

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

На правах рукописи

Землянов Евгений Васильевич

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ГОРЧИЧНОГО БЕЛОКСОДЕРЖАЩЕГО КОРМОВОГО
КОНЦЕНТРАТА «ГОРЛИНКА»
В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных
животных и технология кормов

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор С.И. Николаев

Волгоград – 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1 Значение протеина в кормлении птицы	9
1.2 Использование жмыхов и шротов в кормлении сельскохозяйственной птицы	20
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	50
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	55
3.1 Химический и аминокислотный состав горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»	55
3.2 Условия кормления подопытных цыплят-бройлеров	59
3.3 Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров.....	64
3.4 Затраты комбикорма при выращивании цыплят-бройлеров	67
3.5 Переваримость питательных веществ корма при выращивании цыплят- бройлеров	68
3.6 Баланс и использование азота, кальция и фосфора	72
3.7 Использования аминокислот корма цыплятами-бройлерами	78
3.8 Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров .	84
3.9 Мясная продуктивность подопытных цыплят-бройлеров.....	87
3.10 Химический состав, энергетическая питательность и аминокислотный состав мышц цыплят-бройлеров опытных групп	89
3.11 Органолептическая оценка мяса цыплят-бройлеров опытных групп	95
3.12 Экономическая эффективность использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в комбикормах цыплят-бройлеров опытных групп.....	98
4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА	100
5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ...	103
ВЫВОДЫ	114
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	115
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	116

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Динамическое развитие человеческой популяции ставит непростые вопросы по важнейшей проблеме – обеспечения населения мира продуктами питания, в частности животного происхождения [129].

Птицеводство – самая наукоемкая и динамичная отрасль современного агропромышленного комплекса. Не случайно инновации и высокие технологии, разработанные российскими и зарубежными учеными, нашли столь широкое применение именно в этом сегменте сельского хозяйства [91].

Мировое и отечественное птицеводство является локомотивом животноводства в производстве животного белка, важнейшей составляющей питания человека. Развитие российского птицеводства идет с учетом мировых тенденций, отечественное производство яиц уже сегодня обеспечивает потребности населения страны на 94 %, и по мясу на 89 %. [125]. В 2020 году Российская Федерация будет производить 4,5 миллиона тонн мяса птицы и 45 миллиардов яиц.

Генетический потенциал современных кроссов за последние несколько лет позволил существенно увеличить производство яичной продукции и мяса бройлеров: курица-несушка способна давать более 300 яиц в год, суточный привес цыпленка-бройлера может составлять более 60 граммов [86]. Однако, успешное развитие птицеводства невозможно только за счет генетических задатков птицы. Большая роль отводится сбалансированному кормлению, а также правильному содержанию.

Питание птицы предусматривает обеспечение ее не только качественными белковыми и энергетическими кормами, но и лимитирующими аминокислотами, витаминами, антиоксидантами, ферментными препаратами и другими биологически активными и минеральными веществами [88]. Отсутствие или недостаток каких-либо из этих компонентов в рационе вызывают нарушение обмена веществ в

организме, отставание в росте, снижение продуктивности и качества получаемой продукции [89].

Весьма перспективным направлением в области кормления животных и птицы является поиск новых альтернативных источников кормового белка [85].

Особый интерес вызывает продукт переработки семян масличных культур – горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» - ценный источник белка, как по качественному, так и по количественному составу. В последние годы в Нижнем Поволжье активно развивается маслоперерабатывающая промышленность, побочным кормовым продуктом, которой является горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка», эффективность которого в кормлении цыплят-бройлеров практически не изучена. В связи с чем, наши исследования, направленные на комплексное изучение эффективности использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в кормлении мясной птицы, актуальны.

Степень разработанности темы. Проблема изучения эффективности использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в кормлении цыплят-бройлеров актуальна и имеет социальную и экономическую значимость.

В кормовой базе наблюдается дефицит протеина, что и способствует необходимости поиска и использования новых, нетрадиционных источников белка. Одним из таких кормовых средств является горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» - продукт переработки семян горчицы, который по питательности превосходит подсолнечный жмых. В связи с этим проведение исследований по изучению эффективности использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в кормлении цыплят-бройлеров является целесообразным и включение его в комбикорм должны делать специалисты на основании детальных научных исследований и производственных испытаний.

Цели и задачи исследований.

Целью работы явилось повышение производства мяса птицы за счет использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в комбикормах для цыплят-бройлеров.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить в сравнительном аспекте химический состав, питательность горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» и жмыха подсолнечного;
- выявить влияние скармливания горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в составе комбикормов для цыплят-бройлеров на переваримость и усвояемость питательных веществ рационов;
- определить влияние скармливания горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» подопытными цыплятам-бройлерам на изменение живой массы, мясную продуктивность и качество мяса;
- определить влияние горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» на морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров;
- определить экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров, при различных уровнях ввода горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в комбикорма.

Объектом исследований являются цыплята-бройлеры, жмых подсолнечный и горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка».

Предмет исследования. Эффективность использования новых кормовых продуктов, в частности горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в кормлении цыплят-бройлеров.

Научная новизна. Впервые в Нижнем Поволжье проведены комплексные исследования по изучению эффективности использования разных процентов ввода горчичного белоксодержащего кормового

концентрата «Горлинка» в составе комбикормов, для цыплят-бройлеров. Изучено его влияние на переваримость и усвояемость питательных веществ рационов, мясную продуктивность птицы и качество мяса, морфологические и биохимические показатели крови подопытной птицы, экономическую эффективность. Разработаны рецепты комбикормов на основе разных процентов ввода горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» взамен подсолнечного жмыха.

Практическая значимость. В результате исследований установлена целесообразность включения в состав комбикормов для цыплят-бройлеров горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в количестве 11,25 % от массы комбикорма, что способствует приросту живой массы на 6,79 %, убойного выхода на 2,7%, и снижению затрат корма на 1 кг прироста на 0,22 кг. Доказано, что использование горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» по сравнению с подсолнечным жмыхом экономически эффективно.

Методология и методы исследований. Подопытные группы цыплят-бройлеров были сформированы методом аналогов. Для изучения эффективности использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в кормлении цыплят-бройлеров проводили физиологические опыты, применяли морфологические и биохимические методы исследования крови. Изучение динамики живой массы цыплят-бройлеров проводили путем еженедельного индивидуального взвешивания. Сохранность поголовья – ежедневным учетом падежа в каждой группе. Потребление корма – определялось ежедневно по группам путем взвешивания задаваемых кормов и их остатков в течение всего периода опыта с последующим пересчетом их на 1 кг прироста живой массы. Мясную продуктивность – путем анатомической разделки тушек. Эффективность использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в кормлении цыплят-бройлеров проверена проведением научно-

хозяйственного опыта (исследования проводились на 50 головах кросса «Кобб-500») и производственной апробацией.

Положения, выносимые на защиту:

– использование горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в составе комбикорма для цыплят-бройлеров повышает переваримость питательных веществ и использование азота, кальция и фосфора;

– применение горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» повышает энергию роста и мясную продуктивность птицы;

– изменение морфологических и биохимических показателей крови в зависимости от использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»;

– экономическая эффективность использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» при выращивании цыплят-бройлеров

Степень достоверности, апробация и реализация результатов.

Полученные результаты обеспечены целенаправленным использованием современных зоотехнических, биохимических и биометрических методов и полнотой рассмотрения предмета исследований в ходе научно-производственного опыта. Достоверность результатов исследований подтверждается правильной методикой диссертационной работы, биометрической обработкой полученных материалов. Результаты исследований основываются на большом фактическом материале. Цифровой материал обработан биометрически на основе общепринятых статистических методов на персональном компьютере с использованием соответствующих программ (Microsoft Excel 2007) и является достоверным.

Основные положения и результаты исследований диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на международной конференции «Бройлерное птицеводство России 2012» (BASF, ВНАП, ГК «МегаМикс», 2012), на Международной научнопрактической конференции «Интеграция

науки и производства – стратегия успешного развития АПК в условиях вступления России в ВТО» (Волгоградский ГАУ, 2013), на XVIII региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области (Волгоградский ГАУ, 2013), на 3 международной конференция «Птицеводство России» (BASF, ВНАП, ГК «МегаМикс», 2014), на международной конференции «Практика внедрения систем прослеживания и перспективы ее реализации в птицепромышленном секторе РФ» (ОАО «Волжанин», ВНИИПП), на Международной научно-практической конференции «Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона» (Рязань, 2015), на международной научно-практической конференции «Аграрная наука - сельскому хозяйству» (Барнаул, 2015).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 3 работы, в том числе 3 работы в изданиях, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК Министерства образования и науки России и рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 133 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследований, результатов собственных исследований, обсуждений результатов, выводов и предложения производству.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Биологическая характеристика и хозяйственное значение побочных продуктов переработки масличных культур в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы

1.1 Значение протеина в кормлении птицы

Промышленное птицеводство базируется на оптимизации условий содержания птицы, использовании сбалансированного питания, обеспечивающего физиологические потребности птицы в основных питательных и биологически активных веществах [124].

Корма - самая затратная статья в животноводстве. От 50 до 80 % всех расходов приходится на них. Но и при таких затратах нет гарантии в том, что корм сбалансирован по питательным веществам, макро- и микроэлементам, витаминам. Поэтому качество корма, его полноценность - это основная проблема современного животноводства. Нерентабельность и неконкурентоспособность не только отдельных отраслей, но и животноводства в целом, прежде всего, связана с ценовой политикой на корма.

Рынок комбикормов для птиц занимает около 60% всего комбикормового рынка и его перспективы представляются более стабильными, чем у рынков кормов для других сельскохозяйственных животных. Научно обоснованные потребности птицеводства в комбикормах уже сейчас удовлетворены полностью или почти полностью, поэтому дальнейшее увеличение производства будет очень близко к темпам роста в самом птицеводстве. Поскольку основу комбикормов для птиц составляют пшеница и кукуруза, отрасль периодически сталкивается с проблемой роста цен на зерновые. Это ставит перед кормовиками задачу разработки новых рецептов, с увеличением доли не зерновых компонентов, что особенно актуально в условиях усиления конкуренции со странами-членами ВТО и перспективой доступа российского мяса птицы на рынок Евросоюза.

Согласно с отраслевой целевой программой «Развитие производства комбикормов в Российской Федерации на 2010–2012 годы», научно обоснованная потребность российского птицеводства в комбикормах в 2012 году составляла 18300 тыс. тонн; из них 11400 тыс. тонн приходилось на потребности мясного, и 6900 тыс. тонн – на потребности яичного птицеводства. При этом потребности сельскохозяйственных организаций в комбикормах составляли 15570 тыс. тонн (10260 – мясное и 5310 – яичное направление). Потребности крестьянских фермерских хозяйств и личных подсобных хозяйств населения составляли 2730 тыс. тонн (1140 – мясное и 1590 – яичное направление). Таким образом, соотношение между сельхозорганизациями с одной стороны и КФХ+ЛПХ с другой в птицеводстве составило примерно 85:15. Для сравнения: в свиноводстве оно составляет примерно 50:50, а в скотоводстве (КРС) – примерно 40:60.

Комбикорма, различные по составу, но содержащие одинаковое валовое количество питательных веществ и энергии, по-разному влияют на продуктивность птицы и качество продукции. Их расход на единицу продукции также неодинаков. Обусловлено это тем, что питательные вещества из разных компонентов комбикорма имеют разную перевариваемость и доступность. Поэтому специалистам по кормлению необходимо знать не только питательность, но и состав рецепта, так как при работе по «закрытым» рецептам комбикормов и премиксов часто возникают проблемы с доступными питательными веществами, и работа с птицей осложняется, особенно с племенной [32].

В ряде регионов страны наблюдается дефицит высокобелковых и углеводистых компонентов, витаминов, минеральных веществ. Исключительно важное значение в питании птицы имеет белок, который является основным критерием биологической полноценности кормов. Он входит составляющей частью во все органы и ткани птицы, участвует во всех жизненных процессах организма. Однако удорожание его в результате

экономических преобразований в аграрном секторе является главным препятствием для развития промышленного птицеводства [1].

Требования, предъявляемые к рациону птицы по содержанию в нем протеина являются по сути требованиями к определенному составу аминокислот, из которых строятся все белковые составляющие органов и тканей птицы. В отличие от российских источников, где рекомендуется следить за "соотношением белков растительного и животного происхождения в рационе птицы", западные специалисты не вникают глубоко в каком сырье содержится тот или иной белок или та или иная аминокислота. Для них важна прежде всего их концентрация. Другими словами, птице все равно, откуда появилась в рационе та или иная аминокислота. Главное, чтобы соблюдался общий баланс аминокислот. При таком подходе необходимо помнить, что некоторые белки довольно трудно освобождают из своего состава аминокислоты, хотя по справочным данным их в нем находится предостаточно. Одним из таких примеров является, например, перьевая мука. При анализе протеина в перьевой муке по методу Къельдаля можно получить его высокое содержание, но это не значит, что этот протеин способен полностью разложиться в организме птицы до аминокислот. Для того, чтобы довести протеин перьевой муки до организма птицы необходим ряд довольно сложных предварительных манипуляций с пером (нагревание, гидратация, ферментация, варка). В России перьевую муку просто варят в котлах Лаапса, что недостаточно для того, чтобы протеин разложился до аминокислот. Поэтому, при составлении рационов протеин компонентов должен обязательно подвергаться анализу на усвояемость или доступность. Последствия нарушения баланса аминокислот - каждая незаменимая аминокислота уникальна и недостаток одной из них в составе рациона непременно ведет к определенным отрицательным сдвигам в общем биохимическом процессе, протекающем в организме птицы. Проблема дефицита незаменимых аминокислот в птицеводстве является очень острой. Природно-климатические условия нашей страны и

интенсивное ведение птицеводства в условиях промышленной технологии содержания птицы, отличающейся высокой скоростью роста, не позволяют обеспечить отрасль птицеводства не только качественными белковыми и энергетическими кормами, но и лимитирующими аминокислотами, витаминами, микроэлементами, антиоксидантами, ферментными препаратами и другими биологически активными и минеральными веществами. А это приводит к резкому снижению генетического потенциала птицы, который к настоящему времени достиг в нашей стране мирового уровня.

В кормлении птицы наиболее часто наблюдается дефицит серосодержащих аминокислот: метионин+цистин, а также лизина и треонина.

Источниками протеина в рационах сельскохозяйственной птицы, как известно, являются наиболее дорогостоящие корма животного и растительного происхождения, дефицит которых во всех странах мира из года в год возрастает.

Хорошим источником протеина может служить рыжиковый жмых, однако у него имеется существенный недостаток – высокое содержание клетчатки и некрахмалистых полисахаридов, которые плохо перевариваются в организме птицы, кроме того повышенные уровни этих веществ снижают доступность питательных веществ, особенно жира [15].

Для снижения негативного влияния повышенного уровня некрахмалистых полисахаридов на организм птицы и для более эффективного использования питательных веществ рационов, комбикорма обогащают ферментными препаратами [34,63].

Понимание важности использования правильно сбалансированных по протеину и аминокислотам кормов для птицы является первоочередной задачей. Это связано, во-первых, с тем, что протеин и аминокислоты - одни из наиболее дорогих компонентов корма в пересчете на единицу веса. Во-вторых, большое беспокойство вызывает загрязнение окружающей среды, в частности воды, азотом и фосфором. В-третьих, низкокачественный протеин и аминокислоты могут усугубить влияние теплового стресса на птицу [38,39].

Причина, по которой протеин и аминокислоты рациона вызывают увеличение отделения тепла при обмене веществ, состоит в недостаточно эффективном их использовании на строительство белков тела и яйца. При выделении избыточного азота потребляется большое количество обменной энергии, что приводит к перегреву птицы. Азот, который не был использован на увеличение веса или производство яйца, должен перейти в нетоксичную форму (мочевая кислота) и выделиться из организма. Производство метаболита азота - мочевой кислоты - требует существенного количества обменной энергии, так необходимой для роста и формирования яйца. При дополнительном тепловом стрессе, связанным с метаболизмом протеина и аминокислот, особенно в странах с жарким климатом, снижается потребление кормов и продуктивность птицы. В большинстве случаев основным лимитирующим фактором в условиях теплового стресса является не протеин или аминокислоты, а общее снижение потребления энергии.

