных схем кормления значительно снижается, следовательно, применение тритикале, сорго и рапсового шрота при рациональном использовании функциональных кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственной птицы имеет преимущество перед традиционными зерновыми культурами.

ВЫВОДЫ

1. В первом опыте установлено, что в условиях засушливого климата Юга России без ущерба для хозяйственно-биологических показателей цыплятам-бройлерам при двухфазном типе кормления в состав рационов следует вводить зерно тритикале (в I фазу – в дозе 10,0%, во II фазу – в дозе 16,4% по массе) и рапсовый шрот (в I фазу – в дозе 14,0%, во II фазу – в дозе 16,4% по массе) взамен аналогичного количества традиционных и более дорогих соевого и подсолнечного шротов. Это способствовало снижению затрат на 1 кг прироста на 5,56 руб. и увеличению уровня рентабельности производства птичьего мяса на 3,70%.

2. По результатам второго и третьего опыта показано, что в условиях засушливого климата регионов Юга России цыплятам-бройлерам при двухфазном типе выращивания в состав кормосмесей целесообразно вводить зерно тритикале в количестве 10,0% по массе взамен аналогичного количества ячменя с добавками МЭК «Оллзайм ПТ» в количестве 0,50 кг/т корма. При этом наблюдалось увеличение сохранности на 3,0%, валового и среднесуточного прироста – на 5,49% ($P \leq 0,05$) и снижение затрат корма на 1 кг прироста живой массы – на 5,60%.

3. Аналогичная замена зерна ячменя зерном тритикале в рационах бройлеров в сочетании с МЭК «Оллзайм ПТ» способствовало оптимизации пищеварительного и промежуточного обмена, что против контроля у птицы второй (опытной) группы проявилось:

- в повышении коэффициентов переваримости сухого вещества на 3,2% ($P \leq 0,05$), органического вещества – на 3,1% ($P \leq 0,05$); сырого протеина – на 3,0% ($P \leq 0,05$); клетчатки – на 3,2% ($P \leq 0,05$) и БЭВ – на 3,1% ($P \leq 0,05$);

- в увеличении количества суточного отложения азота в организме на 10,78% ($P \leq 0,05$) и его использованного от принятого с кормами количества – на 5,91% ($P \leq 0,05$);

- в повышении в крови глюкозы на 4,5 ммоль/л ($P \leq 0,01$), общего белка – на 4,47% ($P \leq 0,05$), кальция – на 0,52 ммоль/л ($P \leq 0,05$), фосфора – на 0,45

ммоль/л ($P \leq 0,05$) и понижении уровня общих липидов – на 13 ммоль/л ($P \leq 0,01$) и холестерина – на 0,80 ммоль/л ($P \leq 0,05$).

4. Замена зерна ячменя аналогичным количеством тритикале и обогащение рационов указанным ферментным препаратом обеспечили повышение убойных и мясных показателей и экономической эффективности производства мяса птицы второй группы против контроля, подтверждением чего явилось:

- увеличение массы полупотрошенной и потрошенной тушек – на 6,07% ($P \leq 0,001$) и 9,82% ($P \leq 0,001$), убойного выхода – на 2,9%, выхода мышечной ткани – на 0,94%;

- повышение в красном и белом мясе сухого вещества на 1,00 ($P \leq 0,01$) и 1,06% ($P \leq 0,001$) и белка – на 1,02 ($P \leq 0,01$) и 1,04% ($P \leq 0,001$) и снижение содержания жира – на 0,31 ($P \leq 0,01$) и 0,32% ($P \leq 0,01$) соответственно;

- увеличение белково-качественного показателя (БКП) белого мяса – на 13,65% ($P \leq 0,01$);

- увеличить по второй (опытной) группе в расчете на одну голову показатели полученной прибыли на 16,59 руб. и уровня рентабельности – на 8,7%.

5. На основании результатов четвертого и пятого экспериментов установлено, что включение экструдированного зерна сорго сорта «Хазинэ-28» в количестве 40% по массе взамен аналогичного количества кукурузы позволило против контроля увеличить по третьей (опытной) группе сохранность поголовья на 2,0%, валовой прирост – на 7,55% ($P \leq 0,001$) и снизить расход корма на единицу прироста – на 4,81%.

6. Замена зерна кукурузы экструдированным зерном сорго в рационах бройлеров способствовало улучшению пищеварительного и промежуточного обмена, что против контроля у птицы третьей (опытной) группы выразилось:

- в увеличении коэффициентов переваримости сухого вещества на 3,40% ($P \leq 0,05$), органического вещества – на 2,50% ($P \leq 0,05$); сырого протеина – на 3,60% ($P \leq 0,05$); клетчатки – на 3,30% ($P \leq 0,05$) и БЭВ – на 3,30% ($P \leq 0,05$);

- в повышении величины суточного отложения азота в организме на 6,38% ($P \leq 0,05$) и его использованного от принятого с кормами количества – на 3,30% ($P \leq 0,05$);

- в повышении в крови гемоглобина на 3,4 г/л, общего белка – на 0,50 г/л ($P \leq 0,05$), глюкозы на 0,4 ммоль/л ($P \leq 0,01$) и понижении уровня холестерина – на 0,36 ммоль/л ($P \leq 0,05$) и билирубина – на 0,24 ммоль/л ($P \leq 0,05$);

- в улучшении функциональной деятельности печени, что видно по результатам гистологических срезов этой железы;

- в снижении количества плесеней во второй группе на 21,40% ($P \leq 0,001$), в третьей – на 35,70% ($P \leq 0,001$), что, вероятнее всего, связано с некоторым присутствием их в зерне кукурузы, так как эта культура более требовательная к условиям выращивания и хранения.

7. При замене зерна кукурузы экструдированным зерном сорго произошло улучшение убойных и мясных показателей бройлеров и повышение экономической эффективности мяса птицы по третьей группе против контроля, подтверждением чего явилось:

- увеличение массы полупотрошенной и потрошенной тушек – на 4,00% ($P \leq 0,001$) и 7,00% ($P \leq 0,001$), убойного выхода – на 2,10%;

- повышение в грудных и бедренных мышцах сухого вещества на 1,08 ($P \leq 0,05$) и 1,08% ($P \leq 0,05$) и белка – на 1,11 ($P \leq 0,05$) и 1,16% ($P \leq 0,05$) при одновременном снижении наличия жира – на 0,56 ($P \leq 0,01$) и 0,36% ($P \leq 0,05$);

- увеличение белково-качественного показателя (БКП) белого мяса – на 11,89% ($P \leq 0,05$);

- снижение себестоимости 1 кг прироста живой массы, сопровождаемое повышением рентабельности производство птичьего мяса – на 5,80%.

8. В ходе шестого эксперимента выявлено, что в условиях засушливого климата Юга России для оптимизации основных хозяйственно-полезных признаков откармливаемых гусей в составе их рационов при трехфазном типе кормления зерно пшеницы следует полностью заменять зерном

тритикале при добавках МЭК «Натузим» в количестве 500 г/т корма, что позволило повысить сохранность поголовья на 5,5%, показатели валового и среднесуточного прироста – на 8,88% и снизить расход корма 1 кг прироста – на 7,86%.

9. Аналогичная замена зерна пшеницы зерном тритикале в рационах гусят-бройлеров в сочетании с МЭК «Натузим» в условиях засушливого климата Юга России способствовало оптимизации пищеварительного и промежуточного обмена, что против контроля у птицы четвертой группы проявилось:

- в повышении коэффициентов переваримости сухого вещества на 3,2% ($P \leq 0,05$), органического вещества – на 3,3% ($P \leq 0,05$); сырого протеина – на 3,1% ($P \leq 0,05$); клетчатки – на 3,4% ($P \leq 0,05$) и БЭВ – на 3,1% ($P \leq 0,05$);

- в увеличении количества суточного отложения азота в организме на 8,63% ($P \leq 0,05$) и его использованного от принятого с кормами количества – на 4,19% ($P \leq 0,05$);

- в повышении в крови общего белка – на 6,7 г/л ($P \leq 0,01$), глобулинов – на 7,3 г/л ($P \leq 0,01$) и понижении уровня холестерина – на 2,2 ммоль/л ($P \leq 0,01$).

10. Замена зерна пшеницы аналогичным количеством тритикале в сочетании с МЭК «Натузим» обеспечили повышение убойных и мясных показателей и экономической эффективности производства мяса гусят четвертой группы против контроля, подтверждением чего явилось:

- увеличение массы полупотрошенной и потрошенной тушек – на 9,95% ($P \leq 0,01$) и 9,39% ($P \leq 0,01$), убойного выхода – на 0,47, массы грудных и бедренных мышц – на 11,37% ($P \leq 0,01$) и 11,33% ($P \leq 0,01$), общей массы мышц – на 12,89% ($P \leq 0,01$) и индекса мясности – на 0,93%;

- повышение в составе грудных и бедренных мышц доли сухих веществ на 0,86% ($P \leq 0,01$) и 1,06% ($P \leq 0,01$), белка – на 1,10% ($P \leq 0,01$) и 1,32% ($P \leq 0,01$) при одновременном понижении жира – на 0,37% ($P \leq 0,05$) и 0,36% ($P \leq 0,05$) соответственно;

- увеличение белково-качественного показателя (БКП) белого мяса – на 15,55% ($P \leq 0,01$).

- повышение уровня рентабельности производства гусиного мяса по второй (опытной) группе в расчете на одну голову – на 5,18%.

11. На основании результатов седьмого эксперимента установлено, что в условиях засушливого климата Юга России включение экструдированного зерна тритикале взамен аналогичного количества кукурузы позволило против контроля увеличить по третьей (опытной) группе сохранность поголовья гусей на 2,8%, валовой прирост – на 8,65% ($P \leq 0,001$) и снизить расход корма на единицу прироста – на 8,99%.

12. Замена зерна кукурузы экструдированным зерном тритикале в рационах гусей способствовало улучшению пищеварительного и промежуточного обмена, что против контроля у птицы третьей (опытной) группы выразилось:

- в увеличении коэффициентов переваримости сухого вещества на 3,0% ($P \leq 0,05$), органического вещества – на 3,1% ($P \leq 0,05$); сырого протеина – на 3,4% ($P \leq 0,05$); клетчатки – на 3,0% ($P \leq 0,05$) и БЭВ – на 3,0% ($P \leq 0,05$);

- в повышении величины суточного отложения азота в организме на 6,90% ($P \leq 0,05$) и его использованного от принятого с кормами количества – на 3,80% ($P \leq 0,05$);

- в повышении в крови общего белка – на 3,38 г/л ($P \leq 0,05$), глобулинов – на 3,66 г/л ($P \leq 0,01$), глюкозы – на 0,49 ммоль/л ($P < 0,05$) и понижении уровня холестерина – на 1,28 ммоль/л ($P < 0,01$).

13. При замене зерна кукурузы экструдированным зерном тритикале произошло улучшение убойных и мясных показателей бройлеров и повышение экономической эффективности мяса гусей по третьей группе против контроля, подтверждением чего явилось:

- увеличение массы полупотрошенной и потрошенной тушек – на 9,89% ($P \leq 0,001$) и 9,78% ($P \leq 0,001$), убойного выхода – на 0,76%, массы грудных и бедренных мышц – на 11,51% ($P \leq 0,01$) и 12,04% ($P \leq 0,01$), общей массы мышц

– на 12,63% ($P \leq 0,01$) и индекса мясности – на 0,90%;

- повышение в в составе грудных и бедренных мышц доли сухих веществ на 0,86% ($P \leq 0,01$) и 1,06% ($P \leq 0,01$), белка – на 1,10% ($P \leq 0,01$) и 1,32% ($P \leq 0,01$) при одновременном понижении жира – на 0,37% ($P \leq 0,05$) и 0,36% ($P \leq 0,05$);

- увеличение белково-качественного показателя (БКП) белого мяса – на 15,55% ($P \leq 0,05$);

- снижение себестоимости 1 кг прироста живой массы, сопровождаемое повышением рентабельности производство гусяного мяса – на 5,18%.

14. В условиях засушливого климата Юга России по итогам восьмого и девятого опытов установлено, что лучшими дозами скармливания цыплятам-бройлерам в составе рационов на основе зерна кукурузы, пшеницы и соевого синбиотиков «Синбиосорб-1» и «Синбиосорб-2» оказались по 0,1% по массе корма. Кроме того, в ходе десятого эксперимента показано, что по сравнению с жидкой формой синбиотика «Синбиосорб-1» лучшее действие на хозяйственно-биологические показатели бройлеров оказали добавки в рационы указанного типа порошкообразной формы синбиотика «Синбиосорб-2» в дозе 0,1% по массе, благодаря чему птица третьей (опытной) группы против контроля имела преимущество по сохранности поголовья на 4,0%, валовым и среднесуточным приростам опередили птицу первой (контрольной) группы на 10,14% ($P \leq 0,01$) при снижении расхода корма на 1 кг прироста – на 9,58%.

15. Введение синбиотика «Синбиосорб-2» в дозе 0,1% по массе в кормосмеси кукурузно-пшенично-соевого типа цыплят-бройлеров способствовало оптимизации пищеварительного и промежуточного обмена, что против контроля у птицы третьей группы проявилось:

- в повышении коэффициентов переваримости сухого вещества на 3,2% ($P \leq 0,01$), органического вещества – на 3,2% ($P \leq 0,01$), сырого протеина – на 3,2% ($P \leq 0,01$), сырой клетчатки – на 3,0% ($P \leq 0,01$), БЭВ – на 3,3% ($P \leq 0,01$);

- в увеличении количества суточного отложения азота в организме на

10,78% ($P \leq 0,01$) и его использованного от принятого с кормами количества – на 5,67% ($P \leq 0,01$);

- в повышении в содержимом двенадцатиперстной кишки активности протеина на 11,84% ($P \leq 0,01$), целлюлаз – на 12,00% ($P \leq 0,01$) и амилаз – на 12,64% ($P \leq 0,01$) за счет оптимизации микрофлоры кишечника;

- в повышении в крови эритроцитов на $0,48 \times 10^{12}/\text{л}$ ($P \leq 0,05$), гемоглобина – на 4,1 г/л ($P \leq 0,05$), общего белка – на 1,6 г/л ($P \leq 0,01$), альбуминов – на 3,0% ($P \leq 0,01$) и понижении уровня триглицеридов – на 0,16 ммоль/л ($P \leq 0,01$) и холестерина – на 0,42 ммоль/л ($P \leq 0,01$).

16. Обогащение рационов синбиотиком «Синбиосорб-2» в дозе 0,1% по массе обеспечило повышение убойных и мясных показателей и экономической эффективности производства мяса птицы второй третьей против контроля, подтверждением чего явилось:

- увеличение массы полупотрошенных и потрошенных тушек – на 11,88% ($P \leq 0,01$) и 11,23% ($P \leq 0,01$), убойного выхода – на 0,76%, массы грудных и бедренных мышц – на 12,56% ($P \leq 0,01$) и 11,97% ($P \leq 0,01$), общей массы мышц – на 11,24% ($P \leq 0,01$) и индекса мясности – на 0,30%;

- повышение в составе грудных и бедренных мышц доли сухих веществ на 0,88% ($P \leq 0,01$) и 0,88% ($P \leq 0,01$), белка – на 0,98% ($P \leq 0,01$) и 1,25% ($P \leq 0,01$) при одновременном понижении жира – на 0,38% ($P \leq 0,05$) и 0,49% ($P \leq 0,05$);

- увеличение белково-качественного показателя (БКП) белого мяса – на 13,19% ($P \leq 0,01$);

- увеличить по опытной группе в расчете на одну голову показатели полученной прибыли на 21,60 руб. и уровня рентабельности – на 5,43%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

На основании анализа полученного экспериментального материала рекомендуем в условиях засушливого климата регионов Юга России для повышения мясной продуктивности, пищевой и биологической ценности мясной продукции, интенсификации процессов всех видов метаболизма и увеличения рентабельности производства птичьего мяса применительно к рецептуре комбикормов и кормосмесей более рационально использовать зерновые и протеиновые ингредиенты местного производства, кормовые биологически активные добавки по следующим схемам и дозировкам:

1. В условиях Республики Адыгея цыплятам-бройлерам при двухфазном типе кормления в состав рационов вводить зерно тритикале (в I фазу – в дозе 10,0%, во II фазу – в дозе 16,4% по массе) и рапсовый шрот (в I фазу – в дозе 14,0%, во II фазу – в дозе 16,4% по массе) взамен аналогичного количества традиционных и более дорогих соевого и подсолнечного шротов.

2. При двухфазном типе кормления цыплятам-бройлерам в состав рационов включать зерно тритикале в количестве 10,0% по массе взамен аналогичного количества ячменя с добавками МЭК «Оллзайм ПТ» в количестве 0,50 кг/т корма.

3. Для снижения себестоимости продукции и увеличения мясной продуктивности и повышения качества мяса птицы взамен дорогостоящего зерна кукурузы вводить аналогичное количество:

- для цыплят-бройлеров – экструдированное зерно сорго сорта «Хазинэ-28» в количестве 40% по массе;

- для гусят-бройлеров при трехфазном типе кормления – экструдированное зерно тритикале в количестве: в I фазу – в количестве 42,0%, во II фазу – в количестве 44,0% и в III фазу – в количестве 46,0% по массе корма.

4. Для гусят-бройлеров при трехфазном типе кормления зерно пшеницы заменять зерном тритикале при добавках МЭК «Натузим» в количестве 500 г/т корма.

5. Цыплятам-бройлерам вводить в комбикорма кукурузно-пшенично-соевого типа синбиотик «Синбиосорб-2» в дозе 0,1% по массе корма.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшие исследования будут направлены на изучение применения испытуемых кормовых средств и добавок в комбикормах для кур-несушек яичного направления продуктивности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аббасов, А.К. Зоотехнические и биохимические аспекты включения рапсового шрота в рационы кур-несушек [Текст] / А.К. Аббасов, Л.Г. Никулина// Научно-технический бюллетень ВАСХНИЛ. – 1989. - № 2. - С. 32-37.
2. Абдулгазизов, Р.Ш. Повышение доли зернового сорго в комбикормах для молодняка крупного рогатого скота [Текст] / Р.Ш. Абдулгазизов, Р.Ф. Манту, Б.Х. Галлиев// Вестник мясного скотоводства. – 2005. – Вып. 58. – Т.2. – С. 173-175.
3. Аверкиева, О.М. Использование ферментных препаратов и гуминовых веществ в рационах цыплят бройлеров [Текст] / О.М. Аверкиева// Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук - Москва, 2001. - 26 с.
4. Агаджанян, Г.А. Интенсивное кормопроизводство [Текст] / Г.А. Агаджанян// – Москва: Россельхозиздат. – 1978. – С. 75-85.
5. Аджигирова, Е.В. Использование кормовых ферментных препаратов при выращивании цыплят-бройлеров [Текст] / Е.В. Аджигирова// Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук – Москва, 2001. – 24 с.
6. Аджигирова, Е.В. Повышение полноценности кормовых смесей при выращивании цыплят-бройлеров [Текст] / Е.В. Аджигирова// сборник трудов XXVIII научной конференции студентов и молодых ученых ВУЗов Юга России. – Краснодар, 2001. – С. 186-187.
7. Айрих, В.А. Использование зернового сорго в качестве зернофуражной культуры [Текст] / В.А. Айрих// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – Т. 4. – № 12. – С. 44-45.
8. Алабушев, А.В. Итоги и перспективы соргосеяния [Текст] / А.В. Алабушев, П.П. Мангуш// тезисы докладов международной научно-практической конференции «Селекция, семеноводство, технология возделывания и переработки сорго». – Зерноград. –1999. – С. 3-4.

9. Алабушев, А.В. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика) [Текст] / А.В. Алабушев, Л.Н. Антипенко, Н.Г. Гурский// – Ростов на Дону. – 2003. – 366 с.

10. Алабушев, А.В. Эффективность производства зернового сорго [Текст] / А.В. Алабушев, Л.Н. Антипенко// Ростов на Дону. – 2002. – 191 с.

11. Анискин, В.И. Технологические особенности зерна тритикале и пути повышения эффективности его использования [Текст] / В.И. Анискин, Р.К. Еркинбаева, А.О. Налеев. – Москва: ВНИИТЭИ Агропром, 1992. – 46 с.

12. Антипов, А. Европейский фактор эффективности выращивания бройлеров [Текст] / А. Антипов// Комбикорма. - № 8. – 2008. – С. 65-66.

13. Антипов, В.А. Биологические препараты симбионтных микроорганизмов и их применение в ветеринарии [Текст] / В.А. Антипов// Сельское хозяйство за рубежом. - 1981. - №2. - С.43-47.

14. Аргуков, А.В. Влияние кисломолочных продуктов на естественную резистентность цыплят [Текст] / А.В. Аргуков// Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья с.-х. животных: материалы II международной научно-практической конференции - Ставрополь, 2003. – 480 с.

15. Архипов, А. Научные основы кормления мясных кур [Текст] / А. Архипов, В. Александров// Птицеводство. - 1986. - № 2. - С. 18-20

16. Арьков, А.А. Некоторые биохимические показатели крови и тканей цыплят-бройлеров при скармливании зерна сорго [Текст] / А.А. Арьков, Л.В. Хорошевская// Совершенствование технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях: материалы международной научно-практической конференции – Волгоград. – 1999. – С. 328-330.

17. Арьков, А.А. Сорго в рационах цыплят-бройлеров [Текст] / А.А. Арьков, Н.А. Титов// Кукуруза и сорго. – 1997. – №4. – С. 14-15.

18. Асташов, А.Н. Сорго как компонент комбикорма для цыплят-

бройлеров [Текст] / А.Н. Асташов, С.И. Кононенко, И.С. Кононенко// Кукуруза и сорго. - 2009. - № 5. - С. 13-14.

19. Атаманченко, П.М. Продуктивное действие зерна тритикале в рационах растущих свиней [Текст] / П.М. Атаманченко, Н.М. Комаров, В.А. Малшыцев, А.И. Ржевский// Отдаленная гибридизация – перспективный метод создания новых экологически чистых культур и сортов. – Ставрополь, 1992. – С. 101-106.

20. Афанасьев, В. Комбикормовая промышленность России: Прошлое, настоящее, будущее [Текст] / В. Афанасьев// Комбикорма. - № 7. – 2008. – С. 4-9.

21. Афанасьев, В. Специальная обработка зерна и комбикормов [Текст] / В. Афанасьев, А. Орлов// Комбикорма. – 1999. – № 7. – С. 15-17.

22. Афанасьев, В.А. Экспресс-метод определения степени деструкции крахмала, зерна [Текст] / В.А. Афанасьев// Комбикорма. – 2002. – № 2. – С. 12-14.

23. Ахаледханов, Р.Р. Анализ экономической эффективности применения нетрадиционных кормовых добавок в рационе цыплят-бройлеров [Текст] / Р.Р. Ахаледханов, П.М. Алиева// Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики, как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных: материалы III международной научно-практической конференции - Ставрополь, 2005. – С. 190-192.

24. Білітюк, А.П. Озиме тритикале на корм тваринам [Текст] / А.П. Білітюк, М.І. Андрушків// Вісник аграрної науки. – 1996. - № 12. – С. 31-35.

25. Батюжевский Ю.Н. Пектофоетидин ГЗх в кукурузно-пшеничных рационах для кур-несушек [Текст] / Ю.Н. Батюжевский, Ю.М. Насонов// Научно-технический бюллетень Украинского НИИ птицеводства. - 1985. - Вып. 9. - С. 15-17

26. Баширова, Р.М. Вещества специализированного обмена растений (классификация, функции) [Текст] / Р.М. Баширова, И.Ю. Усманов, Н.В.

Ломаченко: Уфа. – 1998. – 160 с.

27. Баюров, Л.И. Переваримость и усвояемость бройлерами азотистых веществ растительных рационов при использовании ферментных препаратов [Текст] / Л.И. Баюров// Биологические основы повышения продуктивности с.-х. животных: сборник научных трудов. - Краснодар, 2000. - Вып. 379 (407). - С. 10-16.

28. Бободжанов, В.А. Продукционный процесс гексаплоидных тритикале [Текст] / В. Стафанюк, А. Бободжанов, М.Б. Курбанова, М. Боротова// Вести сельскохозяйственной науки. – 1990. - № 9. – С. 101-105.

29. Бобровская, О.И. Ферментно-пробиотические и синбиотические препараты в рационах поросят [Текст] / О.И. Бобровская, Р.В. Некрасов, А.Т. Мысик, М.Г. Чабаев, Н.А. Ушакова// Зоотехния. - 2011. - №12. - С.13-16.

30. Богданов, В.А. Использование рапсового шрота в кормлении цыплят-бройлеров [Текст] / В.А. Богданов, В.Н. Коробко// Технология получения рапсового шрота, его кормовая ценность и ветеринарно-санитарная оценка. - 1986. – 39 с.

31. Болдин, А.Н. О возможности возделывания новой культуры тритикале в условиях Пензенской области [Текст] / А.Н. Болдин, И.А. Болев, О.М. Касынкина, С. Н. Чичкин// материалы 39 научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов - Пензенская ГСХА. – Пенза, 2000. – С. 150-151.

32. Болотников, И.А. Практическая иммунология [Текст] / И.А. Болотников, Ю.В. Конопатов// Санкт-Петербург. Наука. – 1993. – 206 с.

33. Болотников, И.А. Физиолого-биохимические основы иммунитета сельскохозяйственных птиц [Текст] / И.А. Болотников, Ю.В. Конокашов// Л.; Наука, Ленинградское отделение. - 1987. – 92 с.

34. Большаков, А.З. Сорго – культура XXI века [Текст] / А.З. Большаков, С.М. Бондаренко, Н.А. Зозуля// – Ростов на Дону. – 2002. – 25 с.

35. Большаков, А.З. Сорго как сырьевой ресурс в кормопроизводстве [Текст] / А.З. Большаков// Известия Нижневолжского агроуниверситетского

комплекса. – 2010. – №1 (19). – С. 40-44.

36. Большаков, А.З. Сорго: от селекции к технологии: метод, пособие [Текст] / А.З. Большаков, Н.Я. Коломиец//–Ростов на Дону: Ростиздат. – 2003. – 111с.

37. Бондаренко, С.М. Оценка новых и перспективных сортов сорго на отзывчивость к применению азотфиксирующих и фосформобилизирующих препаратов [Текст] / С.М. Бондаренко, А.С. Казакова// Технология, селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур. – 2004. – Ч. 2. – С. 86-88.

38. Бондаренко, С.М. Совместные посевы сорго и сои [Текст] / С.М. Бондаренко, А.С. Казакова// Технология, агрохимия и защита сельскохозяйственных культур. – 2005. – С. 74-76.

39. Борен, Б. Использование американского сорго в рационах для домашней птицы [Текст] / Б. Борен// Использование сорго в кормах, для скота в Болгарии. – М. «Колос». – 1989. – С. 1-16.

40. Бортников, С. Эффективность использования полножирной экструдированной сои [Текст] / С. Бортников// Комбикорма. - 2005. - № 1. - С. 51.

41. Боярский, Л.Г. Производство и использование кормов [Текст] / Л.Г. Боярский// Москва: Росагропромиздат, 1988. - 223 с.

42. Боярский, Л.Г. Ферментные препараты в кормлении животных [Текст] / Л.Г. Боярский// Москва: Россельхозиздат, 1985. - 110 с.

43. Бугай, И.С. Нетрадиционные компоненты комбикормов [Текст] / И.С. Бугай, С.И. Кононенко// Известия Горского Государственного аграрного университета. –2012. – Т. 49. – № 1-2. – С. 137-139.

44. Бузмаков, В.В. Производство кормового растительного белка [Текст] / В.В. Бузмаков, Ш.А. Москавенко: М. – РосАКО АПК. – 2006. –380 с.

45. Быков, А.И. Проблема кормового белка в Зауралье и основные пути её решения [Текст] / А.И. Быков// Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 4 (46). –С. 71-72.

46. Васильченко, С.А. Исследование тритикале для переработки в

хлебопекарную муку [Текст] / С.А. Васильченко// Мукомольно-элеваторная и комбикормовая промышленность. - 1980. - № 5. – С. 25.

47. Вахрамова, О.Г. Влияние различных форм хитозана на биохимические и продуктивные показатели кур-несушек кросса «Хайсекс Белый» [Текст] / О.Г. Вахрамова// диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Дубровицы, 2009 – 120 с.

48. Ведров, Н.Г. Практикум по растениеводству: учебное пособие [Текст] / Н.Г. Ведров, Е.Т. Зивгородняя, Е.М. Нестеренко// - Красноярск. – Изд-во Красноярского госагроуниверситета. –1992. – 384 с.

49. Верпидубов, И.С. Итоги развития культуры зернового сорго в Волгоградской области [Текст] / И.С. Верпидубов// Достижения науки и техники АПК. –2005. – № 7. – С. 7-8.

50. Викторов, П.И. Методика и организация зоотехнических опытов [Текст] / П.И. Викторов, В.К. Менькин: Москва: ВО Агропромиздат, 1991. – 110 с.

51. Викторов, П.И. Методика опытного дела в животноводстве [Текст] / П.И. Викторов. - Краснодар, 1983. - 94 с.

52. Викторов, П.И. Методы и методика исследования при проведении опытов по кормлению сельскохозяйственных животных, птицы и технологии заготовки кормов [Текст] / П.И. Викторов, Н.Н. Бондаренко, А.А. Солдатов, А.Е. Чиков. – Краснодар. - Краснодар, 2002. - 420 с.

53. Викторов, П.И. Практическое руководство по кормлению сельскохозяйственных животных и птицы и технологии заготовки доброкачественных кормов [Текст] / П.И. Викторов, А.А. Солдатов, А.Е. Чиков: Учебное пособие. - Краснодар, 2003. – 115 с.

54. Виноградов, В.И. Ветеринарная фармакология с рецептурой [Текст] / В.И. Виноградов, Е.А. Мухин, С.Ф. Фролов// - Москва: Колос. – 1998. – 360 с.

55. Волкова, И. Пробиотики как альтернатива кормовым антибиотикам [Текст] / И. Волкова// Птицеводство. – 2014. - № 2. – С. 10-12.

56. Вороков, В.Х. Известняк как источник кальция для племенной птицы [Текст] / В.Х. Вороков, Р.З. Абдулхаликов// Зоотехния. 2001. - № 9. - С. 20.

57. Воронков, С. Тритикале с викой [Текст] / С. Воронков// Сельские зори. - 1987. - № 7. – С. 44.

58. Воронкова, Ф.В. Степень соответствия протеина кормосмесей с тритикале и сорго потребностям цыплят-бройлеров в незаменимых аминокислотах [Текст] / Ф.В. Воронкова, А.П. Гаганов, З.Н. Зверкова // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство сборник научных трудов. - Москва, 2018. - С. 121-126.

59. Гаганов, А.П. Использование различного уровня рапса в рационах цыплят-бройлеров [Текст] / А.П. Гаганов, Ф.В. Воронкова, З.Н. Зверкова// Зоотехния. - 2016. - № 1. - С. 15-16.

60. Гадиев, Р.Р. Эффективность использования сорго в рационах цыплят-бройлеров [Текст] / Р.Р. Гадиев, А.Б. Чарыев// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2013. - № 6 (44). - С. 134-136.