Исследователи Baker и Han сообщают, что потребность в аминокислотах не одинакова для птицы разных возрастов, полов, конституции и получающей разные рационы. Они поддерживают идею о том, что в идеале потребности в аминокислотах должны выражаться в идеальном соотношении с лизином.

Потребности в переваримых аминокислотах на поддержание жизни исследовались в ряде опытов. Бройлеров помещали в индивидуальные клетки и скармливали им один из тестируемых рационов с разными уровнями аминокислот. Потребность на накопление протеина или рост определялась как разница между потребностью на идеальное накопление протеина, установленной ранее, и потребностью на поддержание жизни. Уровни переваримых аминокислот в экспериментальных рационах бройлеров 10-21-дневного и 32-43-дневного возраста составляли, соответственно, 5; 10; 15% и 10; 15; 30% (рекомендации Исследовательского совета США, 1994); коэффициент переваримости 0,98; общая суточная потребность в аминокислотах выражалась в миллиграммах аминокислоты в сутки на килограмм

веса, возведенного в степень 0,75, с целью отделить потребность на рост от потребности на поддержание жизни. Потребность в аминокислотах оказалась выше у 10-21-дневных бройлеров по сравнению с 32-43-дневными. Однако процент переваримых аминокислот на поддержание жизни в сравнении с общей потребностью в аминокислотах увеличивался с возрастом. В среднем потребность в переваримых аминокислотах на поддержание жизни составляла 6% от общей суточной потребности в них бройлеров в возрасте 10-21 дня (от 1,4% для гистидина до 11 % для аргинина) и 22% у бройлеров в возрасте 32-43 дней (от 17% для аргинина и метионина до 29% для цистина). В рационы обеих групп лизин не добавляли. Авторы считают, что метаболический лизин мог способствовать накоплению азота в организме экспериментальных бройлеров даже в том случае, когда корм не содержал лизина. Вероятно, лучшим способом выражения суточной потребности бройлеров разной массы будет миллиграмм аминокислоты в сутки на килограмм протеина тушки, вместо традиционного «миллиграмм в сутки на килограмм веса». Суточная потребность в аминокислотах на поддержание жизни (мг/кг) 32-43-дневных бройлеров была в 15,38 раз выше, чем 10-21-дневных; в 3,29 раза выше при пересчете на миллиграмм в сутки на килограмм веса и лишь в 1,66 раза выше при пересчете на миллиграмм аминокислоты в сутки на килограмм протеина тушки [62].

Разработка способов кормления птицы, позволяющих эффективно использовать аминокислоты, находящиеся в кормах в избытке, - актуальная проблема отрасли.

Для несушек, используемых в производстве, существенный энергетический недостаток влияет лишь на массу снесенного яйца, в отличие от аналогичного недостатка серосодержащих аминокислот, так как речь идет о взрослых животных, а нехватка энергии отражается на росте животных.

Нехватка серосодержащих аминокислот повлечет за собой существенное снижение потребления комбикорма и, следовательно, всех питательных веществ, что напрямую влияет на продуктивность птицы.

Когда обстоятельства вынуждают изменять питательность для снижения стоимости комбикорма, предпочтительнее снизить уровень энергии, но поддержать соотношение аминокислот к энергии, чем снижать введение аминокислот без изменения уровня энергии.

На основании теоретических предпосылок можно регулировать обмен веществ в организме птицы как во время максимальной скорости роста, так и при достижении интенсивной яйцекладки, то есть направлять обмен веществ по экономному в данный период пути. Для разработки оптимальных рецептов комбикормов необходимо знать взаимодополняющее действие отдельных компонентов, питательные свойства и качество которых значительно варьируются. Поэтому составление рационов, соответствующих потребности птицы в реальных условиях содержания, требует очень высокой квалификации и глубоких знаний на уровне межуточного обмена веществ.

Так, например, следует учитывать взаимодействие метионина + цистинахолина. Потребность в метионине удовлетворяется только за счет этой аминокислоты, тогда как потребность в цистине - и за счет метионина. Во время интенсивного роста птицы повышается потребность в метионине при дефиците в комбикорме холина и сульфата [66].

Исследования показывают, что сбалансированное по аминокислотам питание сельскохозяйственных животных позволяет увеличить прирост живой массы, сократить сроки откорма, снизить отход молодняка. Также доказана целесообразность применения в этих целях синтетических аминокислот.

Синтетические аминокислоты добавляют в комбикорма в количествах, необходимых для устранения дефицита в них. Излишек аминокислот в рационах, как и их недостаток, недопустим.

Полноценное кормление - это, прежде всего, нормированное кормление, наилучшим образом удовлетворяющее потребности животных и птицы во всех элементах питания. Наукой доказано, что только при полноценном и сбалансированном кормлении сельскохозяйственные

животные и птица максимально проявляют свой генетический потенциал продуктивности [18,110].

Для обеспечения процессов роста и развития образования продукции, нормального функционирования всех систем организма сельскохозяйственных животных, необходимы затраты определенного количества питательных веществ и энергии. Корма, не обеспечивающие возможность организации сбалансированного кормления животных, неминуемо приводят к снижению их продуктивности, перерасходу кормов и удорожанию их себестоимости [6,52].

Уровень протеина в кормлении птицы важный показатель питательности, оказывающий большое влияние на здоровье, продуктивность птицы и качество продукции. Считается, что продуктивность птицы на 20-25% определяется уровнем протеинового питания. Рациональное использование протеина птицей неразрывно связано с обоснованием ее физиологических потребностей, зависящих от возраста, направления продуктивности, условий кормления и содержания [61,26,58].

Недостаток протеина в кормах составляет примерно 19 % от потребности, вследствие чего в рационах в среднем на 1 корм. ед. приходится не более 85 г переваримого протеина вместо 105-110 г по зоотехническим нормам, или дефицит составляет 19,1-29,7 %. При таком дефиците протеина недобор продукции составляет 30-35 %, себестоимость её и расход питательных веществ кормов возрастает в 1,5 раза. Высокая продуктивность возможна лишь при содержании их на рационах с достаточным уровнем протеина и всех необходимых для синтеза белка аминокислот.

Резервы белка в организме ограничены, и дефицит протеина в рационе отрицательно сказывается на продуктивности и сохранности птицы. Избыток протеина также нежелателен, так как приводит к повышению обмена веществ и неэффективным затратам протеина на энергетические цели, а также неоправданному увеличению стоимости кормления, и в конечном итоге, к снижению эффективности производства продуктов птицеводства. Протеин

должен обязательно поступать в организм с кормами, так как другие питательные вещества не заменяют его, а из протеина могут синтезироваться, при необходимости, углеводы и жиры

Современные высокопродуктивные кроссы кур способны продуцировать за продуктивный период более 330 яиц на несушку при конверсии корма 1,2 кг на 10 яиц, а генетический потенциал кроссов мясных кур (бройлеров) обеспечивает получение среднесуточного прироста живой массы 50-60 г, при конверсии корма 1,65-1,90- кг/кг. В современных условиях для достижения максимальной продуктивности птицеводства и более полной реализации генетического потенциала птицы нужны максимально оптимизированные рационы кормления. Одним из основных условий эффективного использования кормов является их сбалансированность по энергии и питательным веществам протеину, аминокислотам, углеводам, липидам, витаминам, макро-микроэлементам [94].

Обменная энергия корма или рациона представляет собой часть общей (валовой) энергии и используется организмом животного для поддержания жизни, образования продукции и обеспеченность животных энергией является одним из основных факторов, определяющих уровень их продуктивности. Дефицит обменной энергии влечет за собой изменения в физиологическом состоянии, нарушения в пищеварительной и иммунной системах, ухудшения здоровья [25,35].

Главной составной частью тела животного являются белки. Жизнь животных неразрывно связана с образованием и распадом белковых веществ в организме. Для того чтобы образовать белки своего тела животное должно получать необходимое количество белков в составе рациона. Белки кормов, называемые иначе протеинами, качественно весьма различны. В сыром протеине различают белки и амиды — азотистые соединения небелкового характера [2,139].

Протеин корма в организме птицы трансформируется в белки мяса, яиц и пера. По данным В. Н. Агеева и др. (1986), конверсия протеина корма в

белки съедобных частей тушек цыплят-бройлеров составляет всего 15-20 %, а в белки яйца — 20-25 %. Лишь последние данные М. Pask et al. (2002), выполненные на цыплятах, засвидетельствовали рост степени превращения белков корма в белок массы тела у птицы интенсивных яичных кроссов до 40 %. Остальной белок необходим для интенсивного обмена веществ, строительства иммунных тел, замены отработанных белков во всех внутренних органах и тканях, роста пера [98].

Низкий уровень протеина в рационе является причиной снижения продуктивности, воспроизводительных способностей, угнетения роста молодняка, понижения устойчивости к заболеваниям. При высоком уровне протеина в рационе его избыток используется на энергетические цели, что приводит к повышенному отложению в организме жира, снижению продуктивности и к увеличению затрат кормов на единицу продукции птицеводства [123].

Известно, что генетические особенности бройлеров современных кроссов обуславливают улучшенное использование кормов: они съедают больше корма, меньше расходуют питательных веществ на поддержание жизни, больше на продукцию. Более детальное изучение и удовлетворение потребности в питательных и биологически активных веществах способствует значительному росту продуктивности птицы. При составлении рационов учитывается не только наличие питательных и биологически активных веществ, но и их соотношение, доступность. Более важным считается отношение не между содержанием энергии и протеина в комбикормах, а между содержанием энергии и аминокислот [111].

Источником кормового протеина и энергии для животных являются зерновые и зернобобовые культуры, которые дают около 50% протеина, поэтому, важное значение имеет рецептура концентрированных кормов и их приготовление с целью максимального использования животными питательных веществ. Уменьшить расход концентрированных кормов при одновременном повышении энергетической питательности рационов, не

снижая протеина, можно за счет замены части зерновой основы продуктами переработки маслоэкстракционного производства: жмыхами и шротами

Основу рационов для сельскохозяйственной птицы составляют зерновые корма, уровень которых в рецептуре достигает 65-80 %. Это кукуруза, ячмень, овес, пшеница, просо, рожь и другие.

В ресурсах пищевого растительного белка первое место занимает белок зерновых (70 %), второе - масличные культуры (20,9 %) третье - корне- и клубнеплоды (10,2 %), четвертое - зернобобовые (9,7 %), пятое - овощи, фрукты и бахчевые (5 %). В качестве источников белка растительного происхождения в промышленном птицеводстве используются горох, сорго, кормовые бобы, люпин, вика, рапс, продукты переработки подсолнечника, рапса и сои в виде жмыхов и шротов. В настоящее время во всем мире наблюдается увеличение интереса к использованию этих компонентов в кормлении птицы, что связано, прежде всего, с поисками путей удешевления рационов.

Постоянно совершенствующиеся нормы требуют исследований по изысканию новых возможных белковых кормов. Так как основу рационов для бройлеров составляют дорогостоящие концентрированные корма и корма животного происхождения, решение в пути их замены другими нетрадиционными кормами [80,69].

Суханова С., Волкова А., утверждают, что в зерновых кормах, а так же в жмыхах и шротах содержится большое количество клетчатки и полисахаридов, не содержащих крахмал, которые увеличивают вязкость химуса, замедляют скорость прохождения и отрицательно влияют на использование питательных веществ корма. Доступность питательных веществ комбикормов можно достичь, добавляя в них ферментные препараты [115].

1.2 Использование жмыхов и шротов в кормлении сельскохозяйственной птицы

При существующем дефиците кормового белка, поиск дополнительных традиционных источников этого основного элемента питания животных приобретает важное значение. Перспективными в данном направлении являются исследования по использованию в кормлении животных жмыхов и шротов — остатков маслобойной и маслоэкстракционной промышленности.

Побочные продукты, получающиеся при переработке многих масличных культур, имеют достаточно высокую кормовую ценность и используются в рационах животных и птицы. Важное значение для кормления сельскохозяйственной птицы имеет протеиновая питательность кормов и их биологическая полноценность, выражающаяся аминокислотным составом [105].

Четверть белковых ресурсов мира составляют белки масличных семян. Суммарные объёмы производства 7 основных видов маслосемян в 2010-2011 гг. составили 454,8 млн. тонн.

Сегодня белки масличных семян используются на кормовые, пищевые и технические цели. Причем их кормовое использование является преобладающим [119].

Технология извлечения растительных масел из масличных семян сопряжена с образованием значительных количеств сопутствующих или побочных продуктов производства с высокой кормовой ценностью – жмыхов или шротов. Они являются одним из наиболее концентрированных источников белка, обменной энергии и незаменимых аминокислот.

Остатки маслобойной и маслоэкстракционной промышленности, такие как жмыхи и шроты, давно используются в качестве высокобелковых кормовых добавок, в условиях современного животноводства они стали необходимы. При этом требуется строгий научный контроль, исключающий возможность вредного их влияния на здоровье животных. Производство собственных жмыхов и шротов в стране составляло 1,4 млн. т при потребности 5-6 млн. т, то есть обеспеченность составляла 28 %. В настоящее

время производство жмыхов сократилось и находится на уровне 790-965 тыс. т в год. При этом, основная доля производства приходится на подсолнечник – 75-82 %, сою - 13-16 % и рапс - 4-5 % [31].

Порядка четверти мировых белковых ресурсов составляют белки семян масличных культур. Масло, семена используются на пищевые, кормовые и технические цели, причем наибольшее их количество идет именно в кормовую отрасль. Широкое применение в кормопроизводстве получили жмыхи и шроты масличных, которые используются и как компоненты комбикормов, и в качестве самостоятельного корма [22].

До недавнего времени были ограничения по предельной норме ввода отдельных жмыхов (шротов), а масла практически не использовались в кормосмесях для животных и птицы. Это объясняется высоким содержанием в семенах, в масле и жмыхах антипитательных веществ, оказывающих негативное влияние на рост и развитие организма. Длительная селекционная работа позволила создать сорта масличных культур с низким содержанием глюкозинолатов в семенах, эруковой кислоты — в масле, а в некоторых сортах прослеживаются только следы антипитательных веществ [136,122].

Питательная ценность жмыхов и шротов в значительной степени зависит от вида масличного сырья, технологии, применяемой при извлечении жира, а также дополнительной обработки, в связи с чем, изменяется питательность [109].

Питательная ценность 1 кг жмыхов и шротов в зависимости от влажностной обработки и качества сырья колеблется от 0,82 до 1,28 корм. ед.

Жмыхи и шроты - это высокопитательные белковые корма, содержащие от 18 до 46 % протеина. При этом в связи с различной технологией их получения в жмыхах всегда содержится больше жира (5,3-10,6 %) и клетчатки (4,8-35,7 %), чем в шротах (0,7-6,6 и 6,4-33,9 %). В связи с этим характеристика белковых концентратов меняется в сторону уменьшения в них содержания жира с 5-7 до 0,6-1,5 %, некоторого

увеличения клетчатки - с 8-10 до 13-18 % и количества растворимых фракций протеина, являющихся одним из показателей его качества [51,75,120].

Жмыхи содержат до 8 % жира, а шроты - 0,8 % и являются источниками незаменимых жирных кислот: линолевой (витамин F), линоленовой и арахидоновой. Исключительная высокая биологическая активность линолевой кислоты объясняется тем, что она является предшественником простагландинов — веществ с широким спектром физиологического действия. Линолевой кислоты содержится в подсолнечном жмыхе до 50 %, в льняном — до 65 %, в рапсовом — до 29 %, в сурепном — до 28 %, в рыжиковом — до 20 %. Замена жмыха шротом отрицательно сказывается на продуктивности животных [19,20].