61. Газдаров, В.М. Влияние возраста и продолжительности скармливания на эффективность ферментных препаратов в организме цыплят [Текст] / В.М. Газдаров// Бюллетень ВНИИФиБ сельскохозяйственных животных, 1969. - Вып. 2 (10). - С.37-40

62. Газдаров, В.М. О взаимосвязи развития ферментных фракций пищеварительного аппарата животных и эффективность добавок экзогенных ферментов [Текст] / В.М. Газдаров, М.И. Нечипуренко, А.В. Модянов// материалы 6-й всесоюзной конференции по физиологическим и биохимическим основам продуктивности сельскохозяйственных животных. - Боровск, 1968. - С. 141

63. Гамзаев, Н.Г. Возделывание тритикале в чистом виде и в смеси с озимой викой на зеленый корм как промежуточные культуры в равнинной зоне Дагестана при орошении [Текст] / Н.Г. Гамзаев// Автореферат

диссертации кандидата сельскохозяйственных наук. – Волгоград, 1986. - 15 с.

64. Гатаулина, Г.Г. Практикум по растениеводству [Текст] / Г.Г. Гатаулина, М.Г. Обьедков: М.: Колос. – 2000. – 216 с.

65. Гафнер, В.Д. Молочная продуктивность и качество молока коров при применении тритикале / В.Д. Гафнер, О.В. Горелик, О.А. Быкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 4 (66). - С. 171-174.

66. Георгиева, В. Эффективность добавления энзимных препаратов Roxazym-G.K комбикормам для цыплят-бройлеров с различными компонентами зерна злаков [Текст] / В. Георгиева, Б. Марине, Д. Павлов// Животновъд. науки. - 1997. - с 94-101.

67. Гладковский, И.И. Влияние азотного питания на содержание белка и незаменимых аминокислот в зерне озимого тритикале [Текст] / И.И. Гладковский, А.А. Пугач// Биологическая продуктивность растений и пути ее повышения: сборник научных трудов – Горки. - 1999. - С. 81-87.

68. Горбунов, В.Н. Состояние и перспективы возделывания тритикале в ЦЧР [Текст] / В.Н. Горбунов, Ю.В. Швырев, В.Е. Шевченко, С.В. Гончаров// Аграрная реформа и стабилизация экономики аграрного комплекса ЦЧ: сборник научных трудов – Воронеж. - 1993. - С. 21.

69. Горбунов, В.С. Силос из сорго сахарного и кукурузы в смеси с амарантом в рационах коров [Текст] / В.С. Горбунов, М.Г. Чабаев, А.Н. Асташов// Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 8. – С. 15-16.

70. Горбунов, С.И. Сорговые культуры и кукуруза на зерно в засушливых районах и их научное обеспечение [Текст] / С.И. Горбунов// Главный агроном. – 2004. – № 11. – С. 57-60.

71. Горбунов, С.И. Технология приготовления и использования бифидогенной кормовой добавки лактобел в рационах поросят-отъемышей [Текст] / С.И. Горбунов, М.Г. Чабаев и др. // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2004. - №3. – С. 21-24.

72. Горковенко, Л.Г. Рационы различного состава для молодняка

гусей на откорме [Текст] / Л.Г. Горковенко, С.И. Кононенко, А.Ф. Гулиц // сборник научных трудов СКНИИЖ. – Краснодар, 2014. - Т. 3. - № 1. - С. 217-222.

73. Горковенко, Л.Г. Тритикале в комбикормах для свиней [Текст]/ Л. Горковенко, А. Чиков, И. Тлецерук, А. Сахарова-Фетисова // Комбикорма. - 2010. - № 8. - С. 77-78.

74. Горлов, И.Ф. Зоотехническая оценка использования сорго и нута в рационах сельскохозяйственной птицы [Текст] / И.Ф. Горлов, О.В. Чепрасова, Ю.П. Даниленко // Кукуруза и сорго. – 2002. – №1. – С. 22-24.

75. Горлов, И.Ф. Производство пищевых яиц с низким содержанием холестерина [Текст] / И.Ф. Горлов, А.А. Арьков, Н.В. Короткова// Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – № 6. – С. 31 -33.

76. Горлов, И.Ф. Резервы повышения эффективности производства пищевых яиц [Текст] / И.Ф. Горлов, Н.В. Короткова, О.В. Чепрасова// Кормопроизводство. – 2011. – № 3. – С. 46-48.

77. ГОСТ 18292-85. Птица сельскохозяйственная для убоя. Технические условия - Взамен ГОСТ 182922. Введ. 01.0187 до 01.01.92. ГОСТ 18292-85. Птица сельскохозяйственная для убоя. Технические условия. М., 1987. - С.4.

78. ГОСТ 21784-ТУ. Мясо птицы (тушки кур, уток, гусей, индеек, цесарок). Технические условия. - Введ. 01.01.77 до 01.01.88. ГОСТ 21784-76 Мясо птицы (тушки кур, уток, гусей, индеек, цесарок). Технические условия. М., 1976. - С.8.

79. Грабовец, А.И. Агробиологические особенности сорта озимого тритикале на зеленый корм Донской 288 [Текст] / А.И. Грабовец, А.В. Крохмаль, Н.А. Чекунова// Сб. науч. тр. НПО «Дон» «Интенсификация кормопроизводства». - 1989. - С. 29.

80. Градусов, Ю.Н. Усвояемость аминокислот [Текст] / Ю.Н. Градусов// Москва: Колос, 1979. – 400 с.

81. Грачев, Д. Кормовые добавки: Экологичность плюс

рентабельность [Текст] / Д. Грачев// Животноводство. – 2000. - №6. – С. 19.

82. Гребенников, В.Г. Зависимость урожая озимых промежуточных бобово-злаковых смесей от норм и сроков посева [Текст] / В.Г. Гребенников, А.И. Манин// Пути увеличения производства кормов в Ставропольском крае: сборник научных трудов - Ставрополь. - 1986. - С. 58.

83. Гриб, С.И. Тритикале - ценная зернофуражная культура [Текст] / С.И. Гриб, Т.М. Булавина, В.Н. Беритевич, Ю.Ф. Хатетовский// Вестник семеноводства в СНГ. - 2002. - №1. - С. 17-19.

84. Гризо, В.А. Содержание важнейших макро и микроэлементов в зерне кормовой культуры тритикале [Текст] / В.А. Гризо// Хранение и переработка зерна. - Москва: ЦНИИТЭИ Минзага СССР. - 1930. - Вып.4. - С. 1-4.

85. Грицай, А. Д.// Тритикале в Украине [Текст] / А.Д. Грицай, С.М. Каленская, А.В. Кононюк// Натураліум. - 1995. - № 1. - С. 6-7.

86. Груздев, Л.Г. Фракционный аминокислотный состав и биологическая ценность белков зерна тритикале в процессе его формирования [Текст] / Л.Г. Груздев, Э.А. Жербак, Н.Н. Новиков// Известия ТСХА. - 1976. - № 2 - С.98-109.

87. Гугля, В.Г. Использование экструдированного ячменя для кормления коров [Текст] / В.Г. Гугля, В.С. Саронов// Животноводство. – 1985. – № 9. – С.51-52.

88. Гудин, В. Физиология и этология сельскохозяйственных птиц. Учебное пособие [Текст] / В. Гудин, В. Лысов, В. Максимов// Издательство Лань Спб. – 2010. – 336 с.

89. Гужов, Ю.А. Тритикале - первая зерновая культура, созданная человеком [Текст]. – М.: Колос, 1978. -285 с.

90. Гулиц, А.Ф. Использование зерна тритикале в рационах для гусей [Текст] / А.Ф. Гулиц// Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции – Ставрополь,

2015. - С. 255-259.

91. Гулюшин, С. Использование микроорганизмов *Bacillus subtilis* для профилактики микотоксикозов [Текст] / С. Гулюшин, И. Елизаров// Птицеводство. – 2012. - № 12. – С. 41-43.

92. Гулюшин, С. Кокосовый энтеросорбент против микотоксикозов [Текст] / С. Гулюшин, Е. Елизарова// Комбикорма. – 2011. - № 5. – С. 72-73.

93. Гуляев, Г.В. Селекция озимых тритикале в Польше [Текст] / Г.В. Гуляев// Селекция и семеноводство. - 1988. - №2. - С.55-57.

94. Гуменюк, Г.Д. Получение новых видов сырья способом экструдирования [Текст] / Г.Д. Гуменюк// Комбикормовая промышленность. – 1997. – №2. – С. 27-28.

95. Гусакова, Е.В. Криотерапия и жидкие синбиотики в немедикаментозном лечении больных с синдромом раздраженного кишечника [Текст] / Гусакова Е.В., Ю.И. Фаустова, Н.Б. Луферова// Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. - 2011. - № 4. - С. 23-27.

96. Дорофеев, В.Ф. Мировая коллекция тритикале как основа получения перспективных сортов [Текст] / В.Ф. Дорофеев// Тритикале. Проблемы и перспективы. - Ч. 1: Генетика и селекция. - Каменная степь. - 1976. - С. 17-24.

97. Дуборезов, В.М. Возделывание сорго сахарного на силос в условиях Нечерноземья [Текст] / В.М. Дуборезов, В.Н. Виноградов, И.В. Дуборезов// Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 33-34.

98. Дьяков, М.И. Основы рационального кормления птицы [Текст] / М.И. Дьяков. М. – 1959. – С. 32-34.

99. Дядюшкина, О.А. Продуктивность кормового сорго в Правобережье Саратовской области [Текст] / О.А. Дядюшкина, П.Д. Бугаев//Доклады ТСХА. – Москва, 2005. – Вып. 277. – С. 191-192.

100. Егоров, И. Комбикорма с люпином, обогащённые фитазой [Текст] / И. Егоров, Л. Присяжная, Э. Анчиков// Птицеводство. - № 1. – 2009. – С. 20-22.

101. Егоров, И. Роль ферментных препаратов в повышении эффективности комбикормов, содержащих трудногидролизуемые компоненты [Текст] / И. Егоров, А. Егорова// Птицефабрика. – 2009. – № 4. – С. 16–38.

102. Егоров, И.А. Зерновое сорго - ценный корм для птицы [Текст] / И.А. Егоров, П. Паньков, Т. Ленкова// Комбикорма. – 2002. – № 5. – С. 45-46.

103. Егоров, И.А. Итоги и перспективы исследований по кормлению птицы высокопродуктивных кроссов [Текст] / И.А. Егоров, Ш.А. Имангулов// сборник научных трудов ВНИТИП. Сергиев Посад, 2005. - С. 98-103.

104. Егоров, И.А. Научные аспекты питания птицы [Текст] / И.А. Егоров// Птицеводство. – 2002. – № 1. – С. 18-21.

105. Егоров, И.А. Рапсовый шрот в комбикормах для кур-несушек и цыплят-бройлеров [Текст] / И.А. Егоров, Е.Ф. Долбенева, Н.Я. Чеснокова// Эффективные технологии производства продуктов птицеводства. – 1989. - С. 160-168.

106. Егорова, Т.А. Рапс (*brassica napus* L.) и перспективы его использования в кормлении птицы [Текст] / Т.А. Егорова, Т.Н. Ленкова// Сельскохозяйственная биология. - 2015. - Т. 50. - № 2. - С. 172-182.

107. Есмагамбетов, Е.Н. Влияние ферментного препарата «Натуфос 10000» на результаты инкубации гусиных яиц [Текст] / Е.Н. Есмагамбетов// Достижения птицеводов в реализацию национального проекта развития АПК: материалы международной научно-практической конференции – Курган, 2006. – С. 133–136.

108. Есмагамбетов, Е.Н. Выращивание гусят-бройлеров с использованием ферментного препарата «Натуфос 10000» [Текст] / Е.Н. Есмагамбетов// Устойчивое развитие агропромышленного комплекса и сельских территорий: материалы международной научно-практической конференции. – Курган, 2008. – С. 25–28.

109. Есмагамбетов, Е.Н. Продуктивность гусынь, потреблявших ферментный препарат «Натуфос 10000» в составе комбикормов [Текст] / Е.Н. Есмагамбетов// Наука и внедрение передовых технологий в

животноводстве и растениеводстве: материалы международной научно-практической конференции – Троицк, 2007. – С. 81–82.

110. Есмагамбетов, Е.Н. Эффективность использования ферментного препарата «Натуфос 10 000» гусынями [Текст] / Е.Н. Есмагамбетов// Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сборник научных трудов международной научно-практической конференции – Брянск, 2007. – С. 197–199.

111. Жиенбаева, С.Т. Дәстүрлі емес шикізаттарды кұсқа арналған ақуызды дәруменді қоспа өндірісінде қолдану [Текст] / С.Т. Жиенбаева, А.Е. Абитбек, Г.Т. Увакасова, Н.Б. Батырбаева, А. Утегенова // Вестник Алматинского технологического университета. - 2018. - № 3 (120). - С. 58-63.

112. Жужукин, В.И. Энергетическая оценка зерна сорго [Текст] / В.И. Жужукин, Д.П. Волков// Кормопроизводство. – 2010. – №10. – С. 24-26.

113. Жукова, М.П. Выбор и обоснование элементов возделывания сорго [Текст] / М.П. Жукова, П.П. Гончар-Зайкин// Кормопроизводство. – 2002. – №4. – С. 22-23.

114. Зенькова, Н.Н. Продуктивность и кормовые достоинства просо-сорговых культур [Текст] / Н.Н. Зенькова, Т.М. Шлома// Ученые записки УО Витебская ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины. – Витебск. – 2010. – Т. 46. – Вып. 1. – Ч. 2. – С. 127-131.

115. Зубрев, А.И. Подбор перспективных сортов и гибридов сорго на зерно и кормовые цели для южных районов Приамурья [Текст] / А.И. Зубрев// Кормопроизводство. – 2009. – № 5. – С. 28-30.

116. Ибрагимов, К. М. Сроки посева и уборки кормовых тритикале / К. М. Ибрагимов// Зерновое хозяйство. - 1986. - № 11. - С. 21-40.

117. Ибрагимов, М.О. Рапс. Использование в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы [Текст] / М.О. Ибрагимов// II Ежегодная итоговая конференция профессорско-преподавательского состава Чеченского государственного университета: сборник научных трудов – Грозный, 2013. - С. 206-210.

118. Иванцов, Н.В. Технология приготовления экструдированного зерна [Текст] / Н.В. Иванцов// Корма и кормление с.-х. животных. – 1990. – № 1. – С.4.

119. Имангулов, Ш.А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы [Текст] / Ш.А. Имангулов// Рекомендации. - Сергиев Посад, 2000. – 45 с.

120. Ионова, Л.П. Энергосберегающая технология выращивания сорго в условиях Астраханской области [Текст] / Л.П. Ионова// Успехи современного естествознания. –2010. – № 4. – С. 27-30.

121. Исаева, Н. Нетрадиционные добавки для бройлеров [Текст] / Н. Исаева, И. Салахбеков// Комбикорма. - № 6. – 2008. – С. 86.

122. Ишин, А.Г. Особенности технологии возделывания и использования сорговых культур в районах недостаточного увлажнения Юго-Востока и Юга Российской Федерации [Текст] / А.Г. Ишин, Г.И. Костина. И.Г. Ефремова// - Саратов. – Сателлит. – 2008. – 55 с.

123. Кадыров, С.В. Сорго в центрально-черноземном регионе [Текст] / С.В. Кадыров, В.А. Федотов, А.З. Большаков// – Ростов на Дону. – Росиздат. – 2008. –78 с.

124. Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и продуктов его переработки [Текст] / Е.Д. Казаков, В.Л. Кретович. - М: Агропромиздат, 1989. - 368 с.

125. Казарин, В.Ф. Новые сорта нетрадиционных кормовых культур селекции Поволжского НИИСС [Текст] / В.Ф. Казарин// Современные методы адаптивной селекции зерновых и кормовых культур: материалы международной научно-практической конференции - Самара, 2003. - С. 236-238.

126. Кайдалов, А.Ф., Кормовая ценность озимого тритикале и ржи [Текст] / А.Ф. Кайдалов, А.И. Грабовец, В.А. Солоненко// Тритикале России. - 2000. - С. 123 – 132.

127. Калиниченко, В.А. Углеводно-амилазный комплекс тритикале и продуктов ее переработки [Текст] / В.А. Калиниченко// Автореферат

диссертации кандидата технических наук. - Москва, 1980. - 22 с.