Жмыхи и шроты различают по способу производства. При выработке масла с помощью отжима семян под прессом получают жмых, а при извлечении масла экстрагированием – шрот. В жмыхах количество сырого жира составляет 5-10 %, в шротах – 1,2-5 %. Их особенность – наличие большого количества протеина (до 50 %) при высокой энергетической питательности, 1,05 МДж, или 250-315 ккал на 100 г. По биологической полноценности белки шротов масличных культур значительно превосходят белки зерна злаковых, а некоторые из них по качеству приближаются к белкам животного происхождения. Однако они плохо сбалансированы по аминокислотам и имеют дефицит, по крайней мере, по одной из незаменимых аминокислот. Белки шротов, например, бедны глютаминовой кислотой, цистином и метионином. Содержание лизина в них варьирует, но обычно бывает низким [132].

Технологические режимы переработки масличных семян влияют на качество жмыхов и шротов. Помимо ценных питательных веществ, продукты переработки маслосемян могут содержать целый комплекс природных антипитательных веществ (таких, как ингибиторы трипсина, уреазы, липоксигеназа, лектины, изотиоцианаты, белки-аллергены и др.), снижающих кормовую ценность этих продуктов в случае несоблюдения предельно

допустимых нормативов. В большинстве случаев эти вещества являются термолабильными, и правильная влаготепловая обработка позволяет снизить их активность до безопасного уровня [106,107].

При этом перегрев разрушает аминокислоты (особенно лизин и цистин) и снижает кормовую ценность жмыхов и шротов. Влияние воздействия температуры и влажности во времени должно оцениваться и контролироваться при каждой системе переработки для выявления оптимальных режимов и достижения хорошей усвояемости аминокислот [36,33,28].

В зависимости от сырья жмыхи и шроты бывают подсолнечные, льняные, хлопковые, арахисовые, конопляные, кунжутные, кориандровые, рапсовые, сурепковые, клещевинные и др. Для птицеводства наиболее приемлемы соевый, подсолнечный, арахисовый, хлопковый и рапсовый шроты и жмыхи [35].

На территории России возделывается около 10 видов масличных культур. Основное распространение среди них получили подсолнечник, соя, рапс. В зарубежной практике в кормлении бройлеров широко используют соевый шрот, уровень которого в рецептуре комбикорма составляет до 30 %. Однако рецептура российских комбикормов в большинстве случаев содержит значительно меньше этого корма или вообще лишена его. Для России в большей степени характерно использование в кормлении птицы продуктов переработки подсолнечника, что не является случайным, так как по объёмам производства этой культуры страна занимает второе место в мире, и его стоимость значительно ниже по сравнению с импортируемой соей [76,77].

Наиболее распространенной масличной культурой является подсолнечник. Получаемые в результате переработки жмыхи и шроты охотно поедают все виды животных. В зависимости от предварительной обработки семян жмых может быть низколузгичным (около 4 % лузги) и обыкновенным до 15,6%). Шрот выпускают высокобелковым (с отделением

основного количества лузги) и обычным (с частичным удалением лузги) [8,9].

Подсолнечные жмыхи и шроты занимают наибольшую долю в общем объёме полученных жмыхов и шротов – порядка 60 % [29,72].

Все чаще для кормления птицы используют комбикорма пшенично-ячменного типа с включением значительных количеств подсолнечниковых жмыхов и шротов [79].

Подсолнечниковые жмыхи и шрот - хорошие источники ценного протеина, уступающего протеину животного происхождения только по содержанию лизина [16].

В настоящее время практически отсутствуют исследования по влиянию комбикормов, содержащих высокий уровень подсолнечного шрота, при пониженном уровне в них обменной энергии и протеина на микрофлору желудочно-кишечного тракта [7].

Значение кормовых компонентов возрастает, так как их стоимость ниже по сравнению с соевыми жмыхами и шротами. Кроме традиционных продуктов переработки семян подсолнечника, используют и измельченные полножирные семена (ИПСП) этой культуры. Их химический состав зависит от сортности, климата, почвы, условий возделывания. В среднем это кормовое средство содержит до 17-17,5% сырого протеина, около 50% общих липидов, 0,2-0,3% кальция, 0,5-0,6% фосфора. Аминокислотный состав ИПСП свидетельствует, что это хороший источник полноценного белка, уступающий по аминокислотной сбалансированности зернобобовым кормовым компонентам только по уровню лизина [17].

Содержание и соотношение жирных кислот в измельченных семенах подсолнечника полностью зависит от количества в них общих липидов (масел). При этом доля незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, таких, как линолевая и линоленовая, составляет соответственно 32-35 и 0,5-0,6% от общей суммы жирных кислот. Кроме того, ИПСП - богатые источники витамина Е. Количество сырой клетчатки в измельченных

полножирных семенах подсолнечника составляет 8-10%, так как в процессе измельчения из них частично удаляется лузга. В зависимости от сорта, урожайности и степени обработки количество лузги к общей массе семян подсолнечника может колебаться в пределах 15-30%, а сама шелуха содержит около 4% сырого протеина, от 0,5 до 2% сырого жира, 2,5% золы и 75-90% сырой клетчатки, основную часть которой составляют целлюлоза, лигнин и гемицеллюлоза (преимущественно глюкуроно-ксилан). Включение свежеприготовленных измельченных семян подсолнечника наиболее эффективно в рационы кур несушек как племенных, так и промышленных стад. Обычно вводят 8-15% этого кормового средства к массе комбикорма в ранне- и среднепродуктивные периоды (в 20-45_недельном возрасте несушек), что обеспечивает высокую сохранность поголовья, способствует лучшему развитию репродуктивных органов, увеличению яйценоскости кур на 5-7% и снижению затрат кормов в расчете на 1 тыс. яиц на 6-9%. При этом отмечается большее отложение в яйце витаминов А и Е [112].

Химический состав подсолнечного жмыха колеблется в зависимости от наличия в нем лузги. По стандарту содержание ее в низколузгичном жмыхе не должно превышать 4%, в обыкновенном — 15,5 %. В 1кг подсолнечного жмыха в среднем содержится 1,09-1.15 корм. ед., сырого протеина - 39,2 %; 396 г переваримого протеина; жира - 10,2; БЭВ - 22,5 %; 13,1 г лизина; 9,5 г метионина; 5,9 г цистина.

Концентрация метионина в подсолнечном жмыхе составляет 0,96 %, в рыжиковом — 0,44, сурепном - 0,33, льняном — 0,31, рапсовом — 0,28 %. Лизин важен для синтеза гемоглобина и нуклеопротеидов. Его концентрация максимально в рыжиковом жмыхе (2,67 %). Меньше всего лизина содержится в сурепном жмыхе (1,09 %). Содержание треонина колеблется от 1,37 в рапсовом жмыхе до 1,18% в льняном и сурепном. Концентрация глицина выше, чем треонина. В подсолнечном жмыхе содержится 2,52% глицина, рыжиковом — 1,81, сурепном - 1,75, льняном —1,72, рапсовом— 1,56 %. Уровень содержания метионина во всех жмыхах не превышает 1% и

колеблется от 0,28 % в рапсовом до 0,96 % в подсолнечном жмыхе. Содержание валина в сурепном жмыхе равняется 2,20 %, льняном - 2,16, рыжиковом - 2,15, рапсовом - 2,10, подсолнечном - 1,77 %

К недостаткам продуктов переработки подсолнечника относится высокое содержание клетчатки, причем лузга подсолнечника содержит много лигнина, который организмом птицы не переваривается. В отличие от соевых продуктов подсолнечные шрот и жмых содержат больше серосодержащих аминокислот (метионина с цистином — 1,21 — 1,48 против 1,13 в соевом шроте), треонина, но уступают им по уровню лизина в среднем на 1,5%. При этом следует учитывать неудачное соотношение в семенах подсолнечника и продуктах их переработки таких аминокислот как лизин и аргинин — 1:2,7 и 1:2,0 при оптимальном 1:1,2. Поэтому в рационы с высоким содержанием подсолнечного шрота необходимо всегда добавлять синтетический лизин. Согласно последним исследованиям, проведенным во ВНИТИП, энергетическая ценность подсолнечного шрота составляет 139-209 ккал/100г. Этот показатель находится в зависимости от метода переработки и химического состава продукта [53].

Еще одним из факторов, ограничивающих применение продуктов переработки подсолнечника, можно назвать хлорогеновую и хинную кислоты, уровень которых составляет 1,56 и 0,48 % соответственно, и клетчатку. Отрицательное действие высоких доз хлорогеновой кислоты проявляется в ингибировании трипсина и липазы, поэтому уровень её не должен превышать 1 %. Включение в рацион метионина дополнительно к норме предупреждает негативное действие избытка хлорогеновой кислоты [94,32].

Сдерживающим фактором использования высоких уровней подсолнечных жмыхов и шротов в комбикормах для молодняка птицы также является наличие в них некрахмалистых полисахаридов (целлюлоза, пектины, гемицеллюлоза, β -глюканы, арабиноксиланы, олигосахариды и лигнин.

Исследования показывают, что ввод в состав комбикорма подсолнечного шрота приводят к ряду изменений в составе микрофлоры кишечника бройлеров. Ухудшение зоотехнических показателей можно объяснить снижением питательности комбикорма. Для улучшения переваримости подсолнечного шрота рекомендуется включение в рационы ферментных препаратов или ферментативных пробиотиков — препаратов, совмещающих в себе целлюлозолитическую и пробиотическую активности. Необходимо отметить также, что ферментные препараты и ферментативные пробиотики хорошо работают в синергизме [37,65].

В ходе опыта Егоров И. выявил, что использование подсолнечного шрота в сочетании с препаратом Ферм Км обеспечило высокую сохранность птицы без применения кормовых антибиотиков, позволило получить дополнительный прирост живой массы, улучшить переваримость и доступность питательных веществ корма. Наивысший результат показала 3-я опытная группа, которая получала в первый период выращивания 12% шрота, обогащённого препаратом Ферм Км в дозе 5,0 кг/т, а во второй — до 17 процентов. В комбикорме 2-й опытной группы, по-видимому, содержание биологически активного компонента Ферм Км (2,50 кг/т шрота) оказалось заниженным, что не позволило улучшить продуктивность птицы по сравнению с контролем. Оптимальная доза ввода пробиотика Ферм Км — 5,0 кг/т шрота. Расчёт экономической эффективности для 3-й опытной группы на основании результатов проведённой работы и с учётом региональных цен на компоненты комбикормов показал, что опытный рацион дешевле — 14,30 руб. за 1 кг против контрольного 15,44 рубля. Экономическая эффективность в новом варианте составила 6836,54 руб. в расчёте на 1 000 цыплят [34].

Николенко Л, Чернышев Н., Бойко Л. и др., (2006) установили, что замена 5 % подсолнечного жмыха на 5 % сурепного повысило яйценоскость кур кросса «Хайсекс белый» - на 1,7 %, количество яиц на одну курицу-несушку — на 3 %. При полной замене подсолнечного жмыха сурепным продуктивность находилась на одном уровне.

Эффективность скармливания различных доз рапсового шрота в рационах молодняка свиней изучали сотрудники БелНИИЖа Голушко В., Винник Л., Федосенко О.. В первом опыте изучали кормовую ценность рапсового шрота в сравнении с подсолнечниковым, вводя в комбикорма животных I контрольной группы 10,4 и 8 % (в зависимости от периода откорма) подсолнечникового шрота; второй опытной 3 % подсолнечникового шрота заменяли на рапсовый, третьей опытной - 5 %. В ходе опыта среднесуточные приросты составили в I группе - 584 г, II - 567 г, III – 570 г. В результате исследования не отмечено существенных различий в коэффициентах переваримости органического вещества протеина и БЭВ.

Горчицу в Нижнем Поволжье начали возделывать в XVIII веке. Название «сарептская» она получила из-за строительства маслобойных заводов в п.Сарепта. Несмотря на большую давность ее возделывания и переработки, отходы горчичного производства до 60-х годов двадцатого столетия использовали в качестве топлива или удобрения.

По внешнему виду горчичный жмых представляет собой плиткочешуйки от светло- до темно-коричневого цвета с характерным горьким вкусом и приятным запахом, который при увлажнении резко обостряется, напоминая запах столовой горчицы из-за содержания в нем эфирных масел в несколько меньшем количестве, чем в самих семенах горчицы.

Сарептская горчица была занесена в Поволжье с посевами проса и льна в качестве сорняка, а затем введена в культуру из-за высокой засухоустойчивости, масличности и как источник жирных масел. Однако существует мнение, что сарептская горчица как культура была привезена немцами-колонистами.

Исследованиями доказано, что преимущество сарептской горчицы очевидно: в пищевой промышленности, а также в парфюмерии и фармацевтике используется высококачественное жирное масло, устойчивое к прогорканию, присутствие в масле 20% линолевой и линоленовой кислоты, значительного количества витамина Е делают его весьма ценным продуктом.

Семена горчицы являются полноценным белковым источником (содержат 23,5-23,8 % белка; 43,3-45,7 % жира), % к белку; аргинина-6,4; лизина-5,6; гистидина-2,4; лейцина - 5,2; изолейцина - 4,2; метионина- 1,69; фенилаланина - 2,8; треонина - 3,0; триптофана - 1,1; валина - 4,2. Азот глобу-линов составляет половину белкового азота, кроме того, в белках семян горчицы содержится 2,32 % цистина.

Химический состав корма при обработке практически не ухудшается. Так, в необработанном горчичном жмыхе содержится: влаги - 7,6 %, г протеина - 4,08%, жира - 7,5 %, клетчатки -11,8 %, БЭВ - 24,4 %, золы - 8,9 %; в обработанном — соответственно: 6,63; 40,1; 7,3; 11,2; 26,2; 7,8 %. Включение его в состав комбикормов в количестве 14 % в ростовой и 10 % в откормочный прирост цыплят-бройлеров, получавших комбикорма с подсолнечным жмыхом.

По содержанию сырого протеина (38 %) горчичный жмых не уступает подсолнечному. В нем содержится следующее количество аминокислот (%): лизин — 3,7; метионин — 1,9; цистин — 1,6; аргинин — 3,3; гистидин - 2,1; лейцин - 4,6; изолецин - 1,9; фенилаланин - 3,3; тирозин - 2,3; треонин - 3,5; валин — 2,7; глицин - 4,0.

Анализ литературных данных свидетельствует, что хорошим источником протеина для птицы может быть лен масличный и продукты его переработки (шрот, жмых). Лен масличный в 100 граммах содержит 349 ккал обменной энергии, не менее 22 % сырого протеина, 31 – 49 % (в среднем 37 %) масла, клетчатки 7%. Продукт богат селеном.

Лён масличный – техническая культура, источник высококачественного масла и высокопротеинового корма для животных. В его стебле содержится от 12 до 18% волокна, пригодного для переработки на паклю и изготовления грубых тканей. Кроме того, соломка льна имеет до 50% целлюлозы и может использоваться для производства бумаги и картона. В частности, созданный сорт Северный – раннеспелый, вегетационный период составляет 70-75 дней, урожайность – 2,1-2,3 т/га, масличность – 49-

50%, йодное число масла – 183 ед., созревает дружно, устойчив к осыпанию и полеганию, пригоден к механизированному возделыванию. В его семенах не установлено содержание синильной кислоты [138].

Льняные жмыхи и шроты охотно поедаются всеми видами сельскохозяйственных животных, обладают диетическими свойствами, по питательной ценности мало отличаются от соевых и подсолнечных, содержат 33-37 % - протеина, 8-13% - жира, 31-42 - БЭВ, 8-10 – клетчатки, 0,35 - кальция и 0,8 % - фосфора, 1,27 кормовых единиц. Белок отличается высоким качеством и содержит все незаменимые аминокислоты. Льняные жмыхи — лучший источник селена, в среднем более 1 мг в 1 кг продукта [12,13].

К недостаткам для льняных продуктов дополнительно относят наличие слизистых веществ (3 – 10 %), которые плохо перевариваются птицей. [133].