128. Кальницкий, Б.Д. Изучения белкового обмена у птиц [Текст] / Б.Д. Кальницкий, Н.Г. Григорьев// Методические рекомендации ВАСХНИЛ. – М: 1977. – 7 с.

129. Каплун, В. Экструдирование зернового сырья с сапонитом / В. Каплун, В. Павлов, Н. Мазур// Комбикорма. – 2001. – №3. – С. 24.

130. Карпуть, И.М. Применение про- и пребиотических препаратов для повышения сохранности и роста у цыплят-бройлеров [Текст] / И.М. Карпуть, А.С. Борознова// Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». - 2010. - Т. 46. - № 1-1. - С. 221-225.

131. Карчагина, Л.П. Условия теплообеспеченности и влагообеспеченности сельскохозяйственных культур в равнинной зоне Республики Адыгея / Л.П. Карчагина // Основные проблемы сельскохозяйственных наук: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции - Майкоп, 2015. С. 19-21.

132. Касынкина, О.М. Агробиологическая оценка исходного материала озимых тритикале в условиях Среднего Поволжья [Текст] / О.М. Касынкина, Н.С. Орлова// Селекция и семеноводство с.-х. культур: сборник научных статей – Пенза. - 1997. - С. 13-14.

133. Касынкина, О.М. Оценка образцов озимой тритикале на зерно в условиях Среднего Поволжья [Текст] / О.М. Касынкина// Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: сборник материалов VII всероссийской научно-практической конференции – Пенза. - 2003. - С. 125-126.

134. Касынкина, О.М. Оценка продуктивности озимой тритикале [Текст] / О.М. Касынкина// Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы международной научно-практической конференции – Пенза. - 2002. - Т.1. - С. 141-142.

135. Касынкина, О.М. Перспективы возделывания озимой тритикале

[Текст] / О.М. Касынкина// Проблемы села сегодня и завтра: сборник научных трудов – Пенза. – 1996. С. 68-70.

136. Каунельсон, Ю. Ферментный препарат Кемзаим [Текст] / Ю. Каунельсон, М. Касько, А. Мякина// Комбикормовая промышленность. – 1996. - №7. – С. 19-20.

137. Кирилаш, А.И. В хозяйстве - новая культура [Текст] / А.И. Кирилаш, А.В. Матвеев// Кормовые культуры. - 1989. - №5. -С. 42 -43.

138. Кирнс, Д. Совершенствование процесса экструзии аквакормов [Текст] / Д. Кирнс// Комбикорма. - № 8. – 2008. – С. 45-46.

139. Киселева, Н. Использование целлобактерина в птицеводстве [Текст] / Н. Киселева, Г. Лаптева, В. Солдатова// Комбикорма. – 2000. - № 5. – С. 39.

140. Ковтуненко, В.Я. Морфологические и хозяйственно-ценные характеристики зернокормового сортотипа тритикале в связи с селекцией в Краснодарском крае [Текст] / В.Я. Ковтуненко//Автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук. - Краснодар, 1996. - 24с.

141. Ковтунов, В.В. Качество зерна сорго зернового и пути его улучшения [Текст] / В.В. Ковтунов// Кукуруза и сорго. – 2009. – № 6. – С. 10-11.

142. Ковтунов, В.В. Основные показатели качества зерна сорго и их взаимосвязь [Текст] / В.В. Ковтунов, С.И. Гарпиниченко, П.И. Костылев, Н.Г. Игнатьева// Кукуруза и сорго. – 2010. – № 1. – С. 6-7.

143. Ковтунова, Н.А. Кормовая ценность сахарного сорго [Текст] / Н.А. Ковтунова, Г.М. Ермолина, С.И. Горпиниченко, А.Е. Романюкин // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2017. - № 3 (58). - С. 21-25.

144. Козлов, Э. Ферментные препараты в рационах цыплят-бройлеров [Текст] / Э. Козлов// Повышение качества продуктов птицеводства. - Москва: 1983. - 47 с.

145. Козьмина, Н.П. Новая зерновая культура [Текст] / Н.П. Козьмина, Е.А. Воронова, Э. Е. Хачатурян// Тритикале и её свойства. - Москва:

ЦНИИТЗН, 1976. – 45 с.

146. Колев, Д. Тритикале - проблемы и достижения [Текст] / Д. Колев// Международный сельскохозяйственный журнал. - 1980. - №1. - С. 35-39.

147. Колобова, Т.С. Продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах рыжикового жмыха и ферментных препаратов [Текст] / Т.С. Колобова: автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук – Волгоград, 2014. – 18 с.

148. Коломиец, Н.Я. Новое направление в селекции сорго [Текст] / Н.Я. Коломиец, А.З. Большаков// Технология, селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур. – зерноград. – 2004. – Ч. 2. – С. 88-90.

149. Кононенко, С.И. Сорго в кормлении цыплят-бройлеров [Текст]/ С. Кононенко, Н. Юрина, И. Тлецерук // Комбикорма. - 2016. - № 9. - С. 69-71.

150. Кононенко, С.И. Влияние ферментных препаратов на продуктивность [Электронный ресурс] / С.И. Кононенко// Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, 2013. – № 87. –С. 438-465. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/03/pdf/706.pdf>

151. Кононенко, С.И. Замена кукурузы зерном сорго в комбикормах для цыплят-бройлеров [Текст] / С.И. Кононенко, И.С. Кононенко// Известия Горского государственного аграрного университета. - 2011. - Т. 48. - № 2. - С. 71-73.

152. Кононенко, С.И. Использование сорго в кормопроизводстве [Текст] / С.И. Кононенко, И.С. Бугай// Актуальные и новые направления сельскохозяйственной науки: материалы V международной научно-практической конференции – Владикавказ. – 2012. – Ч. 1. – С. 214-216.

153. Кононенко, С.И. Продукты переработки семян рапса в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы [Текст] / С.И. Кононенко// Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. - № - 117. - С. 281-301.

154. Кононенко, С.И. Способ выращивания цыплят-бройлеров с

использованием синбиотической кормовой добавки «Синбиосорб-2» [Текст] / С.И. Кононенко, Д.В. Осепчук, Н.А. Юрина и др.// Краснодар. – Типография ФГБНУ СКНИИЖ, 2015. - 37 с.

155. Кононенко, С.И. Способ повышения продуктивного действия рационов [Текст] / С.И. Кононенко// Зоотехния. - № 4. – 2008. - С. 14-15.

156. Кононенко, С.И. Способ улучшения конверсии корма [Текст] / С.И. Кононенко// Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2012. – № 49. – Ч. 1-2. – С. 134-136.

157. Кононенко, С.И. Эффективность обогащения комбикормов ферментами [Текст] / С.И. Кононенко// Научные основы повышения продуктивности с.-х. животных: сборник научных трудов СКНИИЖ. - Краснодар. – 2008. – С. 32-39.

158. Корнилова, В. Влияние ферментного препарата на продуктивность индюшат [Текст] / В. Корнилова, М. Маслов, С. Садовая// Комбикорма. – 2008. – № 8. – С. 79.

159. Корнилова, В.А. Научное обоснование повышения обмена веществ, мясной продуктивности птицы при использовании биологически активных добавок [Текст] / В.А. Корнилова: автореферат диссертации доктора сельскохозяйственных наук. – Кинель, 2009. – 34 с.

160. Коробко, В.Н. Использование безэрукового рапсового масла в кормлении цыплят-бройлеров [Текст] / В.Н. Коробко// Технология получения рапсового шрота, его кормовая ценность и ветеринарно-санитарная оценка. – 1986. - С.139-141.

161. Коробко, В.Н. Использование рапсового жмыха в кормлении цыплят-бройлеров [Текст] / В.Н. Коробко// Вклад молодых ученых Украины в интенсификацию с.-х. производства. - 1986. – С. 149.

162. Корочкин, О.Л. Применение мультиэмзимных композиций в кормлении молодняка кур [Текст] / О.Л. Корочкин, Л.Н. Лихобабина, И.В. Жуков// сборник тезисов XXVIII научном конференции студентов и молодых ученых ВУЗов Юга России. - Краснодар, 2001. – С. 188-190.

163. Косолапов, В.М. Использование комбикормов, содержащих семена рапса, в кормлении цыплят-бройлеров [Текст] / В.М. Косолапов, А.П. Гаганов, А.И. Арасланова// Достижения науки и техники АПК. - 2017. - Т. 31. - № 3. - С. 25-27.

164. Костина, Г.И. Оценка лучших сортообразцов зернового сорго мировой коллекции ВИР по элементам продуктивности [Текст] / Г.И. Костина, Л.П. Маркелов// Кукуруза и сорго. – 2010. – № 3. – С. 20-22.

165. Кошелев, А.Н. Производство комбикормов и кормовых смесей [Текст] / А.Н Кошелев, П.А. Глебов// - М: Агропромиздат. – 1986. – С.9-10.

166. Кощаев, А.Г. Изучение антагонистической активности лактобактерий / А.Г. Кощаев, Ю.А. Лысенко, В.В. Радченко, А.В. Лунева, Д.С. Шхалахов // Аграрный научный журнал. - 2018. - № 9. - С. 22-25.

167. Кравцова, Л.З. Пробиотики, как элемент технологии производства безопасной продукции животноводства и птицеводства [Текст] / Л.З. Кравцова, Л.С. Несиневич, Т.В. Олива и др.// Актуальные проблемы сельскохозяйственной биотехнологии: материалы научно-практической конференции – Воронеж, 2004. - С.19-20.

168. Кравченко, Н. Эффективные ферменты для птицеводства / Н. Кравченко, М. Монин// Птицеводство. – 2006. – № 4. – С. 26–27.

169. Крымская, Т.Н. Производство функциональных продуктов питания с использованием традиционных видов сырья [Текст] / Т.Н. Крымская// Технология и продукты здорового питания: материалы международной научно-практической конференции – Саратов, 2007. – С. 71–72.

170. Крюков, В. Подсолнечниковый шрот и ферменты [Текст] / В. Крюков, В. Бевзюк// Комбикормовая промышленность. – 1997. - №4. – С. 30.

171. Кузеев, Э.М. Возделывание тритикале на корм [Текст] / Э.М. Кузеев, Р.Н. Гафаров// Кормопроизводство. - 1997. - № 7. - С. 19-22.

172. Лаптев, Ю.П. Феномен тритикале [Текст] / Ю.П. Лаптев, В.М. Хлюпкин - М: Колос, 1992. – 143 с.

173. Лапука, З.П. Тритикале на поля области [Текст] / З.П. Лапука// Брест: Аграрно-консультационная служба. - 1997. - С. 15–24.

174. Лашин, Н.Ф. Тритикале на корм в одновидовых и смешанных посевах [Текст] / Н.Ф. Лашин// Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 1992. - № 6. - С. 23 – 24.

175. Лебедева, Н.П. Особенности белкового комплекса зерна пшенично-ржаных амфидиплоидов [Текст] / Н.П. Лебедева// Вестник сельскохозяйственной науки. - 1965. - №1. - С.6-10.

176. Левахин, Г. Возделывание культуры зернового сорго в Оренбургской области [Текст] / Г. Левахин, Ю. Сидоров, Н. Докина// Молочное и мясное скотоводство. –2010. – № 8. – С. 20-23.

177. Левахин, Г.И. Питательная ценность и качество протеина - зерна сорго к зависимости от сорта [Текст] / Г.И. Левахин, А.Г. Мещеряков. А.Н. Назин// Кукуруза и сорго. –2000. – № 6. – С. 20-21.

178. Ленкова, Т. Ферментные препараты фирмы «Хехст» [Текст] / Т. Ленкова, В. Логунов, Т. Ложкина// Комбикормовая промышленность. – 2007. – № 7. – С. 16–18.

179. Ленкова, Т. ЦеллоЛюкс-Ф плюс Бацилихин [Текст] / Т. Ленкова// Птицеводство – 2009. – № 5. – С 9–10.

180. Ленкова, Т. Эффективность МЭК подтверждают учёные [Текст] / Т. Ленкова, А. Лющин// Животноводство России. – 2002. – № 5. – С. 36–37.

181. Ленкова, Т.Н. Зерно тритикале в комбикормах для бройлеров [Текст] / Т.Н. Ленкова, В.С. Свиткин, Т.А. Егорова // Актуальные проблемы современного птицеводства: статьи XIV Украинской конференции по птицеводству с международным участием; под ред. Ионова И.А. - 2013. - С. 194-197.

182. Ленкова, Т.Н. Использование МЭК СХ-3 в комбикормах для бройлеров, содержащих просо [Текст] / Т.Н. Ленкова, Е.Е. Елизарова// Птицеводство – мировой и отечественный опыт: материалы IV международной научно-практической конференции – Москва, 2007. – С. 218-

219.

183. Ленкова, Т.Н. Использование ферментных препаратов в комбикормах, содержащих нетрадиционные компоненты [Текст] / Т.Н. Ленкова// сборник научных трудов ВНИТИП. - Сергиев Посад, 2005. - С. 120-136.

184. Ленкова, Т.Н. Мультиэнзимные композиции в комбикормах, содержащих нетрадиционные компоненты [Текст] / Т.Н. Ленкова// Птица и птицепродукты. - 2007. - № 2. - С. 46-49.

185. Ленкова, Т.Н. Научные и практические методы повышения эффективности использования кормов при производстве яиц и мяса птицы [Текст] / Т.Н. Ленкова: диссертация доктора сельскохозяйственных наук. - Сергиев Посад, 2005. – 588 с.

186. Ленкова, Т.Н. Нетрадиционные корма в птицеводстве [Текст] / Т.Н. Ленкова// Животноводство для всех. – 2004. – № 7-8. – С. 32-33.

187. Ленкова, Т.Н. Нетрадиционные корма в птицеводстве [Текст] / Т.Н. Ленкова// Главный зоотехник. – 2009. – № 3. – С. 51-54.

188. Ленкова, Т.Н. Новый МЭК в комбикормах для бройлеров [Текст] / Т.Н. Ленкова, И.В. Гребнева// сборник научных трудов ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2010. – Т. 85. – С. 48–54.

189. Ленкова, Т.Н. Повышение эффективности использования комбикормов с сорго для бройлеров [Текст] / Т.Н. Ленкова, Н.П. Рысева// материалы конференции по птицеводству. – Зеленоград. – 2003. – С. 95-96.

190. Ленкова, Т.Н. Сорго в комбикормах для кур-несушек [Текст] / Т.Н. Ленкова, Н.П. Рысева П.Н. Паньков, Б.Л. Розанова// Птицеводство – мировой и отечественный опыт: материалы III международной конференции – М. – 2004. – С. 109.

191. Ленкова, Т.Н. Способ кормления цыплят-бройлеров и кур-несушек [Текст] / Т.Н. Ленкова, В.С. Свиткин, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева, И.А. Меньшенин// Патент на изобретение RUS № 2546889 от 16.12.2013.

192. Ленкова, Т.Н. Ферментные препараты в комбикормах с сорго

[Текст] / Т.Н. Ленкова, Н. Рысева// Эффективни корми на годивля. – Киев. – 2008. – № 2(26). – С. 17-18.

193. Ленкова, Т.Н. Ферменты в комбикормах с сорго [Текст] / Т.Н. Ленкова, Н.П. Рысева// Комбикорма. – 2003. – № 2. – С. 52.

194. Леонтьев, С.И. Озимая тритикале в Омской области [Текст] / С.И. Леонтьев, В.Н. Костомаров, Н.В. Шорин, Е.Г. Мухордов// Кормовые культуры. - 1989. - №5. - С. 45 – 47.

195. Лисицина, А. Ферментные препараты снижают стоимость корма [Текст] / А. Лисицина, В. Меньшиков, А. Вавилин, Ф. Гарлев// Птицеводство. - 2000. - №5 - С 34-36.

196. Лукомец, В. Источники масличного сырья [Текст] / В. Лукомец, Н. Бочкарев// Комбикорма. - № 8. – 2008. – С. 17.

197. Лукомец, В.М. Семена масличных культур – сырье для производства пищевого и кормового белка [Текст] / В.М. Лукомец, Н.И. Бочкарев// Научное обеспечение производства зерна России. – зерноград, 2004. – С. 219–232.

198. Лученко, Н.А. Сорго – ценная кормовая культура [Текст] / Н.А. Лученко, К.И. Котко, Д.Н. Подляский, Э.Я. Калинин / Ростов-на-Дону. - Ростовское книжное изд-во, 1963. – 56 с.

199. Майсак, Г.П. Тритикале озимое на зеленый корм и зерно в Предуралье [Текст] / Г.П. Майсак, В.А. Волошин // Развитие и внедрение современных технологий и систем ведения сельского хозяйства, обеспечивающих экологическую безопасность окружающей среды: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Пермского НИИСХ: в 3 томах. – Пермь, 2013. - С. 168-176.

200. Макаров, В.М. Оригинальные направления в селекции сорго [Текст] / В.М. Макаров// Биологические основы селекции зерновых культур. материалы республиканской научной конференции –Алма Ата: НИЦ Бастау. – 1996. – С. 85-87.

201. Макарецв, Н.Г. Кормлиение сельскохозяйственных животных

[Текст] / Н.Г. Макарецев. – Калуга. - ГУП Облиздат, 1999. – 516 с.

202. Малец, А.В. Рапсовый жмых – альтернативный источник протеина и энергии [Текст] / А.В. Малец// Молодежь, наука и аграрное образование: материалы научно-практической конференции – Витебск, 2008. – С. 164–165.

203. Малец, А.В. Рапсовый жмых в кормлении мясных утят [Текст] / А.В. Малец// Основы современного птицеводства: сборник статей научно-практической конференции – Заславль, 2008. – С. 154–162.

204. Малиновский, Б. Интенсивные технологии возделывания сорго на зерно, силос и зеленый корм и задачи по их ускоренной разработке [Текст] / Б. Малиновский// Интенсивная технология возделывания и использования сорго. – Саратов. –1987. – С. 5-22.

205. Малиновский, Б. Сорго на Северном Кавказе [Текст] / Б. Малиновский. – Ростов на Дону. – Изд-во РГУ. – 1992. – 210 с.

206. Малиновский, Б.П. Основные направления в селекции сорго и пути использования мирового генофонда в создании новых сортов и гибридов на современном этапе [Текст] / Б.П. Малиновский// Технология создания сортов, возделывания и использования сорго: сборник научных трудов. – зерноград, 1992. – С. 3-15.

207. Мамедбеков, К.К. Сорго – культура-освоитель засоленных земель [Текст] / Совершенствование технологии использования мелиорируемых земель в Дагестанской АССР / К.К. Мамедбеков// Новочеркасск. – 1980. – С. 28-34.

208. Мангутов, Р.Ф. Повышение доли озимой ржи и зернового сорго в комбикормах собственного производства [Текст] / Р.Ф. Мангутов, Б.Х. Галлиев А.Г. Мещеряков// Вестник мясного скотоводства. – 2006. – Вып. 59. – Т. 1. – С. 201-205.

209. Маринченко, Т.Е. Состояние и тенденции отрасли птицеводства в России [Текст] / Т.Е. Маринченко // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России: материалы XVIII международной конференции Всемирная научная ассоциация по птицеводству (ВНАП) Российское

отделение НП «Научный центр по птицеводству». – Сергиев Посад, 2015. - С. 551-553.

210. Мартыненко, С. Как использовать авизим при выращивании цыплят-бройлеров [Текст] / С. Мартыненко, С. Мирошников// Комбикормовая промышленность. - 1999. - № 5. - С. 38.

211. Мартыненко, С. Продолжительность скармливания бройлерам ферментного препарата [Текст] / С. Мартыненко, С. Мирошников// Птицеводство. – 1999. - №2. – С. 24-25.

212. Мартыненко, С. Продуктивность от скармливания бройлерам ферментных препаратов [Текст] / С. Мартыненко, С. Мирошников// Птицеводство. - 1992. - № 2. - С. 24-25.

213. Мартынеско, Е.А. Новое в кормлении молодняка гусей [Текст] / Е.А. Мартынеско, Д.В. Осепчук// сборник научных трудов ВНИИОК - 2013. - Т. 3. - № 6. - С. 159-162.

214. Мастева, И.Т. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы [Текст] / И.Т. Мастева. - Москва: Россельхозиздат, 1968. – 29 с.

215. Медведев, Г.М. Разработка новых видов экструдированных сухих завтраков [Текст] / Г.М. Медведев// Обзорная информация. - Москва: ЦНИИТЭИ Хлебпродинформ. – 1995. – С.18-20.

216. Мелехин, Г.Н. Физиология сельскохозяйственной птицы [Текст] / Г.Н. Мелехин, Н.Я. Гридин. - Москва: Колос, 1977. – 92 с.

217. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Рекомендации [Текст] / Сергиев Посад, 2000. – 323 с.

218. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы: рекомендации [Текст] / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова. – Сергиев Посад. – 2000. –35 с.

219. Михайлов, Н.В. Создание сортов озимой ржи и тритикале на зеленый корм и фураж [Текст] / Н.В. Михайлов, Г.А. Сюкова, Т.А. Горянина//

Вопросы повышения устойчивости зернового хозяйства в условиях Поволжского региона: тезисы докладов научно-практической конференции - Кинель. - 1997. - С. 45–47.

220. Моренова, Е.А. Экономическая эффективность скормливания зернового сорго в рационах цыплят-бройлеров [Текст] / Е.А. Моренова, А.А. Моренов// Вавиловские чтения. – 2008. – Ч. 2. – С.106.

221. Мотовилов, К.Я. Экспертиза кормов и кормовых добавок [Текст] / К.Я. Мотовилов, А.П. Булатов, В.М. Позняковский// Учеб. пособие. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 303 с.

222. Муслимов, М.Г Сорго – культура больших возможностей [Текст] / М.Г. Муслимов// Зерновое хозяйство России. – 2011. – № 1. – С. 51 -53.

223. Мутиева, Х. Использование рапсового шрота в кормлении мясных кур [Текст] / Х. Мутиева, А. Караев// Комбикорма. – 2008. – № 2. – С. 77.

224. Мухина, И.В. Корма и биологически активные кормовые добавки для животных [Текст] / И.В. Мухина, А.В. Смирнова, З.Н. Черкай, И.В. Талалаева// Москва: Колос. – 2008. – 183 с.

225. Мухина, Н. Нанотехнологии в птицеводстве [Текст] / Н. Мухина// Комбикорма. – 2009. – № 6. – С. 93–94.

226. Мухина, Н.В. Оценка использования рапсового масла в комбикормах для родительского стада кур [Текст] / Н.В. Мухина, Ю.В. Харкина// материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ. – 2000. - С.47-49.

227. Некрасов, Р. Эффективность применения пробиотика Лактоамиловорина в кормлении телят [Текст] / Р. Некрасов, Н. Анисова, М., Чабаяев, О. Павлюченкова, М. Карташов// Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - №6. - С. 19-21.

228. Некрасов, Р.В. Система кормления свиней на дорастивании и откорме с использованием пре- и пробиотиков [Текст] / Р.В. Некрасов, Е.А. Махаев, В.Н. Виноградов, Н.А. Ушакова. - Дубровицы: ВИЖ, 2010 – 116 с.

229. Некрасова, К. Ферментный препарат «Ф. Хофманн-Ля Рош» в

комбикормах для цыплят-бройлеров [Текст] / К. Некрасова, И. Егоров, А. Павленко// Комбикормовая промышленность. - 2001. - № 5. - С. 38-39.

230. Неминущая, Л.А. Новые синбиотики для птицеводства и их использование в целях повышения эффективности вакцинопрофилактики [Текст] / Л.А. Неминущая, Г.И. Воробьева, Т.А. Скотникова, Э.Ф. Токарик, И.П. Салеева, В.Г. Шоль// Птица и птицепродукты. - 2012. - № 5. - С. 41-44.

231. Неминующая, Л.А. Пробиотики и синбиотики на их основе - альтернатива кормовым антибиотикам [Текст] / Л.А. Неминущая, Г.И. Воробьева, Б.В. Кравчик, Т.А. Скотникова, В.И. Еремец, А.Я. Самуйленко, С.А. Гринь// Ветеринария и кормление. - 2014. - № 6. - С. 20-21.

232. Нигоев, О.А. Совершенствование технологии производства мяса цыплят-бройлеров в условиях Юга России [Текст] / О.А. Нигоев. – Краснодар, 2001. – 306 с.

233. Никитин, А.Ю. Влияние ферментных препаратов на физиолого-продуктивный потенциал цыплят-бройлеров на фоне замены зерновой части пшеницы на тритикале [Текст] / А.Ю. Никитин, И.В. Маркова, С.В. Лебедев, А.Г. Мещеряков, М.В. Клычкова // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2017. - № 8 (208). - С. 65-69.

234. Никитушкина, М.Ю. Изменение структуры зерна сорго при ИК-обработке [Текст] / М.Ю. Никитушкина, В.В. Красников// Студенты России – пищевой промышленности XXI века: тезисы докладов всероссийской студенческой научной конференции с международным участием. – Краснодар: Изд-во КубГТУ. – 1998. – С.44-45.

235. Никифоров, О.А. Озимое тритикале пришло на Ленинградскую землю [Текст] / Никифоров О.А.// Сельскохозяйственные вести. - 2002. - № 4. - С. 27.

236. Николаев, С.И. Использование зерна сорго в кормлении кур-несушек [Текст] / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, И.Г. Плешакова, А.С. Рогаткина, О.В. Корнеева// Инновационные технологии и ветеринарная защита при интенсивном производстве продукции животноводства: материалы

национальной конференции - 2016. - С. 81-85.

237. Нуржанов, Б.С. Использование симбиотиков в животноводстве [Текст] / Б.С. Нуржанов, Ю.И. Левахин, И.М. Агеев// Вестник мясного скотоводства. - 2013. - № 4 (82). - С. 107-110.

238. Нуриев, Г.Г. Замена пшеницы зерном тритикале в рационе цыплят-бройлеров [Текст] / Г.Г. Нуриев, Е.С. Боровик // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 6. - С. 20-24.

239. Обаян, А.С. Сорго – выгодная культура [Текст] / А.С. Обаян, Н.Я. Коломиец// Земледелие. – 2006. – № 4. – С. 31.

240. Околелова, Т. В рационах бройлеров рожь плюс ферменты [Текст] / Т. Околелова, С. Молюшкин и др.// Птицеводство. - 2000. - № 5. - С. 36-38.

241. Околелова, Т. Повышение эффективности пшеничных рационов для бройлеров [Текст] / Т. Околелова, Д. Бадаева, Л. Криворучко// Комбикорма. –2004. – №2. – С.53.

242. Околелова, Т.М. Кормление Сельскохозяйственной птицы [Текст] / Т.М. Околелова// 2 издание. - Сергиев Посад, 1996. - с 57-63.

243. Околелова, Т.М. Методические рекомендации по включению комплексных ферментных препаратов в комбикорма с повышением содержанием трудногидролизуемых компонентов [Текст] / Т.М. Околелова, Э.В. Удалова: Сергиев Посад, 1996. - 12 с.

244. Околелова, Т.М. Научные основы кормления и содержания сельскохозяйственной птицы / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев. Монография: Москва, 2021. – 439 с.

245. Орлова, И.Г. Особенности роста и развития тритикале Ставропольский 1 [Текст] / И.Г. Орлова// Отдаленная гибридизация - перспективный метод создания новых экологически чистых культур и сортов сборник научных трудов – Ставрополь, 1992. -С.76-82.

246. Осепчук, Д.В. Рапс в кормлении цыплят-бройлеров [Текст] / Д.В. Осепчук// Птицеводство. – 2006. – № 12. – С 9–10.

247. Осепчук, Д.В. Рапсовые компоненты в комбикормах для цыплят-

бройлеров [Текст] / Д.В. Осепчук// Комбикорма. – 2008. – № 5. – С 67.

248. Осепчук, Д.В. Качество мышечной ткани и биохимический состав сыворотки крови молодняка гусей в зависимости от уровня липидного питания / Д.В. Осепчук, А.А. Свистунов, В.А. Гринь, Е.В. Кузьминова, С.Г. Канатбаев, М.П. Семененко // Ветеринария Кубани. – 2020. – № 5. – С. 30-33.

249. Осепчук, Д.В. Сравнительный анализ использования различных шротов в комбикормах для птицы, содержащих зерно тритикале [Текст] / Д.В. Осепчук, И.Р. Глецерук, Н.А. Юрина // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: сборник научных статей по материалам 82-й материалы международной научно-практической конференции - Ставрополь, 2017. - С. 143-147.

250. Павленко, А. Использование кормовых ферментов компании Рош [Текст] / А. Павленко, Я. Кослач, А. Теняев// Комбикорма. – 2003. – № 2. – С. 53–55.

251. Панин, И.Г. Современные подходы к оптимизации рецептов комбикормов и рационов с.-х. животных и птицы [Текст] / И.Г. Панин. – Воронеж, 2007. - 172 с.

252. Пармухина, Е. Кормовая отрасль в новой реальности. Как распространение коронавируса влияет на рынок / Е. Пармухина // Агроинвестор 2020<https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/33817-kormovaya-otrasl-v-novoy-realnosti-kak-rasprostranenie-koronavirusa-vliyaet-na-rynok> [Эл. ресурс: дата обращения 21.03.2021].

253. Патиева, Т.П. Влияние бетаина, гуматов на продуктивно-технологические показатели птицы / Т.П. Патиева, А.Г. Кошцаев // Технологии и продукты здорового питания: сборник статей XII Национальной научно-практической конференции с международным участием. Под общей редакцией Н.В. Неповинных, О.М. Поповой, Е.В. Фатьянова. – Краснодар, 2021. – С. 520-523.

254. Петенко, А.И. Использование препаратов нового поколения - синбиотиков, как перспективных кормовых добавок [Текст] / А.И. Петенко,

Д.В. Осепчук, С.И. Кононенко, Н.А. Юрина // Перспективы производства продуктов питания нового поколения: материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти проф. Сапрыгина Г. П. - 2017. - С. 117-119.

255. Петенко, А.И. Кормовая добавка для повышения биопотенциала птицы [Текст] / А.И. Петенко, Н.А. Юрина, Д.В. Осепчук, С.И. Кононенко // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: сборник научных статей по материалам 82-й международной научно-практической конференции – Ставрополь, 2017. - С. 152-156

256. Петров, О.И. Кормовые сорта тритикале, агротехника и урожай [Текст] / О.И. Петров, А. И. Китаев, В. В. Швыдский, П. М. Атаманченко// Земледелие. - 1980. - № 2. - С.26-27.

257. Петросян, А.Б. Роль специфических ферментов в использовании шротов и жмыхов [Текст] / А.Б. Петросян// Птица и птицепродукты. – 2005. – № 2. – С. 34–37.

258. Пигорев, И.Я. Продуктивность сахарного сорго в Центрально-черноземном регионе [Текст] / И.Я. Пигорев, В.А. Денисов// Успехи современного естествознания. – 2009. – № 5. – С. 48-52.

259. Пигорев, И.Я. Сахарное сорго перспективная кормовая культура Центрального Черноземья [Текст] / И.Я. Пигорев, В.А. Денисов// Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филипова. – 2009. – №1. – С. 71-77.

260. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников [Текст] / Н.А. Плохинский// М: Колос. – 1969. – 158с.

261. Погирной, Н.Е. Технологические свойства и химический состав зерна тритикале [Текст] / Н.Е. Погирной// Пищевая технология. - 1979. - №1. - С. 136-137.

262. Погосян, Д.Г. Зерно тритикале в рационах цыплят-бройлеров [Текст] / Погосян Д.Г.// Нива Поволжья. - 2015. - № 2 (35). - С. 53-58.

263. Подобед, Л.И. Критически о природных сорбентах [Текст] / Л.И. Подобед// Комбикорма. - № 1. – 2011. – С. 55-56.

264. Подобед, Л.И. Пора обратить внимание на культуру кормового сорго [Текст] / Л.И. Подобед// Эффективное животноводство. – 2011. – № 2 (64). – С.44-46.