Шмаков П.Ф. в своих исследованиях установил, что включение льняного жмыха в состав кормосмесей в количестве 5, 10 и 15 % на протяжении всего периода выращивания птицы позволило снизить ввод пшеницы на 1,8-6,4 %, соевого шрота на 3,0-10,0 %, или полностью его исключить. Петушки и курочки опытных групп превосходили контрольную по живой массе на 14,2-126,4 г или 0,6-5,4 % и 2,2-60,0 г или 0,1-3,1 % ($P>0,05$). За период выращивания среднесуточный прирост петушков контрольной группы составил 55,7 г, курочек - 45,1, а опытных без ферментного препарата - 55,9-57,2-55,4 г и 45,1-45,5-45,5 г соответственно.

Масса потрошеной тушки петушков в контрольной группе 1618,3 г, курочек -1321,7 грамма. В опытных — петушков 1621,7-г (на 0,21-9,48 % больше контроля), курочек —1338,3-1388,3 г (больше на 1,25-5,04%). Убойный выход тушек петушков и курочек контрольной группы составил 70,1 и 70,2 %, опытных петушков 70,2 и 70,3-71,4 % - курочек [138].

Т.М.Околелова, В.А.Гейнель, выяснили, что льняной жмых добавленный в корм в количестве 20% в сочетании с ферментом Ксибетен ксил (3гр) способствовал повышению живой массы бройлеров на 1.12% при снижении затрат кормов на прирост на 4,61%. Более низкие показатели

бройлеров, получавших в составе комбикорма льняной жмых обусловлены очевидно повышением концентрации слизи в продукте за счет извлечения масла, что при одинаковой дозе фермента возможно является избыточным для птицы. Об этом убедительно свидетельствуют самая высокая вязкость готового комбикорма и состояние подножной решетки, которая в 3-й группе была загрязнена липким пометом. Что касается массы внутренних органов, то она была в норме, судя по относительным показателям. Отмечена тенденция к снижению относительной массы кишечника и мышечного желудка у цыплят опытных групп, что можно объяснить меньшим потреблением кормов и действием фермента на трудногидролизуемые компоненты. Содержание абдоминального жира хотя и было низким, но все же у бройлеров 2-й и 3-й опытных групп этот показатель повышался по сравнению с контролем, несмотря на меньшее потребление кормов [94].

В ходе исследований Бурякова А. выяснилось, что ввод в рацион перепелов 10% жмыха льняного повышает яйценоскость на среднюю несушку на 3,16 %. При использовании 15 % жмыха увеличивается содержание ненасыщенных жирных кислот в яичной массе, что положительно сказывается на ее целебных свойствах [11].

Дятлова М.В., считает лен одной из самых древних масличных культур известных человеку. Лен высевают в Ростовской, Воронежской области, Ставропольском крае, Поволжье. Из зарубежных стран наибольшие посевы в Казахстане, Украине, Индии, Канаде, США, Аргентине Средняя урожайность льна - 5,4 т/га.

Льняные жмыхи и шроты охотно поедаются всеми видами сельскохозяйственных животных, обладают диетическими свойствами, по питательной ценности мало отличаются от соевых и подсолнечных, содержат 1,27 корм. ед.; 33-37 % протеина; 8-13 % жира; 31-42 % БЭВ; 8-10 % клетчатки; 0,35 % кальция и 0,8 % фосфора. Белок отличается высоким качеством и содержит все незаменимые аминокислоты. По лизину они значительно уступают подсолнечным и соевым жмыхам и шротам.

Метионина в сумме с цистином в протеине льняных жмыхов и шротов столько же, сколько в соевых и хлопчатниковых, немного меньше, чем в протеине подсолнечных, несколько больше, чем в арахисовых. Льняные жмыхи - лучший источник селена - в среднем более 1 мг в 1 кг продукта [116].

Зерно сои - высокоэффективный кормовой продукт: оно богато белком, незаменимыми аминокислотами и энергией, обеспечивающими высокую продуктивность животных и птицы. При этом можно использовать как целое зерно, так и муку, шрот, жмых и другие продукты переработки сои.

Соя – третья масличная культура по объёмам производства в нашей стране, которую используют не только для получения масла, но и главным образом для производства белка. В сравнении с подсолнечником и рапсом она более требовательна к условиям выращивания.

Устойчивый спрос на мясо и мясную продукцию вызывает рост потребности в высококачественных белковых кормах и приводит к расширению переработки сои. Производство соевых жмыхов и шротов в 2010 г. выросло по сравнению с 1997 г. почти в 22 раза, а по сравнению с 2000 г. – в 8 раз.

Большая часть продуктов из соевых бобов поставляется на российский рынок из США, Бразилии и Европы, хотя в нашей стране они также выпускаются (краснодарская, иркутская и благовещенская соевая мука, а также соевая текстурированная мука, производимая в Твери и Москве).

Следует отметить, что только один соевый продукт среди всего спектра производимых товаров является полноценным заменителем белков мяса и молока - это изолированный соевый белок (90 % чистого белка). Безусловно, он и самый дорогой, но сегодня тенденция такова, что вопрос "цена - качество" большинство производителей решают в пользу качества, что является одним из условий экономической эффективности деятельности предприятий, для которых первостепенная задача - производство качественного конечного продукта.

Соевые кормовые отходы хорошо перевариваются свиньями. Коэффициенты переваримости органического вещества составляют 89 %, сырого протеина - 90 %. При откорме свиней целесообразно к соевому шроту добавить животный белок. Для обеспечения откормышей белком, в общем, достаточно на 200 г соевого шрота задать 100 г рыбной муки. Откармливаемым свиньям хорошо оправдала себя дача шрота до 1,5 кг.

Соевый жмых, благодаря своим уникальным питательным свойствам и наличию в нем протеина высокого качества, считают основой комбикормов в животноводстве и птицеводстве.

Соевый жмых, получаемый при механическом выделении масла, как и соевый шрот, по количеству незаменимых аминокислот и своей биологической ценности занимает второе место после мясокостной, рыбной муки и кормовых дрожжей.

Уступая по содержанию в кормовой единице жира, соевый жмых значительно превосходит другие виды жмыхов по выходу кормовых единиц и содержанию в них переваримого протеина. В нем намного больше витаминов группы В, чем в мясокостной муке.

Для кормления птицы на типовой птицефабрике средней производительности ежегодно получают около 30 тыс. т комбикорма с содержанием протеина 12 -14% вместо 16-17% по норме. При скармливании комбикормов с небольшим содержанием протеина яйценоскость кур-несушек падает на 2-3%. Учитывая то, что средняя птицефабрика производит около 100 млн. яиц в год, от несбалансированности комбикорма только по протеину можно недополучить 2,2- 3,3 млн. яиц. Чтобы этого не допустить, здесь в комбикорм вводят соевый жмых в количестве 3% от скармливаемого комбикорма, в результате чего уровень протеина повышается на 1,5-1,7%. Это позволяет дополнительно получать 2-3 млн яиц.

Исследования Кононенко С. показали, что обогащение рационов свиней соевым шротом в комплексе с премиксом повысило сбалансированность рациона, в результате среднесуточный прирост живой

массы за весь период опыта был больше на 55 %, чем в первой группе, и на 13,7 %, чем во второй. Дополнительно получено 17,6 кг свинины в живой массе [62].

Соевый жмых используется как белковый и энергетический компонент. Комбикорма, содержащие соевый жмых, позволяют сбалансировать рационы по уровню протеина и лизина, что оказывает положительное влияние на прирост живой массы [10].

Почти все соевое масло производят путем экстракции, поэтому для животноводства и комбикормовой промышленности поступает соевый шрот. Выпускают два вида шрота: обыкновенный (экстрагированные лепестки семян сои, пропаренные для удаления остатков растворителя, а затем высушенные) и тестированный (экстрагированные лепестки семян сои, не содержащие растворителя и подвергшиеся дополнительной влажно-тепловой обработке). Содержание сырого протеина в шротах обоих видов - 45 %. Соевый шрот имеет высокую питательность: в 1 кг содержится 1,18-1,21 корм. ед.

Ввод в кормосмеси полножирной сои дает возможность уменьшить, а в некоторых возрастных группах птицы полностью исключить рыбную муку и подсолнечное масло.

Результаты исследований Егорова И.А. показали, что замена в рационе соевого шрота и рыбной муки люпином в сочетании с фитазой обеспечивает высокую продуктивность кур-несушек. Учитывая тенденцию к уменьшению массы яиц с увеличением ввода люпина, следует эффективнее использовать фитазу в рационах, не содержащих животные корма. Полная замена соевого шрота рапсовым как низко-, так и высоко глюкозинолатных сортов в силосных рационах бычков на откорме существенно не влияла на среднесуточный прирост живой массы, однако минимальный прирост был у бычков, потреблявших высокоглюкозинолатный рапсовый шрот. До живой массы 340 кг среднесуточный прирост у них составлял 1252 г, а при скармливании низкоглюкозинолатного рапсового шрота - 1465 г, или на 17 %

больше. Рапсовый шрот с высоким содержанием глюкозинолатов снижал потребление кормов. Убойные показатели по группам были практически одинаковыми [33].

До недавнего времени основными белковыми растительными кормами в нашей стране являлись зерно сои и гороха, соевый и подсолнечный шрот и жмых. Для решения проблемы дефицита белка в настоящее время предлагается увеличить использование рапса и продуктов его переработки.

Рапс - одна из древнейших масличных культур. Еще задолго до нашей эры его масло и семена использовались в пищу в Китае и Индии. На территории нашей страны рапс начали возделывать в XIX веке [103].

Рапс занимает особое место в сельскохозяйственном производстве. Он служит альтернативным источником органических удобрений. В почву возвращается 10-15 т сухого вещества корней, листьев, соломы. По данным российских ученых, на 1 га посевов рапса количество корневых остатков составляет 60 ц, что в 6-7 раз больше, чем у зерновых культур и в 2 раза больше, чем у клевера. Кроме того, возделывание этой культуры предотвращает эрозию почвы, вымывание азотных веществ в грунтовые воды и, соответственно, снижает загрязнение почвы и воды. Рапс из сельскохозяйственной культуры превращается в культуру стратегическую, позволяющую получать не только продукты питания и корма для животных, но и возобновляемое техническое сырье, широко используемое на транспорте и во многих отраслях промышленности: пищевой, металлургической, лакокрасочной, мыловаренной, кожевенной, текстильной и др. Поэтому его называют культурой будущего.

Эта культура идеально подходит для выращивания в Европе и Азии. В России пригодна любая площадь. Немного уступая подсолнечнику и значительно превосходя сою по масличности, рапс способен ежегодно давать стабильные урожаи — в среднем до 2 т/га.

Белки рапса хорошо сбалансированы по аминокислотному составу, по содержанию лизина приближаются к сое, а по метионину и цистину, кальцию

и фосфору значительно её превосходят. Однако переваримость питательных веществ семян рапса ниже, чем других кормов [104].

В семенах этой культуры количество жира достигает 40, сырого протеина 23 и 4% клетчатки. Анализ химического состава цельных семян рапса свидетельствует о высокой энергетической ценности, однако включение их в рационы птицы ограничено в связи с плохой переваримостью оболочек семян и их спецификой. Они используются в основном для промышленного получения масла для пищевых и кормовых целей.

Рапс является перспективной масличной и кормовой культурой, которая во многих регионах страны получает все большее распространение. Кормовое достоинство рапса характеризуется следующими данными: в 1 кг семян в зависимости от масличности содержится 2,1 корм. ед., в жмыхе - 1,2-1,3, в шроте - 1,0-1,1, а в 100 кг зелёной массы - 10-12 корм. ед. В 1 кг муки из семян рапса содержится 2,18 корм. ед., 213 г переваримого протеина, 36,1 г клетчатки, 427 г жира, 4 г кальция, 7,5 г фосфора, а в жмыхе соответственно 1,12 корм. ед. и 280-143-130 - 6,5 - 7,3 г. Содержание в 1 корм. ед. переваримого протеина соответственно составляет 93 и 250 г [102].

В масле рапса высокая концентрация ненасыщенных жирных кислот: олеиновой - 60-70, линолевой - 23,3, линоленовой - 10,5%, которые оказывают положительное влияние на воспроизводительные функции животных.

Мука из семян рапса отличается высокой энергетической, протеиновой и биологической ценностью. По питательной ценности несколько уступает высокобелковым кормам животного происхождения. В ней содержится меньше лизина, однако она значительно богаче цистином и метионином, содержит больше холина, тиамина, микроэлементов по сравнению с соевым шротом.

Возможность повысить уровень рапса в рационах сельскохозяйственной птицы во многих странах мира решается в основном за

счёт выведения сортов с низким содержанием эруковой кислоты и глюкозинолатов, так называемых двунулевых сортов.

В последнее время в нашей стране и за рубежом наибольшее количество исследований проводится по определению кормового достоинства рапсовых жмыхов и шротов, так как они по качеству белка приближаются к соевому. Значимость этих кормовых продуктов снижается из-за наличия в них глюкозинолатов, при гидролизе которых образуется ряд токсических соединений, вызывающих появление зоба у животных. Для обезвреживания этих ядовитых веществ применяют различные способы обработки рапсовых кормов перед скармливанием [79].

Артемов И.В. утверждает, что в решении проблемы кормового протеина и растительного масла среди масличных культур рапсу принадлежит исключительно важная роль. Будучи культурой универсального использования, рапс обеспечивает не только высокий выход масла с гектара пашни, но и получение жмыха и шрота, являющихся ценными высокопротеиновыми добавками к рационам сельскохозяйственных животных и птицы [5].

В последние годы благодаря успехам селекционеров и совершенствованию технологии производства рапсовый жмых и шрот стал конкурировать с соевым в рационах сельскохозяйственных животных [68].

Семена рапса, как и других масличных культур, содержат значительное количество протеина - до 30-35 % и жира - до 42-45 %, что дает возможность при их переработке получать растительное масло и высокопитательный корм — жмых или шрот.

Шрот рапсовый получают по схеме: форпрессование - экстракция из предварительно обработанных семян - тостирование. Он используется для производства комбикормов. Также возможно его вводить в рацион животных непосредственно в хозяйстве. Шрот рапсовый не уступает соевому шроту по количеству незаменимых аминокислот. Однако лизина в нем меньше, чем в соевом шроте, но больше, чем в подсолнечном. По сравнению с соевым

шротом рапсовый шрот богаче метионином и цистином. Рапсовый жмых получают при отжиге масла из семян рапса на шнековых прессах. Выход жмыха составляет 62–66%. Энергетическая его ценность значительно ниже, чем семян. После отжима в жмыхе остается 7–12% жира и 37–38% сырого протеина. Жмых отличается от шрота более высоким содержанием жира и вследствие этого - повышенным уровнем обменной энергии.

Установлено, что протеин жмыхов и шротов из рапса имеет вполне благоприятный аминокислотный состав и может применяться как основной протеиновый компонент в кормовых смесях или комбикормах не только для крупного рогатого скота, но и для свиней и птицы.

Корма из рапса широко применяются в зарубежной практике кормления птицы. Во всех странах, занимающихся его возделыванием, выведены сорта с пониженным содержанием глюкозинолатов и эруковой кислоты – основными антипитательными факторами рапса, которые оказывают отрицательное влияние на здоровье и продуктивность птицы. Ведется такая работа и российскими селекционерами, что позволяет расширить его использование в кормопроизводстве. Однако рапс и продукты его переработки содержат также повышенные уровни некрахмальных полисахаридов, которые не только сами плохо перевариваются птицей, но и влияют на переваримость других питательных веществ.

Результаты опытов Ленковой Т.Н.–д-р с.-х. наук, проф., Егоровой Т.А. – канд. с.-х. наук, свидетельствуют о возможности использования 10% рапсового жмыха в составе комбикормов для бройлеров на протяжении всего периода выращивания при обогащении их ферментным препаратом МЭК-КП-4 в количестве 750 г на 1 т корма. Включение в комбикорма, содержащие 7,5; 10 и 15% рапсового жмыха, МЭК-КП-4 в дозировках 500, 750 и 1000 г на 1 т соответственно, позволяет снизить в них содержание обменной энергии на 3,0% без отрицательного влияния на продуктивные качества птицы. Качественный состав мяса цыплят, получавших рапсовый жмых в составе комбикормов и добавку МЭК-КП-4, не претерпел существенных изменений

по сравнению с контрольной группой, получавшей соевый шрот, что подтверждают данные дегустационной оценки мяса и бульона бройлеров. Не отмечено также достоверного влияния данных факторов на химический состав грудных и ножных мышц, а также содержание витаминов А, Е и В₂ в печени цыплят [67].