265. Подобед, Л.И. Протеиновое и аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы [Текст] / Л.И. Подобед, Ю.Н. Вовкотруб, В.В. Боровик. – Одесса: Печатный дом, 2006. – 278 с.

266. Подчалимов, М.И. Эффективность использования разных пробиотиков и пребиотиков в кормлении цыплят-бройлеров [Текст] / М.И. Подчалимов, Е.М. Грибанова// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 4. - С. 53-55.

267. Покровская, Л.И. Переваримость и использование питательных веществ у цыплят-бройлеров при периодическом введении в корм ферментных препаратов [Текст] / Л.И. Покровская, В.В. Коршун// материалы юбилейной научной конференции Казанского сельскохозяйственного института. – 1993. - Ч 3. - С 91-95.

268. Поливанов, Г.М. Оценка мясных качеств туш сельскохозяйственной птицы [Текст] / Г.М. Поливанов// Москва: Россельхозиздат, 1970. – 389 с.

269. Пономаренко, Ю.А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания: монография [Текст] / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров: Минск: Экоперспектива, 2012. – 864 с.

270. Пономаренко, Ю.А. Корма, биологически активные вещества, безопасность: монография [Текст] / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров: Минск: Белстан, 2013. – 872 с.

271. Попов, В.В. Тритикале кормовое: питательные свойства и стандарт качества [Текст] / В.В. Попов// Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: материалы всероссийской научно-практической конференции - 2016. - С. 111-123.

272. Притуленко, О. Тритикале: применяем с осторожностью [Текст] / О. Притуленко, Н. Братишко, И. Ионов// Животноводство России. - 2016. - № 7. - С. 17.

273. Притыченко, А.В. Гематологические показатели цыплят-бройлеров при введении синбиотика «Синвет» [Текст] / А.В. Притыченко, П.М. Кузьменко// Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». - 2014. - Т. 50. - № 2-1. - С. 207-210.

274. Псахчиева, З.В. Кормовые добавки в рационах цыплят-бройлеров [Текст] / З.В. Псахчиева// Известия Горского государственного аграрного университета. - 2014. - Т. 51. - № 4. - С. 143-145.

275. Радчиков, В. О приготовлении зерна для скармливания молодняку [Текст] / В. Радчиков// Молочно-мясное скотоводство. – 2002. – №8. – С. 23-25.

276. Ратошный, А.Н. Рапс и продукты его переработки в рационах для свиней и птицы [Текст] // А.Н. Ратошный, С.И. Кононенко, Д.В. Осепчук, И.Р. Тлецерук // учебное пособие. - Краснодар, 2015. – 221 с.

277. Рахматуллин, Ш.Г. Рост, развитие цыплят-бройлеров при введении в рацион ржи, тритикале в сочетании с ферментными препаратами (Ронозим А, Ровабио) [Текст] / Ш.Г. Рахматуллин, Е.Ф. Сизов, А.Ю. Никитин// Вестник мясного скотоводства. - 2012. - № 3 (77). - С. 60-62.

278. Редько, Н.В. Справочник по кормовым добавкам для птицы [Текст] / Н.В. Редько, А.Я. Антонов. - Ураджай, 1990. - С. 200-215.

279. Рекомендации по методике проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. - Сергиев Посад, 2000. - 36 с.

280. Ромашко, А.К. Частичная замена соевого и подсолнечного шрота на рапсовый жмых в рационах кур-несушек [Текст] / А.К. Ромашко// Основы современного птицеводства: сборник статей научно-практической конференции - Заславль, 2008. – С. 170–175.

281. Рыжий, Э. Оптимальный уровень рапсового шрота в рационах [Текст] / Э. Рыжий// Птицеводство. – 2006. – № 5. – С. 23–24.
282. Рыжий, Э. Рапсовый шрот в кормлении бройлеров [Текст] / Э. Рыжий// Животноводство России. – 2006. – № 4. – С. 21–22.
283. Рысева, Н.П. Сорго в комбикормах для бройлеров [Текст] / Н.П. Рысева// тезисы докладов всероссийской конференции молодых ученых и аспирантов по птицеводству. – Сергиев Посад. – 2002. – С. 8-9.
284. Рядков, А.А. Обмен азотистых веществ в организмах бройлеров при добавке ферментных препаратов [Текст] / А.А. Рядков// Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. - Краснодар, 1999. - 164 с.
285. Рядчиков, В.Г. Улучшение зерновых белковых и их оценка [Текст] / В.Г. Рядчиков. - Москва: Колос, 1972. – 368 с.
286. Рядчикова, О.Л. Эффективность фермента ксиланаза в зависимости от сорта пшеницы и тритикале в комбикормах цыплят // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – Т. 5. – № 2. – Краснодар, 2016. С. 127-132.
287. Самуйленко, А.Я. Пробиотики и синбиотики для повышения эффективности вакцинопрофилактики цыплят-бройлеров против ньюкаслской болезни [Текст] / А.Я. Самуйленко, Л.А. Неминущая, Т.А. Скотникова, Э.Ф. Токарик, В.И. Еремец, И.П. Салеева// Ветеринария. - 2012. - № 6. - С. 31-34.
288. Сенько, А. Нужно ли вводить ферменты в рацион молодняка племенной птицы [Текст] / А. Сенько, Е. Мирошникова, С. Мирошников, А. Галузин// Комбикормовая промышленность. - 1998. - № 3. - С. 32.
289. Сергеев, А.В. Тритикале - культура больших возможностей [Текст] / А.В. Сергеев// Достижения науки и техники АПК. - 1989. - № 8. - С. 25.
290. Сечняк, А.К. Тритикале [Текст] / А.К. Сечняк. - Москва: Колос, 1984. -317 с.
291. Сидоров, Ю.Н. Возделывание культуры сорго на зерно в

Оренбургской области / Ю.Н. Сидоров, Н.Н. Докина// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – №25 (1). – Т. 1. – С. 11-14.

292. Сирвидис, В. Изучение эффективности некоторых ферментных препаратов в кормлении бройлеров [Текст] / В. Сирвидис, В. Тевелис// сборник работ прибалтийской зональной опытной станции по птицеводству. - 1975. - Вып. 3. - С. 136-141.

293. Слепнев, А. Россия как мировой производитель зерна [Текст] / А. Слепнев// Комбикорма. - № 6. – 2008. – С. 2-3.

294. Соколов, С.Л. Экологические аспекты технологии выращивания сорго [Текст] / С.Л. Соколов, А.М. Струк// Технология, агрохимия и защита сельскохозяйственных культур. – зерноград. – 2005. – С. 25-28.

295. Солдатов, А.А. Кормовое сорго в рационах для птицы [Текст] / А.А. Солдатов, И.С. Кононенко, Н.А. Пышманцева// Научные основы повышения продуктивности с.-х. животных: сборник научных трудов международной научно-практической конференции – Краснодар: СКНИИЖ. – 2010. – Ч.1. – С. 141-143.

296. Солдатов, А.А. Сравнение продуктивности сельскохозяйственной птицы в протеине и аминокислотах с кормом и содержание их в биологических обогащения зерна кукурузы ячменя [Текст] / А.А. Солдатов// Научные основы ведения животноводства и кормопроизводства. - Краснодар, 1999. – С. 312–322.

297. Стрельченко, П.П. Идентификация мировых центров генетического разнообразия зернового сорго с использованием ДНК-маркеров риса [Текст] / П.П. Стрельченко, О.И. Романова, А.В. Копарев, К. Окуно// Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – №3. – С. 16-19.

298. Темираев, Р.Б. Способ повышения потребительской ценности диетического птичьего мяса [Текст] / Р.Б. Темираев, В.В. Тедтова, В.Г. Паючек / Проблемы и перспективы развития Агропромышленного комплекса

республики Адыгея: материалы региональной научно-практической конференции – Майкоп. – 2012. – С. 290-292.

299. Темираев, Р.Б. Изучение морфологического и биохимического состава крови перепелов под действием адсорбентов [Текст] / Р.Б. Темираев, В.В. Тедтова, А.А. Столбовская, Л.В. Цалиева, Е.С. Титаренко, И.И. Попова // Научная жизнь. - 2017. - № 11. - С. 90-97.

300. Темираев, Р.Б. Результаты физиологического обменного опыта на перепелах при скормлинии пробиотика и фосфолипида // Р.Б. Темираев, С.Г. Козырев, М.Н. Мамукаев, В.С. Гаппоева, Ч.Р. Гайтов, М.С. Газзаева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 57. – № 4. – С. 69-75.

301. Тимофеев, В.Б. Зернокармальные сорта озимого тритикале [Текст] / В.Б. Тимофеев// Зерновые культуры. - 1990. - № 6. - С. 18–20.

302. Тимофеев, В.Б. Озимый тритикале Краснодарский зернокармальной [Текст] / В.Б. Тимофеев, В.А. Филобок, Л.Ф. Дудка// Селекция и семеноводство. - 1990. - № 5. - С. 46-47.

303. Титков, В.И. Сорго - ценная страховая кармальная культура Оренбургской области [Текст] / В.И. Титков, В.В. Безуглов, Р.Х. Галяутдинов// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – №2. – С. 51-53.

304. Тлецерук, И.Р. Использование тритикале в рационах мясных цыплят [Текст] /Тлецерук И.Р., Чиков А.Е. // Птицеводство. - 2009. - № 4. - С. 14-17.

305. Троц, В.Б. Способы посева кукурузы, сорго и мальвы в совместных агроценозах [Текст] / В.Б. Троц//Кармальнопроизводство. – 2010. – № 1. – С. 18-21.

306. Трунов, Н.П. Тритикале - ценная высокоурожайная культура [Текст] / Н.П. Трунов, Г.Е. Заболотская, В.М. Сазонов, А.К. Федоров// Кармальнопроизводство. - 2000. - № 1. – С. 22.

307. Трухачев, В.И. Продуктивность молодняка крупного рогатого

скота при скармливании силоса из сорго сахарного в смеси с высокобелковыми кормовыми культурами [Текст] / В.И. Трухачев, Р.И. Кудашев, Б.А. Половец// Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 68- 69.

308. Турбин, Н.В. Смешанные посевы тритикале с зернобобовыми культурами - перспективный прием полевого кормопроизводства [Текст] / Н.В. Турбин// Сельскохозяйственная биология. - 1994. - № 6. - С. 87-100.

309. Уразалиев, Р.А. Возможности и перспективы культуры тритикале [Текст] / Р.А. Уразалиев, Б.С. Пшаева// Вестник с.-х. науки Казахстана. - 1990. - № 8. - С. 25-27.

310. Усенко, В.В. Особенности пищеварения в организме бройлеров при использовании ферментных препаратов и синтетических аминокислот в растительных рационах [Текст] / В.В. Усенко, А.А. Ряднов, А. Хачатуров// материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения П.И. Викторова. - Краснодар, 1998. - С. 119-120.

311. Ушакова, Н.А. Выделение соматостатин-подобного пептида клетками *Bacillus subtilis* В-8130, кишечного симбионта дикой птицы *Tetrao urogallus*, и влияние бациллы на животный организм [Текст] / Н.А. Ушакова, В.В. Вознесенская, А.А. Козлова, А.В. Нифатов, Р.В. Некрасов и др.// Доклады АН. - 2010. - Т. 434. - № 2. - С. 282–285.

312. Федоров, А.К. Биологические особенности тритикале [Текст] / А.К. Федоров// Вестник сельскохозяйственной науки. - 1985. - № 10. - С. 94–99.

313. Федоров, А.К. Биология и продуктивность тритикале [Текст] / А.К. Федоров// Известия АИ СССР. - Серия биология. - 1988. - № 1. - С. 5–12.

314. Федоров, А.К. Минеральные удобрения и урожайность тритикале [Текст] / А.К. Федоров, Х. Утаганов// Химизация сельского хозяйства. - 1988. - № 6. - С. 61.

315. Федоров, А.К. Особенности онтогенеза, зимостойкость и продуктивность тритикале [Текст] / А.К. Федоров// Вестник

сельскохозяйственной науки. - 1991. - № 6. - С. 72–77.

316. Федоров, А.К. Тритикале – ценная зернокормовая культура [Текст] / А.К. Федоров// Кормопроизводство. - 1997. - № 5 - 6. - С. 41 – 42.

317. Федоров, А.К. Тритикале - ценный компонент зеленого конвейера [Текст] / А.К. Федоров, В.М. Хлюпкин// Кормопроизводство. - 1985. - № 3. - С. 36.

318. Фирсов, А.С. Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в рационе сорбентов и пробиотика [Текст] / А.С. Фирсов// Диссертация на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук. – Троицк, 2008. – 120 с.

319. Фисинин, В. Мировое и отечественное птицеводство: состояние и вызовы будущего [Текст] / В. Фисинин// Нивы Зауралья. – 2014. - №3. – С. 10-12.

320. Фисинин, В.И. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства яиц [Текст] / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, И.А. Егоров, В.С. Лукашенко и др: Сергиев Посад, 2016. – 328 с.

321. Фисинин, В.И. Замена зерна в рационах птицы нетрадиционными кормами [Текст] / В.И. Фисинин, Т.М. Околелов, Г.В. Игнатова// Зоотехния. – 1989. – № 3. – С. 29-32.

322. Фисинин, В.И. Интегрированное развитие яичного и мясного птицеводства России [Текст] / В.И. Фисинин//Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 10. – С. 9-12.

323. Фисинин, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы [Текст] / В.И. Фисинин, И. А. Егоров, Т. М. Околелова и др.// Сергиев Посад, 2000. – 397 с.

324. Фисинин, В.И. Методические рекомендации по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы [Текст] / В.И. Фисинин, И.А. Егоров// МНПО «Племптица». - Сергиев Посад, 1982. – 24 с.

325. Фисинин, В.И. Мясное птицеводство [Текст] / В.И. Фисинин//

Москва: Россельхозиздат, 1998. – 295 с

326. Фисинин, В.И. Научное обеспечение развития животноводства России в 2008-2012 гг. [Текст] / В.И. Фисинин, В.В. Калашников, В.А. Багиров// Достижения науки и техники АПК. - № 10. – 2008. – С. 3-6.

327. Фисинин, В.И. Производство бройлеров [Текст] / В.И. Фисинин, С.А. Столляр. - Москва: Агропромиздат, 1999. – 189 с.

328. Фисинин, В.И. Птицеводство на рубеже нового столетия [Текст] / В.И. Фисинин// Птицеводство. – 1999. - №2. – С. 21.

329. Фисинин, В.И. Современные подходы к кормлению высокопродуктивной птицы [Текст] / В.И. Фисинин, И.А. Егоров// Птица и птицепродукты. - 2015. - № 3. - С. 27-29.

330. Фицев, А.И. Комплексная оценка различных сортов зернового сорго [Текст] / А.И. Фицев// Кукуруза и сорго. – 2009. – № 2. – С. 21-24.

331. Фицев, А.И. Замена пшеницы зерном сорго в кормах бройлеров [Текст] / А.И. Фицев, Ф. Воронкова, М. Мамаева// Комбикорма. – 2009. – № 1. –С. 62-63.

332. Фицев, А.И. Нетрадиционные зерновые культуры в кормлении цыплят-бройлеров [Текст] / А.И. Фицев// Агрорынок. –2008. – № 4. – С. 22-23.

333. Фогт, В. Некоторые актуальные результаты и мировые тенденции селекции тритикале [Текст] / В. Фогт// Международный агропромышленный журнал. - 1990. - №1. - С. 97-99.

334. Хагур, М.Н. Экструдированное сорго в рационах цыплят-бройлеров [Текст] / М.Н. Хагур// Вестник Адыгейского государственного университета. - Серия 4: - Естественно-математические и технические науки. - 2015. - № 2 (161). - С. 91-95.

335. Хлюпкин, В.М. Формирование посевов тритикале [Текст] / В.М. Хлюпкин// Достижения науки и техники АПК. - 1990. - № 3. - С. 19–20.

336. Хорошевская, Л.В. Эффективность включения в рационы цыплят-бройлеров цельного зерна [Текст] / Л.В. Хорошевская, М.В. Водолагина, Л.В. Лепешкипа, А.С. Фадтокова// тезисы докладов IV межвузовской конференции

студентов и молодых ученых Волгоградской области (8-10 декабря 1998 г.). – Волгоград. – 1999. – С. 42.

337. Хохрин, С.Н. Корма и кормление животных [Текст] / С.Н. Хохрин// СПб.: Издательство «Лань», 2002. - 512 с.

338. Царев, А.П. Саратовские научно-производственные системы «Сорго», «Кукуруза», и «Травы» [Текст] / А.П. Царев, А.Р. Ратчиков, Е.П. Денисов// – Саратов. – Изд-во Саратовской ГСХА. – 1997. – 100 с.

339. Чарыев, А.Б. Использование зерна сорго при выращивании цыплят-бройлеров [Текст] / А.Б. Чарыев, Р.Р. Гадиев// Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2016. - № 2. - С. 31-35.

340. Чегодаев, В Ферменты отечественного производства в рационах птицы [Текст] / В. Чегодаев, О, Мерзлякова, Г. Жданкова// Птицеводство. – 2004. - № 3. – С. 22-24.

341. Чегодаев, В.Г. Влияние способов обработки на химический состав зерна рапса [Текст] / В.Г. Чегодаев// Сибирский сельскохозяйственной науки. – 1992. – № 4. – С. 45-47.

342. Чепрасова, О.В. Повышение яичной продуктивности кур-несушек при использовании в рационах зерна сорго и нуга [Текст] / О.В. Чепрасова// Известия нижевожского агроуниверситетского комплекса. – 2011. – № 1 (21). – С. 139-143.

343. Чепрасова, О.В. Яичная продуктивность и физиологические показатели кур-несушек при использовании в рационах зерна сорго и нуга с разным уровнем кормов животного происхождения [Текст] / О.В. Чепрасова, Н.В. Короткова// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. –2010. – №2 (18). – С. 135-142.

344. Черкашин, А. Тритикале на зерно и зеленый корм [Текст] / А. Черкашин// Сельские зори. - 1987. - №3. - С. 20.

345. Черных, Р.Н. Мука из семян рапса и амаранта в комбикормах для цыплят-бройлеров [Текст] / Р.Н. Черных, В.А. Пепелина// Зоотехния, - 1996, - №12, - С. 16-17.

346. Черных, Р.Н. Рапсовые жмых и масло в комбикормах для цыплят-бройлеров [Текст] / Р.Н. Черных, В.А. Пепелина, Н.С. Чеканов// Зоотехния. - 1997. - №3. - С. 24-25.
347. Чернышев, Н.И. Компоненты комбикормов [Текст] / Н.И. Чернышев. И.Г. Панин// – Воронеж. – Проспект. – 2005. – 136 с.
348. Чертков, Д.Д. Инновационные технологии производства продукции птицеводства [Текст] / Д.Д. Чертков, А.И. Бараников, Ю.А. Колосов, Б.Д. Чертков, Я.П. Крыця, В.А. Бараников, А.Ю. Колосов: п. Персиановский, 2013. – 234 с.
349. Чертков, Д.Д. Основы энергосберегающих технологий производства продукции птицеводства [Текст] / Д.Д. Чертков, А.И. Бараников, П.И. Ивашков, Б.Д. Чертков, Ю.А. Колосов: п. Персиановский, 2011. – С. 10-12.
350. Чиков, А.Е. Теория и практика кормления с.-х. животных и птицы [Текст] / А.Е. Чиков// Аграрный вестник Причерноморья. - Одесса, 1999. - № 3(6). – С. 22-23.
351. Шапочкин, В. Развитие АПК: задачи производителей и потребителей комбикормовой продукции [Текст] / В. Шапочкин// Комбикорма. - № 8. – 2008. – С. 5-6.
352. Швыдкий, В. В. Тритикале в промежуточных посевах [Текст] / В.В. Швыдкий// Отдаленная гибридизация - перспективный метод создания новых экологически чистых культур и сортов: сборник научных трудов - Ставрополь. - 1992. - С.95-100.
353. Шевченко, В.Е. Продуктивность и питательная ценность тритикале на зеленый корм [Текст] / В.Е. Шевченко, В.В. Карпачев, Е.А. Лобанова// Селекция полевых и кормовых культур в Центрально-Черноземной зоне: сборник научных трудов - Каменная Степь, 1982. - С. 86–93.
354. Шевченко, В.Е. Тритикале [Текст] / В.Е. Шевченко, Н.Т. Павлюк, В.В. Верзилин. - Воронеж: типография ВГАУ, 1997. - 281с.
355. Шепель, Н.А. Пути и методы использования мировой коллекции

сорго [Текст] / Н.А. Шепель// Вестник сельскохозяйственной науки. – 1976. – № 12. – С. 26-34.

356. Шорин, П.М. Влияние отдельных агротехнических приемов на урожайность сорго в предгорной зоне РСО Алания [Текст] / П.М. Шорин, А.А. Абаев, Ф.Т. Зангиева. В.А. Икоева// Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2011. – №. 48. – Ч. 2. – С. 39-42.

357. Шулындин, А.Ф. Тритикале - новая зерновая и кормовая культура [Текст] / А.Ф. Шулындин. - Киев: Урожай, 1981. – 49 с.

358. Щербак, Э.А. Некоторые аспекты азотистого обмена в зерне трехвидовых тритикале [Текст] / Э.А. Щербак// сборник научных работ НИИСХ им. В.В. Докучаева. - 1976. - Вып. 1. - С. 25.

359. Щербак, Э.А. Состав и биологическая ценность зерна трехвидовых тритикале (2п=42) и ее родительских форм. В кн.: Физиолого-генетические основы повышения продуктивности зерновых культур [Текст] / Э.А. Щербак. - Москва: Изд-во «Колос». - 1975. - С. 221-228.

360. Щербатов, В.И. Режимы кормления родительского стада кур [Текст] / В.И. Щербатов, В.В. Слепухин // Птицеводство. - 2017. - № 12. - С. 7-12.

361. Щилов, В.В. Белковая и витаминное питание животных [Текст] / В.В. Щилов. – Минск. – Урожай, 1974. - 321 с.

362. Щилов, В.В. Корма: приготовление хранение использование [Текст] / В.В. Щилов, Л.Г. Боярский. - Справочник. М.- Агропромиздат. - 1980. - 254 с.

363. Щуклина, О.А. Кормовое сорго в Средневолжском регионе [Текст] / О.А. Щуклина// Приоритетный национальный проект «Развитие АПК» новые возможности для молодых ученых: материалы международной научной конференции молодых ученых. –М. – МСХА им. К.А. Тимирязева. – 2006. – С. 21-391.

364. Эргашев, Д.Д. Использование нетрадиционных кормов в рационе кормления яичных кур в условиях Таджикистана [Текст] / Д.Д. Эргашев//

Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. - № 2(64). – С. 175-177.

365. Эргашев, Д.Д. Тритикале в качестве заменителя стратегических зерновых в рационе несушек [Текст] / Д.Д. Эргашев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 3. - С. 71-74.

366. Юрина, Н.А. Новая кормовая добавка [Текст] / Н.А. Юрина, З.В. Психацьева, Н.Н. Есауленко, В.В. Ерохин// Известия Горского государственного аграрного университета. - 2013. - Т. 50. - № 4. - С. 73-75.

367. Яковлева, И.В. Повышение эффективности кормопроизводства на региональном уровне на основе использования зернового сорго [Текст] / И.В. Яковлева, Е.А. Моренова, Л.Л. Моренов// Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – Саратов. – 2009. – № 4. – С. 86-90.

368. Якушевский, Е.С. Видовой состав сорго и его селекционное использование [Текст] / Е.С. Якушевский// Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции ВИР. –1969. – Т. 41. – Вып. 2. – С. 148-178.

369. Ярмоц, А.В. Использование зерна сорго в комбикормах для цыплят-бройлеров [Текст] / А.В. Ярмоц, М.Н. Хагур, И.Р. Тлецерук// Новые технологии. – Майкоп. – 2009. – № 4. – С. 72-74.

370. Acuna, B.C. Evaluacioa del Irijol verde (Vigna rudiatd) y el sorgo (Sorghum isiap-dorado) en alimentacion de gallinas pnedorasif [Текст] / B.C. Acuna, O. Rodriguez// Rev.Cub. Cienc. Avb. – 1997. – Vol. 21. – №2. – P. 105-107.

371. Ahmed, A.M. Comparison of Physicochemical Characteristics of Starch Isolated from Sweet and Grain Sorghum [Текст] / A.M. Ahmed, C. Zhang, Q. Liu1 // Journal of Chemistry. –2016. - Article ID 7648639, P. 15. DOI: dx.doi.org/10.1155/2016/7648639.

372. Alcilek, A. New aspects of possible use of canola rape a flour in diets of animals [Текст] / A. Alcilek// Egewniv. Ziraat. fak. derg. – 1995. - №1. - P. 207-214.

373. Alejer, A.S. Sorghum as source of energy in broiler ration [Текст] / A.S. Alejer, G.O. Ranit, L.B. Macso// Philipp. Agr. – 1969. –Vol. 53. – P.371-380.

374. Al-Musli, A. Possibility of using some local feed material for fattening broilers instead of imported feed in Yemen [Текст] / A. Al- Musli//Agr. Trop. Subtrop. – Prague. – 1998. - Vol. 31. – P. 211-214.

375. Amerio, M. Nutritional studies on triticale whole flour and derived steam rolled or extruded products [Текст] / M. Amerio. – Developments in Food Science, 1983. – P. 1237-1243.

376. Arellano, M.L. Chemieai nutritional evaluation of Sorghum saccharatum var. sugar drip. A supplementation study with proteins [Текст] / M.L. Arellano, J.A.Cid, J.T. Gimenez// Arch. Lalinoamcr. Nulr. – 1998. – Vol. 48. – P. 324-327.

377. Bagliacea, M. Effect of sorghum tannin on metabolic profile of Muscovy and common ducks (*Cairina moschata* I and *Anas platyrhynchos*l) [Текст] / M. Bagliacea, G. Paei, M. Mariotri// Arm. Facolta Med. Vet. di Pisa. – 1996. – Vol. 49. – P.87-94.

378. Banaszkiwicz, T. Wplyw zastepowania sruty poekstrakcyjnej sojowej krajowymi suroweami bialkowymi na jakosc rzezn a kurczat brjlerow [Текст] / T. Banaszkiwicz// Ann. Warsaw Agr. Univ. / SGGW Anim. Sci. – 1999. - №36. - P. 217-223.

379. Bean, S.R. Sorghum Protein Structure and Chemistry: Implications for Nutrition and Functionality [Текст] / S.R. Bean, B.P. Ioerger, B.M. Smith, D.L. Blackwell // Advances in Cereal Science: Implications to Food Processing and Health Promotion. – 2011. - Chapter 7, PP 131–147. DOI: 10.1021/bk-2011-1089.ch007.

380. Benhur, D.R. Development and standardization of sorghum pasta using extrusion technology [Текст] / D.R. Benhur, G. Bhargavi, K. Kalpana, A.D. Vishala, K.N. Ganapathy, J. V. Patil // Food Sci Technol. - 2015 - Oct; 52(10). PP. 6828–6833. DOI: 10.1007/s13197-015-1801-8.

381. Beta, T.L. Effect if chemieai conditioning on the milling of high-Umnin soighum [Текст] / T.L. Beta, W. Rooney, J.R.Taylor// Food Agric. – 2000. – Vol. 49. – №15. –P. 2216-2222.

382. Bicilicr, H.V. Protein concentrate and whole grain sorghum feeding methods for turkey poults [Текст] / H.V. Bicilicr, H.J. Kohnc, J.E. Savage// World Poultry Congr.and Exhib. – 1984. – P. 324-326.

383. Biely, J. Nuevas variedades incrementan la alimentacion a bade de semillas de colza [Текст] / J. Biely// Rev. Avicilt., 1978. – № 22. - P. 273-282.

384. Brand, T.S. Effect of thermal ammoniation and heat treatment of high-tannin grain sorghum on the TME value for roosters and relative nutritivevalue for rats [Текст] / T.S. Brand, J.T. Frasmus// South Afr. J. Anim. Sci. – 1989. – Vol. 3. – P. 125- 129.

385. Castro, A. Metodos para la determinacion del contcnido de energia metabolizable para broilers en varicdadcs do sorgo li [Текст] / A. Castro, Y.L. Marerro// Rev. Cub. Cicn. Avicola. – 2000. – Vol. 24. – № 2. – P. 97-101.

386. Charalambous, K. The effect of triticales grain on the performance of chicks from births to nine weeks of age / K. Charalambous, A. Koumas. - Nicosia. 1986. - 7 c.

387. Chawla, J.S. Comparative feeding value and economic implications of different cereals for laying hens [Текст] / J.S. Chawla, S.S. Nagra, M.S. Pannu//Indian J. Poultry Sc. – 1987. – T. 22. – № 2. – P. 95-100.

388. Chawla, J.S. Feeding poultry under the prevailing conditions [Текст] / J.S. Chawla, S.S. Nagra// Poultry Guide. – 1988. – Vol. 25. – № 1. – P. 25-26.

389. Clandini, D. Nutritional value of rapeseed gums for chickens [Текст] / D. Clandini et al.// Zootecn. Internat. – 1979. - №8. - P. 38-40.

390. Dhamale, K.P. Grain sorghum as a source of energy– in place of maize in broiler rations [Текст] / K.P. Dhamale, R.J. Kukde, B.S.Thakur// Indian Poultry Review. –1982. – Vol. 1. – P. 31-32.

391. Douglas, J.H. Differential age response of turkeys to protein and sorghum tannin levels [Текст] / J.H. Douglas, T.V. Sullivan, N.J. Gonzalez//Poultry Science. – 1993. – Vol. 72. – № 7. – P. 1944-1951.

392. Douglas, J.H. Influence of infrared (micronization) treatment on the nutritional value of com and low – and high-tannin sorghum [Текст] / J.H. Douglas,

T.W. Sullivan, R. Abdul-Kadir// Poultry Science. – 1991. – Vol. 70. – № 7. – P. 1534-1539.

393. Elwinger, K. Continued experiments with rapeseed meal of a Swedish low glukosinolate type fed to poultry. 2. Experiment with broilers chickens [Текст] / K. Elwinger, B. Saterby.// Swed. J. agr. Res. - 1986. - №1. - C. 27-34.

394. Eshwaraiah, R. Feeding value of high lysine sorghum broiler ration [Текст] / R. Eshwaraiah, V. Reddy, P.V. Rao// Indian Journal of Poultry Science. – 1990. – Vol. 25. –P. 217-220.

395. Fuller, R. Probiotics [Текст] / R. Fuller// The scientific basis. Chapman & Hall. London. N.Y. Tokyo. - 1992. - 397 p.

396. Gaweski, K. Proba wprowadzenia do mieszanek dla kurczat brojlerow poekstakcyjnej sruty z niskoglukozynolanowego rzepaku start 00 w miejscosruty sojowej [Текст] / K. Gaweski, A. Rutkowski, H. Lipinska// Roczn. Nauk. Zootechn. Warszawa. - 1983. - № 2. - C. 117-126.

397. Gordon-Smith, T. Structure and function of red and white blood cells [Текст] / T. Gordon-Smith // Medicine. – 2013. – Vol. 41. - Issue 4. – PP. 193–199. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2013.01.023>

398. Gorlov, I.F. Assessment of the impact of new complex feed additives in the production of rabbit meat [Текст] / I.F. Gorlov, I A Semenova, O A Knyazhechenko, A A Mosolov, E V Karpenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 548 (2020) 082073. DOI: 10.1088/1755-1315/548/8/082073.

399. Gowda, R. Effect of subabul leaf meal (Leucocephala) and sorghum in layer diets [Текст] / R. Gowda, B.S. Ramappa// Indian Journal of Poultry Science. – 1984. – Vol. 19. –P. 180-186.