Особое значение семена рапса и продукты переработки имеют по аминокислотной полноценности: биологическая ценность белка рапса достигает 86 %, что значительно больше, чем соевого - 68 % и подсолнечного - 65 %.

В 2012 г. Пономаренко Ю. провел исследования в ГУ «Центральная научно-исследовательская лаборатория хлебопродуктов», в которых изучались питательность, качество и безопасность семян рапса фуражного, рапсовых шрота, жмыха и масла. По содержанию жира семена рапса фуражного превосходят сою в 2,4 раза, по концентрации обменной энергии для птицы — на 31%, по уровню метионина — на 36%, метионина+цистина — на 35%. Основная часть углеводов в рапсе представлена сахарозой. В его зрелых семенах содержание крахмала низкое, сырой клетчатки меньше на 43%, чем в сое [99].

Введение в комбикорма или кормовые смеси продуктов переработки рапса (жмых, шрот, масло) позволяет существенно повысить питательность рационов и таким образом увеличить продуктивность животных, рационально использовать зерновые концентрированные корма [100].

Р.В. Шнейдер, С.Н. Фошин в 1991 году изучали рационы с содержанием 5,1; 7,3 и 9,8 % рапсового жмыха (по питательности). Оптимальным уровнем рапсового жмыха в рационах откормочного молодняка признан 7,3 %. Интенсивность роста свиней опытных групп была выше, чем в контрольной. Исследования крови свиней показали, что существенных различий между группами как по морфологическому, так и по биохимическому составу не было. По убойному выходу существенных различий не было. На развитие внутренних органов рапсовые корма отрицательного влияния не оказали.

Среди шротов больше всего протеина и обменной энергии содержит соевый - 44,0 % и 13,2 МДж/кг, а в рапсовом - 35-40 % и 11 МДж/кг. Благодаря селекции, выведены сорта рапса с низким содержанием эруковой кислоты и глюкозинолатов, что дало возможность повышать уровень каноловых сортов рапса в рационах сельскохозяйственных животных и птицы. Углеводы рапсового шрота представлены в основном пектинами, пентозанами и целлюлозой, на которые приходится половина валовой энергии. В целом рапсовый шрот превосходит по содержанию БЭВ подсолнечный: 31,0 % по сравнению с 25,5 %.

По сведениям Шавло В.Ф. среди большого разнообразия кормовых культур широкое распространение находят крестоцветные: рапс, сурепица и рыжик - которые дают самый ранний зеленый корм, хорошо поедаются всеми видами сельскохозяйственных животных. По кормовым достоинствам их приравнивают к бобовым культурам. В 1 кг зеленого корма содержится 0,12-0,16 корм. ед. и 22-30 г переваримого протеина. Благодаря высокой морозоустойчивости эти культуры выращивают и для позднего осеннего использования в системе зеленого конвейера, используют на зеленый корм.

По мнению Гниломедова В.П. растительные масла из нетрадиционных масличных культур: (лен масличный, сурепица, рапс) должны занять свою нишу для использования не только в продовольственных и технических целях, но и в кондитерской, фармацевтической, сельскохозяйственной и других отраслях народного хозяйства.

Жмыхи рапсовый и сурепный получают при отжиме масла из предварительно обработанных семян сурепицы и рапса, имеют темно-серый цвет и свойственный крестоцветным запах. Сурепный жмых с влажностью от 6 до 9 % содержит до 8 % сырого жира, до 37 % — протеина, до 13 % - клетчатки, до 8 % - золы и 26 % БЭВ. При скармливании сурепного жмыха нужно помнить и знать, что он может содержать большое количество горчичных масел и гликозида синигрина, который под влиянием влаги и тепла может превращаться в горчичное масло [142].

По мнению Николенко Л.А. в результате селекции семян рыжика и усовершенствования технологии его переработки, получены продукты, практически не имеющие таких антипитательных веществ, как изотиоцианаты и горчичные масла [92,93].

В настоящее время жмыхи получают по новой технологии (по схеме двукратного прессования), которая дает возможность уменьшить содержание горчичных масел до 0,050-0,051%, то есть почти в четыре раза по сравнению со старой технологией. После приучения коровы поедали такого жмыха до 2,5 кг на голову, а сутки без вреда для здоровья и каких-либо ухудшений качества молока, сливок и масла [93].

Николенко Л., Чернышев Н., Бойко Л., Фатьянов Н. в ходе своих исследований доказали, что использование в составе комбикормов рыжикового жмыха в количестве 5 и 7 % способствовало повышению живой массы цыплят, соответственно на 2,6 и 1,5 %. Среднесуточный прирост живой массы за весь период опыта был высоким как в контрольных, так и в опытных группах, и составил 54 г. Затраты комбикормов на 1кг прироста живой массы во второй группе, получавшей комбикорм с 3 % рыжикового масла, снизились на 1,7 % за счет более низкого потребления корма на одну голову, особенно в первую фазу кормления. В четвертой и шестой группах, комбикорм которых содержал соответственно 5 и 10 % рыжикового жмыха, затраты повысились по сравнению с третьей контрольной группой на 1- 2 %. В пятой группе, где скармливался комбикорм с 7 % рыжикового жмыха, они снизились на 2%, что является наиболее эффективным [92].

В опытах Николенко Л. на несушках кросса «Хайсекс белый» было установлено, что замена 5 % подсолнечного жмыха на сурепный повысила яйценоскость на 1,7 %, количество яиц на одну несушку на 3 %. При полной замене подсолнечного жмыха на сурепный, продуктивность находилась на одном уровне. В опытных группах затраты корма на 10 яиц составили 1,39-1,46 кг [93].

Рапсовые, сурепные и рыжиковые жмыхи отличаются высокой питательной ценностью и содержат соответственно (%): сырого протеина - 35,0, 32,1 и 31,2; сырого жира - 9,0, 9,5 и 10,6; клетчатки - 13,2, 12,5 и 13,9; БЭВ -26,4, 26,0 и 26,1; корм. ед. - 1,11, 0,99 и 1,20. Они богаты холином, никотиновой кислотой и другими витаминами группы В. Семена рапса и продукты его переработки имеют особое значение по аминокислотной полноценности: биологическая ценность белка рапса достигает 86 %, что значительно больше, чем соевого - 68 % и подсолнечного - 65 % [43,45,46,144,145].

Сурепица (*Brassica campestris* L.) – ценная масличная и кормовая культура относится к однолетним растениям семейства капустных (крестоцветных). Она является реальным резервом увеличения производства кормового белка. Семена сурепицы, а также продукты ее переработки содержат целую группу антипитательных веществ. Наличие их в рационах в больших количествах снижает продуктивность животных, увеличивает затраты корма на единицу продукции, приводит к гормональным сдвигам, а иногда и нарушениям функций отдельных органов и систем. Поэтому продукты переработки семян сурепицы «старых» сортов мало использовали в кормлении жвачных животных и не рекомендовали вводить в кормосмеси птицы [44,137].

Исследованиями установлено, что по химическому составу сурепный жмых практически идентичен подсолнечному: сырого жира 17,9 %, сырого протеина 29,5 %, обменной энергии 235 ккал, сырой золы 7,04 % — в 100 г корма. В сурепковом масле содержание линолевой кислоты составляет до 17 %. Опыты на бройлерах кросса «ИЗА- 15» показали, что полная замена подсолнечного масла сурепковым и подсолнечного жмыха на 5, 7, 10 и 12 % сурепковым жмыхом оказало различное влияние на показатели продуктивности мясной птицы. Скармливание цыплятам в составе комбикорма 2 % сурепкового масла и 5 % сурепкового жмыха увеличило живую массу птицы в конце опыта на 1,0 %. У цыплят, получавших

сурепковый жмых в количестве 7, 10 и 12 % живая масса была выше контроля на 3,3, 6,6 и 3,7 %. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы составили 1,74- 1,84 кг. Замена подсолнечного масла сурепковым снизила затраты корма на 1 %, а ввод 5, 10 и 12 % сурепкового жмыха снизил затраты корма на 2,2, 5,5 и 4,4 [93].

Денин Н. на курах-несушках кросса «Хайсекс браун» в возрасте 24 недель испытал комбикорма с включением цельных семян рапса, жмыха и масла. Курам-несушкам контрольной группы скармливали базовый комбикорм (ПК-1-1) с включением 12,7 % шрота подсолнечного (29 % СП), первой опытной — заменили подсолнечный шрот таким же количеством шротом рапсовым (36 % СП), второй опытной группе - в кормовую смесь включили 10 % семян рапса (19 % СП), а третьей опытной — вместо масла подсолнечного (2 %) включили в кормовую смесь масло рапсовое. В 100 г кормовой смеси контрольной группы содержалось: обменной энергии — 265 ккал, сырого протеина —16,7 %, первой опытной - 265 ккал и 17,5 %, второй - 270 ккал и 15,9 % и третьей, соответственно, 265 ккал обменной энергии и 16,7 % сырого протеина. Наиболее высокая яичная продуктивность установлена при скармливании шрота рапсового (I опытная группа) вместо подсолнечного и семян рапса (II опытная группа) в дополнение к подсолнечному шроту, а при использовании масла рапсового (III опытная группа), продуктивность кур не изменялась. Экономическая эффективность введения в кормовую смесь кур-несушек 12,7 % шрота рапсового вместо подсолнечного в расчете на 1000 яиц составила 33,2 руб., а при скармливании семян рапса взамен подсолнечного шрота дополнительная прибыль возросла еще на 2,83 руб. [25].

Николенко Л. и Бойко Л., было установлено, что цыплята, которым скармливали в составе комбикорма 2 % сурепного масла и 5 % сурепного жмыха (I и II группы), имели живую массу выше контроля в пределах 1 %. У цыплят, получавших сурепный жмых в количестве 7, 10 и 12 %, живая масса была выше контрольной группы соответственно на 3,3; 6,6 и 3,7 %

Среднесуточные приросты за все время опыта также были более высокими в опытных группах. Наиболее эффективный в этом случае - ввод в состав комбикорма 10 % сурепного жмыха [93].

Использование кормосмесей с различным процентом ввода сурепного жмыха в кормлении цыплят-бройлеров не оказывает негативно влияния на жизнеспособность, поедаемость корма, скорость роста и затраты корма на 1 кг прироста живой массы бройлеров [74].

Исследованиями установлено, что ввод сурепного жмыха в количестве 5, 10 и 12 % не снижает продуктивности кур. Интенсивность яйценоскости достаточно высокая и составляет 90% во всех группах. При этом куры, получавшие сурепный жмых, несли более крупные яйца, порядка 64 грамма, что способствовало более высокому выходу яйцемассы на одну курицу. Затраты корма на 10 штук яиц во всех группах были на одном уровне и составили 1,39-1,42 кг на 1 кг яйцемассы 2,2 кг [93].

Также установлено, что замена подсолнечного шрота на 5, 10 и 15 % рапсовым жмыхом из низкоглюкозинолатных сортов рапса показала, что бройлеры опытных групп имели практически одинаковый среднесуточный прирост живой массы: петушки — 50,7, 50,5 и 51,6 г, курочки — 43,2, 43,0 и 43,7 г. Переваримость сырого жира с увеличением ввода рапсового жмыха повышалась: с 5% заменой рапсовым жмыхом на 0,55 %, с 10 % заменой - на 1,89 % и с 15 % заменой - на 2,28 %. Коэффициенты использования азота от принятого были выше контроля на 0,68, 0,53 и 0,07 %; от переваренного - на 0,83, 0,67 и 0,13. Затраты корма на единицу продукции в опытных группах были ниже контроля на 2,2, и 7,5 %. Уровень рентабельности в контрольной группе составил 21,8%, в опытных - 26,9, 27,2 и 28,8 % или на 5,1, 5,4 и 7,0 % больше [143,141].

Важным резервом увеличения производства растительного протеина для птицы в Волгоградской области является рыжик яровой [47]. Рыжик – прекрасный источник приготовления растительного масла для пищевых целей, жмыхов и шротов как высокопротеиновых добавок в кормосмеси и

комбикорма. Отходы переработки рыжика (жмыхи и шроты) – важнейшие источники незаменимых аминокислот (лизин, метионин, триптофан и др.), возможности синтеза которых в организме животных и птицы ограничены [55,56].

Жмых из семян рыжика позволяет устранить дефицит энергии и протеина в рационах птицы, так как содержит значительное количество протеина и жира, и как местный кормовой ресурс – снизить стоимость комбикормов [73,96].

С целью изучения эффективности использования рыжикового жмыха в рационах для цыплят-бройлеров были проведены научно-хозяйственный и физиологический опыты в условиях птицефабрики КХК ОАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области.

Результаты химического анализа рыжикового жмыха и соевого шрота показали, что в рыжиковом жмыхе, по сравнению с соевым шротом, содержится больше сухого вещества на 2,2 %, сырого протеина – на 0,2 %, сырого жира – на 7,2 %, линолевой кислоты – на 3,35 %. В рыжиковом жмыхе содержится большое количество незаменимых аминокислот. По содержанию лизина он превосходит соевый шрот на 0,65 %, треонина – на 0,01 % и триптофана – на 0,02 %. Исследованиями установлены достаточно высокие коэффициенты переваримости сырого протеина, клетчатки, жира и БЭВ. Наилучшие показатели были отмечены у цыплят I и II опытных групп, которые превосходили аналогов контрольной группы по переваримости сырого протеина – на 2,24 ($P<0,01$) и 2,42 % ($P<0,01$), сырой клетчатки – на 1,29 и 1,67 % ($P<0,05$), сырого жира – на 0,94 и 1,49 % ($P<0,01$) и БЭВ – на 1,28 и 1,88 % ($P<0,05$), соответственно. Однако, контрольная группа превосходила по показателям переваримости питательных веществ рационов III и IV опытные группы. Баланс азота, кальция и фосфора во всех группах был положительным [82,83].

По результатам проведенных исследований видно, что использование рыжикового жмыха взамен соевого шрота в количестве 5 и 7 %

положительно влияет на скорость роста, переваримость и использование питательных веществ, мясную продуктивность, способствует снижению стоимости кормов и повышает экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров. Наибольшая эффективность выращивания бройлеров отмечена при включении в рационы 7 % рыжикового жмыха.

Исследования Броско В.И. в 2013 показали, что с увеличением доли рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования с 3,5 до 10 % в структуре комбикорма, наблюдается увеличение среднесуточных приростов у цыплят-бройлеров за период откорма. Самый высокий показатель отмечен в 3-й группе - 81,3 г, что на 7,7 г, или 10,5 %, больше, чем во 2-й, и на 12,0 г, или 17,3 %, чем в 1-й группе. Увеличение интенсивности роста цыплят 3-й группы способствовало получению молодняка к концу откорма живой массой 2,48 кг, что на 6,2 и 11,0 % выше, чем во 2-й и 1-й группах соответственно, хотя в начале опыта различия по живой массе цыплят составляли 1,4-2,2 %.

Анализ основных зоотехнических показателей выращивания цыплят кросса «Росс-308» свидетельствует о том, что для обеспечения высоких темпов роста бройлеров во второй период выращивания (возраст 21 -42 дн.), повышения живой массы молодняка, снижения затрат кормов на единицу прироста живой массы уровень ввода в рацион рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования, должен составлять от 5,5 до 10 %.

Использование в комбикормах для цыплят-бройлеров безэрукового и низкоглюкозинолатного рапсового жмыха как более доступного, дешевого и высокопротеинового кормового ингредиента позволяет снизить затраты на приобретение импортных дорогостоящих кормовых средств.