400. Gualtieri, M. Sorghum grain in poultry feeding [Текст] / M. Gualtieri, S. Rapaccini// World's Poultry Science Journal. – 1990. – Vol. 46. – P. 246-254.

401. Heidari, M.D. Proposing a framework for sustainable feed formulation for laying hens: A systematic review of recent developments and future directions [Текст] / M.D. Heidari, S. Gandasasmita, E. Li, N. Pelletier // Journal of Cleaner

Production. – 2021. – Vol. 288. – 125585.

402. Hulan, H. The nutritional value of rapeseed meal for caged layers [Текст] / H. Hulan, F. Proudfoot// Can. J. Anim. Sci. – 1980. – 60. - №1. - P. 139-147.

403. Ivsguenra, R.G. Evaluation of African palm oil (*Elais guineensis*) as a source of energy in broiler diets [Текст] /R.G. Ivsguenra, E.A. Gonzalez, A.S. Cuevas// Veterinaria. – Mexico. – 1998. – Vol. 29. – P. 125-130.

404. Kiskinen, T. The effect diets supplemented with regent rapeseed on performance of broiler chicks [Текст] / T. Kiskinen// Ann. agr. Fenn. – 1983. - №4. - P. 206-213.

405. Kocher, A. Effects of enzyme supplementation on the replacement value of canola meal for soybean meal in broiler diets [Текст] / A. Kocher, M. Choct, L. Morrisroe, J. Broz// Austral. J. Agr. Res. – 2001. – V. 52. - №4. - P.447-452.

406. Kranen, RW Hemoglobin and myoglobin content in muscles of broiler chickens [Текст] / R.W. Kranen, T.H. Kuppevelt, H.A. Goedhart, C.H. Veerkamp, E. Lambooy, J.H. Veerkamp // Poult. Sci. 1999. № 78(3). – PP. 467-476.

407. Leinonen, I. How can we improve the environmental sustainability of poultry production? [Текст] / I. Leinonen, I. Kyriazakis // Proc Nutr Soc. – 2016. - Aug. 75(3). - PP. 265-273. DOI: 10.1017/S0029665116000094.

408. Lopez, N.J.S. The Extrusion Process as an Alternative for Improving the Biological Potential of Sorghum Bran: Phenolic Compounds and Antiradical and Anti-Inflammatory Capacity [Текст] / N.J.S. Lopez, G. Loarca-Piña, R. Campos-Vega, M. G. Martínez, E.M. Sánchez, J.M. Esquerro-Brauer, G.A. Gonzalez-Aguilar, M.R. Sánchez // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2016. - Article ID 8387975. PP 1062-1070. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/8387975>.

409. Mahmoud, A.O. Effects of including triticale on growth performance, digestive enzyme activity, and growth-related genes of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) [Текст] / A.O. Mahmoud, A.A. Amer, Z.I. Elbially, A.H. Gouda //

Aquaculture. Vol. 528. 735568.

410. Makowska, A. Lignans in triticale grain and triticale products [Текст] / A. Makowska, A. Wańkiewicz, S. Chudy // Journal of Cereal Science. – 2020. – Vol. 93. – 102939. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2020.102939>.

411. Malik, D.D. Effects of Feeding Various Milo, Corn and Protein Levels on Laying Performance of Egg Production Stock [Текст] / D.D. Malik, J.H. Quisenberr // Poultry Science Association Inc. – 1962. – P. 625-633.

412. Maner, J.H. Nutritional advantages and problems related to the use of cereal grains in feeds [Текст] / J.H. Maner // Proceedings of the FAO Expert Consultation on the Substitution of Imported concentrate feeds in animal production systems in developing countries. – 1985. - № 63. P. 68-78.

413. Méda B. Reducing environmental impacts of feed using multiobjective formulation: What benefits at the farm gate for pig and broiler production? [Текст] / B. Méda, F. Garcia-Launay, L. Dusart, P. Ponchant, S. Espagnol, A. Wilfart // Animal. – 2021. – Vol. 15. – Issue 1. – 100024.

414. Mitsuoka, T. Recent trends in Research on intestinal flora [Текст] / T. Mitsuoka // Bifidobact. and Microflora. - 1982. - V. 1. - № 1. - P. 3-24.

415. Musigwa, S. Multi-carbohydrase enzymes improve feed energy in broiler diets containing standard or low crude protein [Текст] / S. Musigwa, N. Morgan, R.A. Swick, P. Cozannet, S.K. Kheravii, S. Wu // Animal Nutrition. Available online. – 2021 <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2020.08.008>.

416. Narkhede, P.N. Replacement of maize by sorghum (jowar grain) in layer rations. Indian [Текст] / P.N. Narkhede, M.R. Kaduskar, V.R. Thattc // Journal of Poultry Science. – 1981. – Vol. 16. – P. 443-405.

417. Nascimento, A. H. Uso do farelo de canola em roções para frangos de corte [Текст] / A. H. Nascimento, P. S. Gomes, H. Rostagno et al. // Rev. Soc. Bras. Zootecn. – 1998. – V. 27. - № 6. - P. 1168-1176.

418. Nguyen, X.H. Dietary soluble non-starchpolysaccharide level and xylanase supplementation influence performance, egg quality and nutrientutilization in laying hens fed wheat-based diets [Текст] / X.H. Nguyen, H.T. Nguyen, N.K.

Morgan // Animal Nutrition Journal. Available online.
<https://doi.org/10.1016/j.aninu.2020.05.012>.

419. Osek, M. Effect of triticale as a partial or complete wheat and maize substitute in broiler chicken diets on growth performance, slaughter value and meat quality [Текст] / Osek M., Milczarek A., Janocha A., Świnarska R. // Annals of Animal Science. – 2010. – № 10(3). P. 275-283.

420. Paul M. St. Characterization of Chicken Thrombocyte Responses to Toll-Like Receptor Ligands [Текст] / M. St. Paul, S. Paolucci, N. Barjesteh, R. Darren Wood, K.A. Schat, S. Sharif // PLOS. - 2012.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043381>

421. Pepelšteinova, J. Využití repky v krmných dávkách hospodáských zvířat [Текст] / J. Pepelšteinova// Praha. – 1985. – 52 с.

422. Pour-Reza, V.A. Effects of dietary sorghum of different tannin concentrations and tallow supplementation on the performance of broiler chicks [Текст] / V.A. Pour-Reza// B. lit. Poultry Sc. – 1997. – Vol.38. – № 5. – P. 512-517.

423. Ralph, B.B. Sorghum Seed Color as an Indicator of Tannin Content [Текст] / B.B. Ralph, D. Waniska // The Journal of Applied Poultry Research. – 1992. Vol. 1, Issue 1, PP. 117–121.

424. Ramana Rao, S.V. Replacement of yellow maize with (arniin free sorghum in white leghorn layer diet [Текст] / S.V. Rama Rao, N.K. Praharaaj, M.V. Raju// Indian Journal of Poultry Scienc. – 1995. – Vol.30. – P.76-78.

425. Reyes, S.E. Adición de DL-metionina en dietas con sorgo alto en taninos para pollos de engorda [Текст] / S.E. Reyes, C.A.Cortez, B.E.Morales, G.E. Avila// Teen. Pcc. en Mexico. – 2000. – Vol. 38. – №1. – P. 1-8.

426. Rferna Kao, S.V. Relative utilization of maize, bajra, ragi and jowar in the diets of colored broilers [Текст] / S.V. Rferna Kao, G. Shyam Sundar, N.K. Piwhara// Proceedings of the X European Poultry Conference. – Jerusalem. – 1998. – P. 21-26.

427. Ristic, M. Chemical composition of poultry meat: a comparison between broilers, soup hens, turkeys, ducks and geese [Текст] / M. Ristic, P.

Freudenreich, K. Damme // Tehnologija mesa: Journal of meat industry of Yugoslavia. 2008. - Vol. 49. - № 3. – PP. 88-92.

428. Roberfroid, M.B. Prebiotics: preferential substrates for specific germs [Текст] / M.B. Roberfroid// Am. J. Clin. Nutr. - 2001. – V. 73(suppl). - P. 406-409.

429. Roklit, D. Effect of feeding sorghum instead of maize on the performance of broilers If Ind [Текст] / D. Roklit, R.P.S. Baghol, R. Dixit// J. Anim. Nutr. – 1997. – Vol. 14. – P. 272-274.

430. Salmon, R.E. Effect of canola meal, and choline plus methionine on the sensory quality of broiler chickens [Текст] / R.E. Salmon, D. Froehlich, G. Butler// «Poultry Sc.», - 1984. - V. 63. - № 10. - P. 1994-1998.

431. Salmon, R.E. Full-fat canola seed as a feedstuff for turkeys [Текст] / R.E. Salmon, V.J. Stevens, B.D. Landbrooke// «Poultry Sci.», 1988. – V. 67. - № 12. - P. 1731-1742.

432. Schesinger, V. Repičina sačma kao krmivo bogato bjelančevinama i usporedba s ostalim krmivima bogatim bjelančevinama [Текст] / V. Schesinger// Poljoprivr. znan. Smotra Zagreb. – 1984. - P. 89-103.

433. Schulte, U. Kann 00-Rapsschrot das Sojaschrot erzsalen / U. Schulte// DGS: Dtsch. Geflugelwirt und Schweineprod. - 1986. - V. 38. - № 24. - P. 718-719.

434. Shim, S.B. Effects of feeding antibioticfree creep feed supplemented with oligofructose, probiotics or synbiotics to suckling piglets increases the preweaning weight gain and composition of intestinal microbiota [Текст] / S.B. Shim, M.W. Verstegen, I.H. Kim, O.S. Kwon, J.M. Verdonk// Archives of Animal Nutrition. - 2005. - V. 59. - P. 419-427.

435. Shires, A. Nutritional value of unextracted and extracted dehulled canola rapeseed meal for broiler chickens [Текст] / A. Shires et al.// Canad. J. anim. Sc. – 1981. – V.61. - № 4. - P. 989-998.

436. Simon, G.L. Intestinal Flora in Health and Disease [Текст] / G.L. Simon, S.L. Gorbach// Gastroenterology. - 1984. - V. 86. – P. 21-23.

437. Sinha, S.B. Comparative efficiency of few cereals and rice polish in chicks [Текст] / S.B. Sinha, P.V. Rao. V.R. Sadagopan, B. Panda// Indian Journal of

Animal Sciences. –1980. – № 50. – P. 353-356.

438. Summers, I.D. Available sodium and potassium in canola and soybean meal [Текст] / I.D. Summers, S. Leeson// «Can. J. Anim. Sci.». – 1985. – 65. - № 1. - P. 211-216.

439. Summers, I.D. Choline niacin and thiamine supplementation of canola and soybean protein diets fed to broilers to 6 wk of age [Текст] / I.D. Summers, S. Leeson// «Can. J. Anim. Sci.». – 1985. – V. 65. - № 1. – P. 217-220.

440. Temiraev, R.B. Method for diminishing the adverse effect of anthropogenic heavy metal pollution on poultry meat products [Текст] / R.B. Temiraev, M.K. Kozhokov, S.K. Cherchesova, F.F. Kokaeva, I.R. Tletseruk // Journal of Environmental Management and Tourism. - 2017. - T. 8. - № 3 (19). - С. 567-573.

441. Thakyr, R.S. Different sorghum grain varieties as an alternate to maize in layer rations [Текст] / R.S. Thakyr, C. Gupta, V. Sagar, D. Pinsad// Indian Journal of Poultry Science. –1985. – Vol. 20. – P. 85-88.

442. Tsogoeva, F.N. Use of Antioxidant and Probiotic in diets of Layers to reduce the risk of Aflatoxicosis [Текст] / F.N. Tsogoeva, R.B. Temiraev, M.N. Mamukaev, R.V. Osikina, I.R. Tletseruk, T.N. Kokov, G.K. Vasiliadi // Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences. - 2018. - T. 20. - № 2. - С. 534-538.

443. Uzieblo, L. Wpływ smyty rzepakowej w mieszankach paszowych stosowanych w żywieniu kur na wyniki wychowu i użytkowość niesna [Текст] / L. Uzieblo, A. Danczar, Z. Tarasewicz / Szczecińskie roszniki naukowe, Wrocław. – 1986. - P. 77-90.

444. Vani, A. Economics of production of broilers fed constant or varying levels of protein through sorghum based diets [Текст] / A. Vani, R.P. Baghel, V. Agnihotri// Ind. J. Anim. Prod. Manag. – 1990. – Vol. 14. – P. 150-152.

445. Vityuk, L.A. Assessment of the Productivity of Broiler Chicken Under the Heavy Metal Detoxication in the Context Of Industrial Pollution [Текст] / L.A. Vityuk, A.A. Baeva, B.G. Cugkiev, I.V. Kochieva, A.A. Stolbovskaya, I.K.

Sattsaeva, S.I. Kononenko, A.V. Yarmoc, L.A. Bobyleva, I.R. Tletseruk // *Pollution Research*. - 2017. - T. 36. - № 4. - C. 45-51.

446. Vityuk, L.A. Assessment of the productivity of broiler chicken under and the heavy metal detoxication in the context of industrial pollution [Текст] / L.A. Vityuk, A.A. Baeva, I.V. Kochieva, A.A. Stolbovskaya, S.I. Kononenko, A.V. Yarmoc, I.R. Tletseruk, L.A. Bobyleva, B.G. Tsugkiev, I.K. Sattsaeva // *Pollution Research*. - 2017. - T. 36. - № 4. - C. 748-754.

447. Vityuk, L.A. Method of increasing ecological and consumer qualities of meat and intensification of the digestive metabolism processes in broilers grown in technogeneous areas [Текст] / L.A. Vityuk, S.I. Kononenko, A.V. Yarmoc, I.R. Tletseruk, Chopikashvili L.V. // *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. - 2017. - T. 9. - № 6. - C. 766-770.

448. Ward, N.E. Debranching enzymes in corn/soybean meal-based poultry feeds: a review [Текст] / N.E Ward // *Poultry Science*. – 2021. – Vol. 100. – Issue 2. – P. 765-775. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.10.074>.

449. Wolabu, T. W. Photoperiod response and floral transition in sorghum [Текст] / T.W. Wolabu, M. Tadege // *Plant Signaling & Behavior*. – Vol. 1. - 2016 - Issue 12. – PP. 313.

450. Wu, Y. Presence of tannins in sorghum grains is conditioned by different natural alleles of Tannin [Текст] / Y. Wu, X. Li, W. Xiang et al. // *Proc Natl Acad Sci USA. Agricultural Sciences*. – 2012. - Jun 26. - № 109(26). – PP. 10281–10286. DOI: 10.1073/pnas.1201700109.

451. Wurzner, H. Rapsextraktionsschrot in der Huknermast [Текст] / H. Wurzner, W. Wetscherek, F. Leffner // «Osterr. Geflügellwirt». – 1989. – V. 28. - № 4, - P. 100-104.

452. Xue, Y. Effect of β -endoxy lanase and α -arabinofuranosidase enzymatic hydrolysis on nutritional and technological properties of wheat brans [Текст] / Y. Xue, X. Cui, Z. Zhang, T. Zhou, R. Gao, Y. Li, X. Ding // *Food Chem*. – 2020. – № 302. PP. 1-10.

453. Yonemoehi, C. Effects of amino acid, enzyme mixture and phytase

added to low protein and low phosphorus diet on performance and excretion of nitrogen and phosphorus in broiler [Текст] / C. Yonemoehi, I.I. Fujisaki, I.I. Takagi// Poultry Sc. – 2003. – Vol. 40. – № I. – P. 114-120.

454. Youssef, M.M. New extruded products from sorghum [Текст] / M.M. Youssef, Y.G. Moharram, E.K. Moustaffa, H. Bolling, A.El-Baya, A.E.Harmuth // Food Chemistry. – 1990. – Vol. 37. - Issue 3. PP. 189-199.
[https://doi.org/10.1016/0308-8146\(90\)90137-S](https://doi.org/10.1016/0308-8146(90)90137-S).