На основании результатов исследований Т. Ленковой было сделано заключение о возможности использования рапсового жмыха с содержанием 0,25% эруковой кислоты и 0,41% изотиоцианатов в количестве до 15% в комбикормах для бройлеров с пониженным на 3% уровнем обменной энергии на протяжении всего периода откорма птицы при условии

обогащения их ферментным препаратом МЭК-КП-4 в количестве 1000 г на 1т корма или при дифференцированном вводе жмыха в рационы: 7,5% в возрасте цыплят 5–14 дней, 10% — в возрасте 15–21 день, 15% — с 22-дневного возраста до конца откорма, при этом ввод ферментного препарата должен составлять 500, 750 и 1000 г на 1 т корма, соответственно. Применение рапсового жмыха взамен соевого шрота обеспечивало снижение стоимости комбикормов на 7,2–13,6% [70].

Установлено, что включение в состав рационов подопытным подсвинкам 3-5 % (взамен подсолнечного жмыха) рыжикового и сурепного жмыхов способствует повышению интенсивности прироста живой массы на 7,2 и 3,1 %, уровня рентабельности - на 9,4 и 4,8 %. Наиболее высокий эффект получается при использовании этих жмыхов в сочетании с природным бишофитом, что позволяет повысить прирост живой массы на 10,7 и 8,4 %, уровень рентабельности производства свинины на 13,0 и 10,6 % [41].

На основании данных исследования Черных Р.Н. в 1997 году установлено, что использование комбикормов, обогащенных рапсовым жмыхом (5-15 %) или маслом (2 %), повысило живую массу цыплят-бройлеров на 6,6-13,4 % ($P<0,05$), а среднесуточный прирост на 8,1-15,8% ($P<0,01$), по сравнению с контролем. При этом сохранность цыплят составила 97,5-100%. Введение в рацион 4% рапсовой муки повышало содержание сырого протеина на 3%, сырого жира - на 45%, лизина - на 4,7%, метионина+цистина - на 11,5%, стимулировало рост и развитие цыплят при сохранности молодняка на уровне 96-97%. Добавки повышали живую массу бройлеров и снижали затраты корма. Оплата корма приростом при совместном ведении муки рапса и амаранта была на 21 % выше, чем на обычном рационе. Они же отмечают (1996), что введение в комбикорм цыплят-бройлеров 4 % рапсовой муки повышало содержание сырого протеина на 3 %, сырого жира - на 30 %, лизина - 3,7 %, метионина+цистина на 11,5 %. Добавка рапсовой муки в комбикорм цыплят также повышала их живую массу и снижала затраты корма.

В последнее время существенно выросли цены на кукурузу и сою, поэтому ведётся поиск новых кормовых средств, не уступающих по своему качеству продуктам переработки сои, кукурузы и подсолнечника. Особенно это актуально для зон рискованного земледелия, которые, как правило, имеют хорошо развитое животноводство. Альтернативой сырьевым компонентам может быть кунжутный жмых. Он очень широко используется за рубежом как в птицеводстве, так и в других отраслях сельского хозяйства. Содержание сырого протеина в нём достигает не менее 40 процентов.

Исследования показывают, что кунжутный жмых хорошего качества можно использовать в кормлении бройлеров в качестве замены сои полножирной, продуктов её переработки и подсолнечника. Уровень его может быть до 20% от состава комбикорма. В 38-дневном возрасте бройлеры второй опытной группы превышали контроль на 7,5 процента. В третьей опытной группе при 10% кунжутного жмыха в комбикорме в первый период и 1 5% во второй живая масса была выше, чем в первой группе, на 5,9 процента. В четвёртой опытной с 1 5- и 20%-ным уровнем ввода кунжутного жмыха, соответственно периодам выращивания бройлеры имели живую массу на 4,2% выше, чем в контрольной группе. Сохранность поголовья в опытных группах превышала контроль на 2,9-5,7 процента [95].

Облепиховый шрот — это ценный высокоэнергетический продукт, который представляет собой отходы масличного производства, в виде коричнево-желтоватого порошка, жирного на ощупь, с характерным запахом облепихи. Содержит много сырого протеина, клетчатки, золы, углеводов, витаминов и других биологически активных веществ. Облепиховый шрот по своим характеристикам относится к адаптогенам, которые участвуют в регуляции функций организма и обладают высоким общебиологическим действием.

В результате исследований Е.А. Олейника, И.Г. Серёгина, Д.В. Никитченко установлено, что при использовании добавок Актив Ист и шрот облепиховый в течение 35 дней суточный прирост у бройлеров имел отличия

от прироста массы цыплят контрольной группы. Наибольший прирост массы бройлеров при использовании добавки Активист в дозе 0,4% к основному рациону, а для шрота облепихового — 0,6%.

При скармливании кормовой добавки Активист в количестве 0,4% суточный пророст живой массы у бройлеров превышался на 8,1% по сравнению с контролем. При использовании добавки шрота облепихового в количестве 0,6% ежедневный прирост массы у бройлеров увеличивался на 14,8% по сравнению с массой цыплят контрольной группы.

Живая масса подопытных бройлеров с использованием в течение 35 дней добавки Активист составила 2450 г, а живая масса цыплят, получавших шрот облепиховый к основному рациону достигла 2570 г или на 8,3-14,8% больше массы бройлеров контрольной группы (2233 г).

Таким образом, успешное развитие птицеводства немыслимо без сбалансированного кормления птицы по обменной энергии, комплексу питательных, минеральных и биологически активных веществ, так, как только биологически полноценное кормление способствует более полной реализации генетического потенциала сельскохозяйственной птицы.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа проводилась в соответствии с тематическим планом НИР ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» в рамках научных исследований «Использование нетрадиционных кормовых средств, ферментных препаратов, протеиновых и минеральных источников местного происхождения с целью повышения продуктивности животных и качества продукции» (№ гос. рег. 0120.08012217). Для достижения поставленной цели и выполнения задач исследований по изучению горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в комбикормах для цыплят-бройлеров был проведен научно-хозяйственный опыт и производственная апробация. Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

Исследования были проведены на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб 500» в период с 2013 по 2016 гг. в условиях АО «Птицефабрика Краснодонская» Иловлинского района Волгоградской области, в лабораториях ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ (лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» (рег. № РОСС RU. 0001. 517982)) и ООО «МегаМикс» (испытательной лаборатории (рег. № РОСС RU. 0001.22ПЯ 29)).

В ходе опытов учитывали следующие показатели:

Химический состав исследуемых комбикормов. Исследования кормов проводились по следующим методикам:

- определение влажности ГОСТ 13496.3-92, ГОСТ Р 54951-2012;
- определение содержания азота и сырого протеина по Къельдалю ГОСТ Р 51417-99 (ИСО5988-97);
- определение сырой клетчатки ГОСТ 13496.2-91, ГОСТ 31675-2012;
- определение сырой золы ГОСТ 13979.6-94;
- определение сырого жира ГОСТ 13496.15-97;
- определение кальция ГОСТ 26570-95;

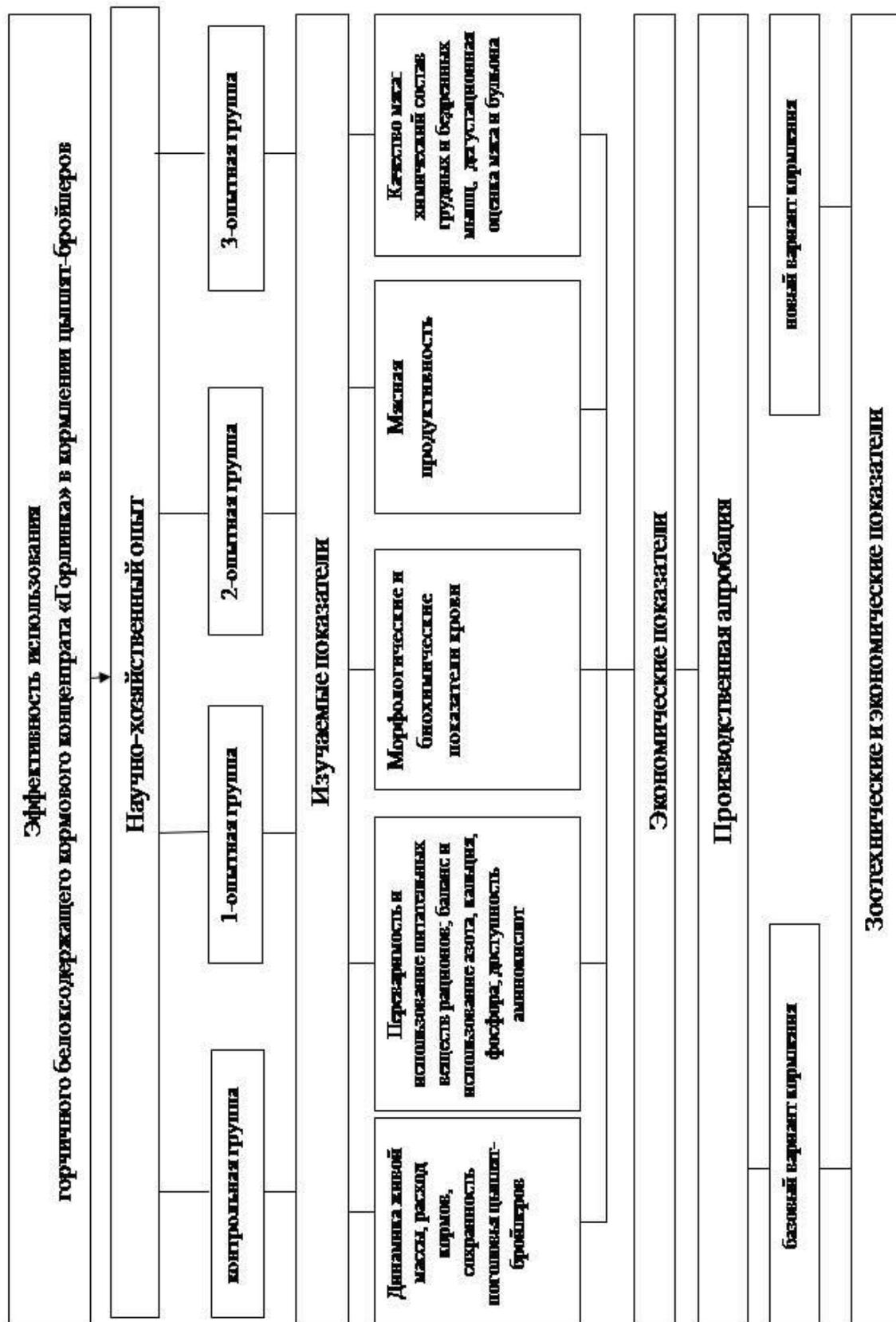


Рис. 1 Общая схема исследований

- определение фосфора ГОСТ 26657-97;
- определение магния ГОСТ 30502-97;
- определение натрия ГОСТ 30503-97;
- определение калия ГОСТ 30504-97;
- определение меди ГОСТ 30692-2000.

Определение содержания первоначальной влажности путем высушивания образцов при температуре 60-65°C до постоянной массы, гигроскопическую влажность определяли высушиванием при 105°C до постоянной массы, определение сырого жира путем экстрагирования этиловым спиртом в аппарате Сокслета, определение сырой клетчатки по методу Генненберга и Штомана, определение азота и сырого протеина – по методу Кьельдаля, определение сырой золы – методом сухого озоления образца при температуре 450-500°C.

Определение аминокислотного состава сырья проводилось на инфракрасном анализаторе фирмы FOSS NIRsystems модель 5000 методом инфракрасной спектроскопии, при помощи сервиса Эвоник Химия (Evonik Industries AG Essen, Germany).

Аминокислотный анализ комбикормов, помета и мяса птицы (грудные и бедренные мышцы), проводились по методике, разработанной ООО «Люмэкс» № ФР.1.31.2005.01499 с использованием аминокислотного анализатора «Капель- 105».

Живую массу птицы определяли путем еженедельного индивидуального взвешивания в суточном, 7-; 14-; 21-; 28-; 35- и 37-суточном возрасте.

Сохранность поголовья учитывали по количеству павшей птицы к 37-дневному возрасту.

Потребление корма – определялось ежедневно по группам путем взвешивания задаваемых кормов и их остатков в течение всего периода опыта с последующим пересчетом их на 1 кг прироста живой массы

Морфологические показатели крови определяли путем подсчета эритроцитов и лейкоцитов в камере Горяева, биохимические – в сыворотке крови, содержание общего белка, глюкозы, альбумина, кальция, фосфора методом спектрофотометрии на КФК-3-01 [57].

Мясную продуктивность определяли путем анатомической разделки тушек по методике ВНИТИП [121]. При этом учитывались следующие показатели: живая масса, масса потрошеной тушки, убойный выход, отношение съедобных частей тушки к несъедобным.

Органолептическую оценку мяса цыплят-бройлеров определяли согласно методическим рекомендациям ВНИТИП [121]. Качество бульона оценивали комиссионно по следующим показателям: аромат, вкус, прозрачность, наваристость; вареного и жареного мяса – аромат, вкус, консистенция, сочность.

При контрольном убое цыплят-бройлеров были отобраны средние пробы грудных и бедренных мышц для определения их аминокислотного состава.

Физиологический (балансовый) опыт проводился по методике ВНИТИП [121]. Для проведения опыта по определению перевариваемости питательных веществ из каждой группы были отобраны по 3 головы и размещены в специальные клетки.

Экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров рассчитывали на основе учета затрат кормов за период опыта, а также фактически сложившейся суммы выручки от реализации птицы на мясо.

Биометрическую обработку данных проводили по методике Плохинского Н.А. [97] и программы «Microsoft Excel». Достоверность различий между признаками определяли путем сопоставления с критерием по Стьюденту. При этом определяли три порога достоверности (* $P > 0,95$, ** $P > 0,99$, *** $P > 0,999$).

Доступность аминокислот определяли расчетным путем по формуле:

$$A = \frac{AK - AP}{AK} * 100\% ,$$

где АК – количество аминокислот, потребляемых с кормом;

АП – количество аминокислот, выделенных с пометом.

Калорийность мяса определяли по формуле Александра В.М.

$$X = [C - (Ж + З) * 4,1 + Ж * 9,3],$$

где С – сухое вещество в мясе;

Ж – сырой жир в мясе;

З – сырая зола в мясе

Достоверность полученных результатов была подтверждена в ходе производственной проверки.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Химический и аминокислотный состав горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»

Перед проведением научно-хозяйственного опыта нами были изучены химический состав подсолнечного жмыха, входящего в комбикорм для цыплят-бройлеров, и горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка», а также их аминокислотный состав. Данные этих исследований представлены ниже, в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Сравнительный химический состав подсолнечного жмыха и горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка», %

Показатель	Подсолнечный жмых	Горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка»
Вода	10,6	8,1
Сухое вещество	89,4	91,9
Сырой жир	8,1	9,5
Сырая клетчатка	13,9	9,8
Сырая зола	6,5	6,9
Сырой протеин	35,2	38,8
в т.ч. лизин	0,85	1,97
метионин	0,71	1,14
БЭВ	25,7	26,9
Обменная энергия, ккал	240	250

Данные анализа по химическому составу свидетельствуют о том, что содержание сухого вещества в подсолнечном жмыхе составляет 89,4 %, что ниже по сравнению с белоксодержащим кормовым концентратом на 2,5 %. Содержание сырого жира, сырого протеина и сырой золы в подсолнечном жмыхе было на уровне 8,1 %, 35,2 % и 6,5 %, соответственно, что ниже, чем в горчичном белоксодержащем кормовом концентрате «Горлинка» на 1,4 %, 3,5 % и 0,4 %, соответственно. В целом, питательность горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» была выше по сравнению с подсолнечным жмыхом на 10 ккал обменной энергии.

Понимание важности использования правильно сбалансированных по протеину и аминокислотам кормов для птицы является первоочередной задачей. Это связано, во-первых, с тем, что протеин и аминокислоты - одни из наиболее дорогих компонентов корма в пересчете на единицу веса [62].

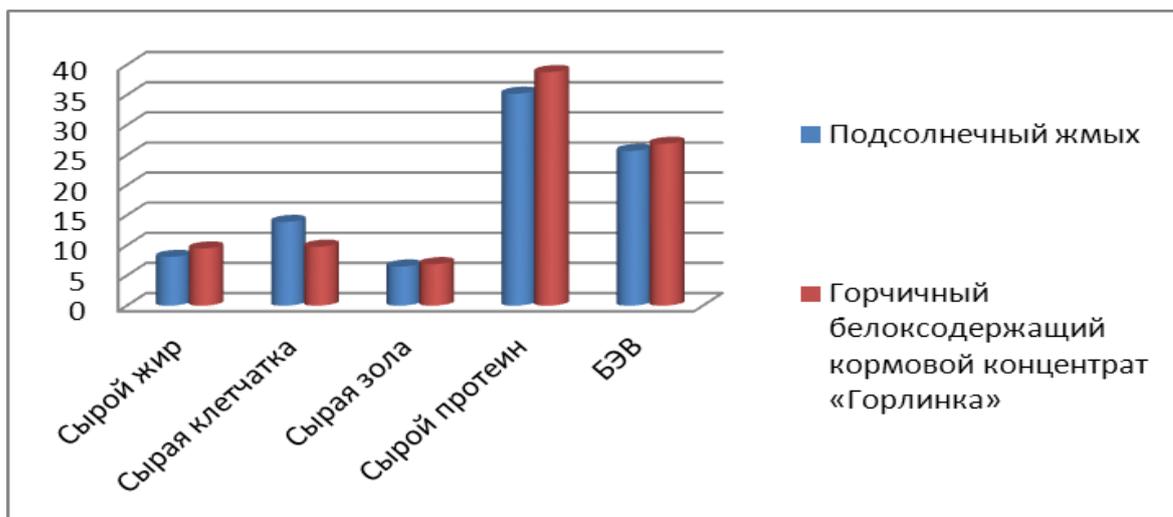


Рисунок 1 – Химический состав подсолнечного жмыха и горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»

Естественные корма рациона являются главным и основным источником аминокислот для сельскохозяйственных животных. Рационы, которые содержат незаменимые аминокислоты в соотношении и количестве, оптимальном для удовлетворения потребности животных, обеспечивают их полноценным протеином и при прочих благоприятных условиях используются с наибольшим эффектом [54].

Аминокислотный состав протеинов кормов является важным показателем их питательности, в особенности для моногастричных животных с однокамерным желудком, к которым относится и птица. Для обеспечения быстрого роста цыплят мясного направления требуются сравнительно высокие концентрации аминокислот [74].

При составлении рационов цыплят-бройлеров обращают внимание на обеспеченность их в первую очередь незаменимыми аминокислотами: аргинином, гистидином, лейцином, изолейцином, лизином, метионином, фенилаланином, треонином, триптофаном и валином. При существующей в России базе кормов для птицеводства, а также при сложившемся уровне продуктивности цыплят-бройлеров первой лимитирующей аминокислотой является лизин. Эта аминокислота активно участвует в синтезе белков, необходимых для образования скелетных тканей, ферментов и гормонов,

улучшает усвоение кальция и его транспортировку в костную ткань, что положительно влияет на рост и формирование костей, усиливает иммунитет к вирусным инфекциям, способствует восстановлению тканей, служит источником энергии, регулирует потребление кормов. Положительно воздействует на кроветворную функцию костного мозга и состояние нервной системы [64].

Таблица 2 – Аминокислотный состав подсолнечного жмыха и горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка», %

Показатель	Подсолнечный жмых	Горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка»
Аргинин	1,91	2,02
Лизин	1,09	1,97
Тирозин	0,78	0,87
Фенилаланин	1,41	1,72
Гистидин	0,89	1,01
Лейцин+изолейцин	2,73	2,81
Метионин	0,71	1,14
Валин	1,32	1,44
Пролин	1,45	1,54
Треонин	1,34	1,43
Серин	1,31	1,45
Аланин	1,35	1,52
Глицин	1,81	1,82
Глутаминовая кислота	3,93	4,14
Сумма аминокислот	22,03	24,88

По данным таблицы 2 видно, что по содержанию аминокислот горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» превосходит подсолнечный жмых. Так, сумма аминокислот в горчичном белоксодержащем кормовом концентрате «Горлинка» составляет 24,88 %, что на 2,85 % выше по сравнению с подсолнечным жмыхом.

По содержанию лизина лидирующую позицию занимает горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» – 1,97 %, что выше по сравнению с подсолнечным жмыхом на 0,88 %. По содержанию метионина в данных кормовых средствах наблюдалась аналогичная картина, в подсолнечном жмыхе количество этой аминокислоты было на уровне 0,71 %, а в горчичном белоксодержащем кормовом концентрате «Горлинка» – 1,14 %.

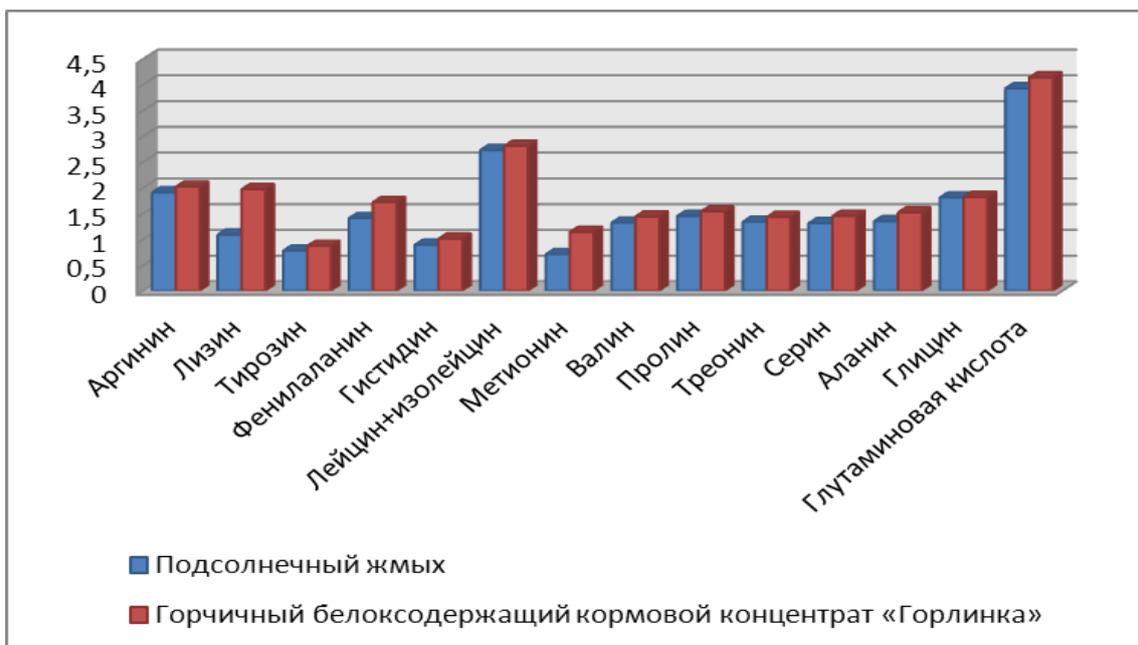


Рисунок 2 – Аминокислотный состав подсолнечного жмыха и горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка», %

Одним из важнейших направлений в повышении полноценности кормления сельскохозяйственной птицы и их продуктивности является нормирование витаминного и минерального питания.

Минеральные элементы необходимы для формирования органов и тканей, нормального функционирования организма, участвуют в ферментных процессах, регулировании обмена веществ, поддержании осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия в жидкостях и тканях. Они играют важную роль в обмене воды и органических веществ, в процессах всасывания и усвоения питательных веществ из желудочно-кишечного тракта, создают нормальные условия для работы сердца, мускулатуры и нервной системы. Витаминно-минеральный состав подсолнечного жмыха и горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» представлен в таблице 3.

По проведенным исследованиям видно, что по содержанию витаминов А, Е и Д₃ превосходит горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка», в котором эти витамины находились на уровне 20,7 МЕ/кг, 11,0 мг/кг и 45 МЕ/г, соответственно.

Таблица 3 – Витаминно-минеральный состав подсолнечного жмыха и горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» на 1 кг

Показатель	Ед. измерения	Подсолнечный жмых	Горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка»
Витамин А	МЕ/кг	-	20,7
Витамин Е	Мг/кг	10,5	11,0
Витамин Д ₃	МЕ/г	5	45
Кальций	г/кг	4,7	5,9
Фосфор	г/кг	10,8	12,9
Калий	г/кг	9,5	10,9
Сера	г/кг	4,4	4,5
Магний	г/кг	4,8	5,1
Железо	мг/кг	215	230,6
Цинк	мг/кг	40,0	64,1
Йод	мг/кг	0,34	0,37
Медь	мг/кг	9,8	12,5
Марганец	мг/кг	37,9	42,7
Кобальт	мг/кг	0,19	0,28

При сравнении содержания макро- и микроэлементов видно, что горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» лидирует по следующим показателям: по кальцию – на 1,2 г; фосфору – на 2,1 г; калию – 1,4 г; магнию – 0,3 г; железу – 15,6 мг; цинку – 24,1 мг; меди – 2,7 мг; марганцу – 4,8 мг; кобальту – 0,09 мг.

Таким образом, горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» по химическому составу, содержанию аминокислот, минеральному составу не уступает традиционно используемому подсолнечному жмыху, что и повлияло на выбор исследований по изучению эффективности использования данного кормового продукта в кормлении цыплят-бройлеров.

3.2 Условия кормления подопытных цыплят-бройлеров

Для проведения опыта были сформированы в суточном возрасте четыре группы цыплят-бройлеров (одна контрольная и три опытные) по 50 голов в каждой. Цыплят подбирали по методу аналогов с учетом кросса, возраста, состояния здоровья, живой массы. Условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата в опытных группах были

одинаковыми и соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Опыт проводили по следующей схеме (таблица 4).

Во время опыта к основному рациону (ОР) цыплят-бройлеров контрольной группы, который включал кукурузу, пшеницу, жмых подсолнечный, шрот соевый, рыбную муку, масло подсолнечное и премикс, 1-, 2- и 3-опытным группам скармливали взамен подсолнечного жмыха горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка», соответственно, по группам.

Таблица 4 – Схема опыта на цыплятах-бройлерах

Группа	Кол-во голов в группе	Прод. опыта, дней	Особенности кормления		
			старт	рост	финиш
Контрольная	50	37	ОР с 5 % подсолнечного жмыха	ОР с 10 % подсолнечного жмыха	ОР с 15 % подсолнечного жмыха
1-опытная	50	37	ОР с 2,5 % подсолнечного жмыха и 2,5 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»	ОР с 5 % подсолнечного жмыха и 5 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»	ОР с 7,5 % подсолнечного жмыха и 7,5 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»
2-опытная	50	37	ОР с 1,25 % подсолнечного жмыха и 3,75 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»	ОР с 2,5 % подсолнечного жмыха и 7,5 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»	ОР с 3,75 % подсолнечного жмыха и 11,25 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»
3-опытная	50	37	ОР с 5 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»	ОР с 10 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»	ОР с 15 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»

Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров в стартовый период представлены в таблице 5.

Рецептура комбикорма для цыплят-бройлеров контрольной группы в стартовый период выращивания была следующей: кукуруза – 30 %, пшеница – 34,5 %, жмых подсолнечный – 5 %, шрот соевый – 25 %, рыбная мука –

шрот соевый – 25 %, рыбная мука – 3 %, масло подсолнечное – 1,5 %, премикс – 1 %.

Таблица 5 – Рецепт комбикорма для цыплят-бройлеров СТАРТ, %

Ингредиенты, %	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Кукуруза	30	30	30	30
Пшеница	34,5	34,5	34,5	34,5
Жмых подсолнечный	5	2,5	1,25	-
Горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка»	-	2,5	3,75	5
Шрот соевый	25	25	25	25
Рыбная мука	3	3	3	3
Масло подсолнечное	1,5	1,5	1,5	1,5
Премикс	1	1	1	1
Итого:	100	100	100	100
В 100 г содержится:				
обменной энергии, МДж	1289,8	1291,8	1292,7	1293,6
ккал	308,57	309,05	309,27	309,48
сырого протеина	22,48	22,67	22,83	22,94
сырой клетчатки	4,04	3,93	3,88	3,83
лизина	1,19	1,22	1,23	1,24
метионина	0,45	0,48	0,49	0,49
кальция	0,89	0,91	0,92	0,94
фосфора общего	0,66	0,67	0,68	0,69
фосфора доступного	0,37	0,38	0,39	0,40
натрия	0,19	0,19	0,19	0,19
линолевой кислоты	1,23	1,22	1,20	1,19

Разница рецептуры комбикорма между контрольной и опытными группами была в следующем: в 1-опытной группе подсолнечный жмых на 50 % заменялся горчичным белоксодержащим кормовым концентратом «Горлинка» (подсолнечный жмых – 2,5 %, горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» – 2,5 %); во 2-опытной – на 75 % (подсолнечный жмых – 1,25 %, горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» – 3,75 %), в 3-опытной группе подсолнечный жмых заменялся полностью.

При частичной или полной замене подсолнечного жмыха на горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» изменялась и питательность комбикорма в целом. Так, содержание обменной энергии в комбикорме контрольной группы было на уровне 308,57 ккал, что ниже по сравнению с 1-, 2-,

и 3-опытной группами на 0,48 ккал, 0,70 ккал и 0,91 ккал, соответственно. При этом наблюдалось и увеличение сырого протеина в опытных группах, в 1-опытной – на 0,19 г, 2-опытной – на 0,35 г, в 3-опытной – 0,46 г.

Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров в ростовой период представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Рецепт комбикорма для цыплят-бройлеров РОСТ, %

Ингредиенты, %	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Кукуруза	45	45	45	45
Пшеница	20	20	20	20
Жмых подсолнечный	10	5	2,5	-
Горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка»	-	5	7,5	10
Шрот соевый	15	15	15	15
Рыбная мука	6	6	6	6
Масло подсолнечное	3	3	3	3
Премикс	1	1	1	1
Итого:	100	100	100	100
В 100 г содержится:				
обменной энергии, МДж	1304,5	1306,6	1308,1	1309,1
Ккал	312,09	312,59	312,93	313,19
сырого протеина	19,36	19,73	20,13	20,41
сырой клетчатки	3,97	3,86	3,76	3,66
лизина	1,08	1,09	1,11	1,12
метионина	0,39	0,40	0,41	0,42
кальция	1,04	1,04	1,05	1,05
фосфора общего	0,65	0,66	0,67	0,67
фосфора доступного	0,36	0,37	0,38	0,9
натрия	0,17	0,17	0,18	0,19
линолевой кислоты	1,75	1,66	1,61	1,57

Комбикорм для цыплят-бройлеров контрольной группы в ростовой период включал те же ингредиенты, что и в стартовый, но в другом процентном отношении: кукуруза – 45 %, пшеница – 20 %, жмых подсолнечный – 10 %, шрот соевый – 15 %, рыбная мука – 6 %, масло подсолнечное – 3 %, премикс – 1 %.

В опытных группах происходила частичная или полная замена подсолнечного жмыха на горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка», в комбикорме 1-опытной группы содержалось подсолнечного жмыха 5%, горчичного белоксодержащего кормового концентрата

«Горлинка» 5 %, 2-опытной – 2,5 % и 7,5 %, соответственно, 3-опытной – 10% подсолнечного жмыха полностью заменялись на горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка». При этом, происходило увеличение показателей питательности комбикорма. Так, в опытных группах наблюдалось повышение обменной энергии по сравнению с контролем на 0,50 ккал, на 0,84 ккал и 1,1 ккал, соответственно. Аналогичная ситуация была и по содержанию сырого протеина. В комбикорме контрольной группы содержание сырого протеина было на уровне 19,36 г, что ниже, чем в опытных группах, соответственно, на 0,37 г, 0,77 г и 1,05 г.

Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров в финишный период представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Рецепт комбикорма для цыплят-бройлеров ФИНИШ, %

Ингредиенты, %	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Кукуруза	45	45	45	45
Пшеница	20	20	20	20
Жмых подсолнечный	15	7,5	3,75	-
Горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка»	-	7,5	11,25	15
Шрот соевый	6	6	6	6
Рыбная мука	9	9	9	9
Масло подсолнечное	4	4	4	4
Премикс	1	1	1	1
Итого:	100	100	100	100
В 100 г содержится:				
обменной энергии, МДж	1330,1	1333,0	1334,8	1336,4
Ккал	318,20	318,91	319,34	319,72
сырого протеина	19,37	19,65	19,93	20,22
сырой клетчатки	4,03	3,83	3,72	3,42
лизина	1,07	1,09	1,10	1,11
метионина	0,40	0,40	0,41	0,42
кальция	1,05	1,06	1,06	1,07
фосфора общего	0,77	0,78	0,79	0,80
фосфора доступного	0,44	0,49	0,51	0,51
натрия	0,22	0,22	0,22	0,22
линолевой кислоты	1,99	1,87	1,81	1,73

Состав комбикорма для цыплят-бройлеров в финишный период был следующим: кукуруза – 45 %, пшеница – 20 %, жмых подсолнечный – 15 %,

шрот соевый – 6 %, рыбная мука – 9 %, масло подсолнечное – 4 %, премикс – 1 %. В опытных группа состав был таким же за исключением, разница была в том, что в 1-опытной содержание подсолнечного жмыха было 7,5 %, горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» 7,5 %, во 2-опытной – 3,75 % и 11,25 %, соответственно, в 3-опытной подсолнечный жмых был полностью заменен.

3.3 Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров

Живая масса является важным показателем роста и развития цыплят-бройлеров отличающихся большой интенсивностью роста [85]. Динамику живой массы птицы определяли по результатам еженедельных взвешиваний, на основании которых рассчитывали абсолютный и среднесуточный приросты живой массы [86]. Включение в состав комбикормов различных процентов ввода горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» обусловило постепенное повышение живой массы цыплят-бройлеров (табл. 8).

Таблица 8 – Изменение живой массы подопытных цыплят-бройлеров, г (M ± m)

Группа	Возраст, дней							Общий прирост	Среднесуточный прирост
	суточные	7	14	21	28	35	37		
Контрольная	40,4	149,6 ±0,98	404,7 ±1,31	842,9 ±2,75	1441,8 ±4,9	2021,0 ±13,9	2207,6 ±18,44	2167,2	58,57
1- опытная	40,1	150,1 ±1,0	410,2 ±1,27 **	849,8 ±2,72	1482,2± 5,06 ***	2088,6 ±14,34 **	2283,3 ±17,4 **	2243,2	60,63
2- опытная	40,1	152,8 ±0,86 *	420,9 ±1,34 ***	884,1 ±2,44 ***	1511,6 ±4,81 ***	2127,4 ±14,06 ***	2354,5 ±19,5 ***	2314,4	62,55
3- опытная	40,3	152,2 ±0,85 *	414,7 ±1,32 ***	864,3 ±2,77 ***	1495,1 ±4,97 ***	2101,4 ±11,2 ***	2312,2 ±18,06 ***	2271,9	61,4

Результаты взвешивания подопытной птицы в 1-, 2-, 3-опытной группах показали высокий прирост живой массы по отношению к контролю. Живая масса цыплят-бройлеров контрольной группы в конце опыта составила 2207,6 г, в 1-опытной – 2283,3 г, что на 75,7 г было выше чем в контрольной группе, во 2- и 3-опытной группе – 2354,5 г и 2312,2 г, что было живой массы контрольных аналогов, соответственно, на 146,9 г и 104,6 г.

Анализ данных таблицы 8 показал, что к 37-дневному возрасту у цыплят-бройлеров опытных групп было отмечено увеличение живой массы на 3,46-6.65 % по отношению к контролю (рис. 3).

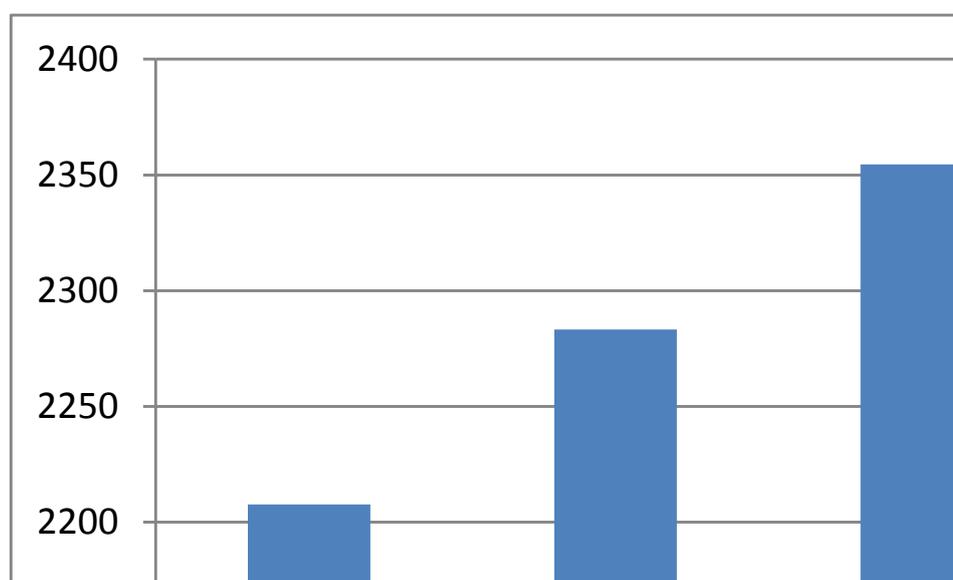


Рис. 3. Живая масса подопытных цыплят-бройлеров, г

Общий и среднесуточный приросты были также выше в опытных группах, получавших в составе комбикорма с различными процентами ввода горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка». Так общий прирост в 1-,2- и 3-опытных группах составил, соответственно, 2243,2 г, 2314,4 г и 2271,9 г, что было выше, чем в контроле на 3,51, 6,79 и 4,83 %.

Наиболее высокий показатель общего прироста живой массы был отмечен у птицы 2-опытной группы, получавшей в период финиша комбикорм с 3,75 % подсолнечного жмыха и 11,25 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» (рис. 4).



Рис. 4. Общий прирост цыплят-бройлеров за период выращивания, г

Как видно из данных таблицы 8 среднесуточный прирост был также выше в опытных группах по сравнению с контролем на 2,06 г, 3,98 г, 2,83 г (рис. 5).

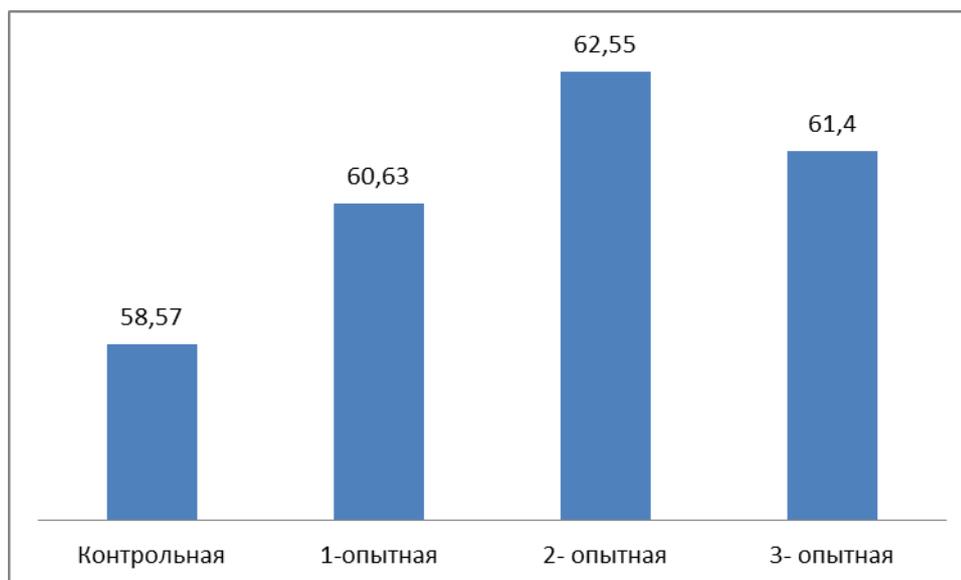


Рис. 5. Среднесуточный прирост подопытных цыплят-бройлеров, г

Таким образом, включение в состав комбикорма горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка», взамен подсолнечного жмыха, в количестве 2,5-5% период старта, 5-10 % в период роста и 7,5-15 % от массы комбикорма в период финиша оказало

положительное влияние на прирост живой массы цыплят-бройлеров 1-, 2-, 3-опытных групп по отношению к аналогам контрольной группе.

3.4 Затраты комбикорма при выращивании цыплят-бройлеров

При выращивании цыплят-бройлеров затраты на корма составляют более 65% общих затрат [90].

Важным показателем является расчёт затрат корма на единицу произведённой продукции, по результатам которого можно судить об экономической целесообразности использования изучаемых кормов и добавок. Поэтому необходим постоянный научный и производственный поиск кормов и добавок для снижения затрат финансовых средств на корма при обеспечении оптимального уровня продуктивности. Таким требованиям в полной мере отвечает продукт переработки горчицы сарептской – горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка».

Таблица 8 – Затраты комбикорма на 1 голову и на 1 кг прироста подопытных цыплят-бройлеров, кг

Показатель	Группа			
	Контрольная	1- опытная	2- опытная	3- опытная
Затраты комбикорма:				
всего по группе	224	215,5	214	215
на 1 голову	4,48	4,31	4,28	4,3
на 1 кг прироста	2,07	1,93	1,85	1,89

За период опыта было затрачено кормов в контрольной группе 224 кг, а в 1-, 2- и 3-опытной группе 215,5 кг, 214 кг и 215 кг.

Учёт фактически скормленных кормов, сохранность поголовья в группе и полученный абсолютный прирост живой массы позволили рассчитать затраты комбикорма на единицу произведённой продукции. Наименьшим расходом кормов на 1 кг прироста живой массы отличались цыплята-бройлеры 2-опытной группы, в которой данный показатель составил 1,85 кг, что на 0,22 кг меньше чем в контрольной группе, в 1 и 3-опытной – 1,93 и 1,89, что, соответственно, на 0,14 и 0,18 кг меньше, чем в контроле (рис.6).

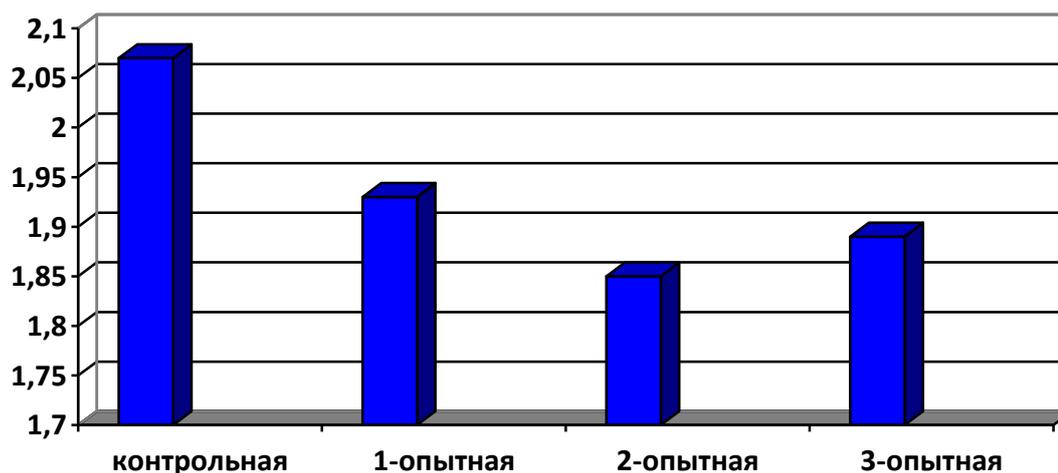


Рис. 6. Затраты корма на 1 кг прироста

Таким образом, использование горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в составе комбикорма для цыплят-бройлеров опытных групп способствовало снижению затрат корма на 1 кг прироста по сравнению с контролем на 6,76-10,63 %.

3.5 Переваримость питательных веществ корма при выращивании цыплят-бройлеров

Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельхозпродукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. [23] предполагает увеличить долю отечественной продукции в общем потреблении мяса всех видов животных, в том числе и птицы, с 72,6 до 88,9% [81]. При этом из всей совокупности факторов, определяющих продуктивность сельскохозяйственной птицы, наибольший удельный вес приходится на вопросы организации полноценного и сбалансированного кормления, позволяющего в полной мере не только удовлетворять потребность живого организма в необходимом количестве питательных веществ, но и поддерживать его внутренний микробиологический баланс.

В то же время изучение вопросов влияния новых кормовых средств и добавок на физиологическое состояние птицы, переваримость и использование питательных веществ рациона необходимо для повышения конверсии корма в продукцию [27].

Одной из главных проблем в использовании питательных веществ является повышение переваримости кормов в пищеварительном тракте и создание наиболее благоприятных условий для их ассимиляции в организме [78]. Поэтому изучение переваримости питательных веществ является важным показателем, по которому можно судить о процессах переваривания кормов. Неполное переваривание часто приводит к наибольшим потерям питательных веществ [135]. С этой целью был проведен балансовый опыт, результаты которого представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, % ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3- опытная
Сухое вещество	76,94±0,20	77,45±0,17	78,31±0,99	78,29±0,45
Органическое вещество	79,23±0,21	79,83±0,17	81,22±0,11**	80,17±0,48
Сырой протеин	77,81±0,54	78,61±0,10	80,05±0,04*	79,13±0,34
Сырая клетчатка	20,77±1,13	21,11±1,37	22,42±0,77	21,26±1,46
Сырой жир	80,48±0,38	81,42±0,91	82,77±0,23*	82,31±0,24*
БЭВ	90,67±0,27	90,98±0,44	92,69±1,40	91,77±0,87

Коэффициент переваримости сухого вещества в контрольной группе составил 76,94 %, в 1-опытной – 77,45%, что выше, чем в контрольной группе на 0,51%, во 2-опытной – 78,31%, что выше, чем в контроле на 1,37%; в 3-опытной-78,29%, что выше на 1,35%, чем в контрольной группе (рис. 7).

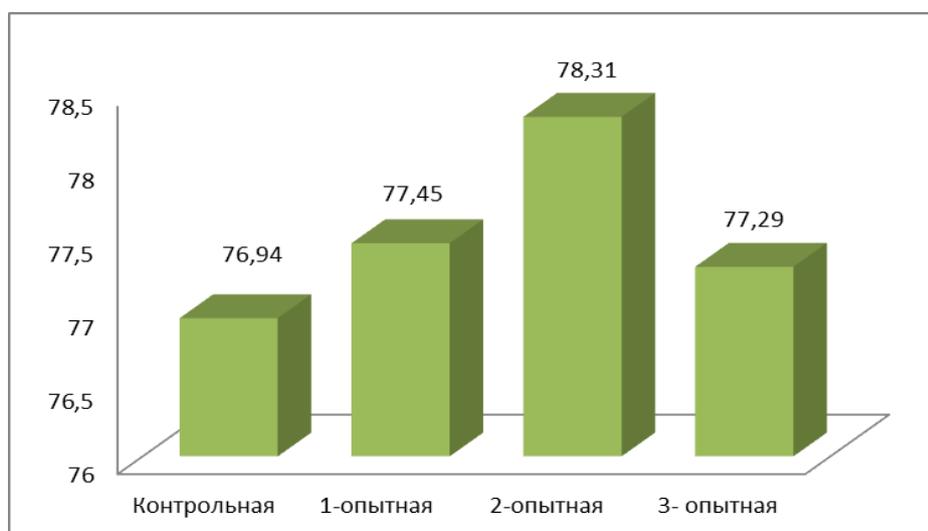


Рис. 7. Коэффициенты переваримости сухого вещества

Коэффициент переваримости органического вещества в контрольной группе составил 79,23 %, в 1-опытной группе – 79,83 %, что выше, чем в контроле на 0,6 %, во 2-опытной – 81,22 %, что выше, чем в контрольной на 1,99 %, в 3-опытной – 80,17 %, что выше контроля на 0,94 % (рис. 8).

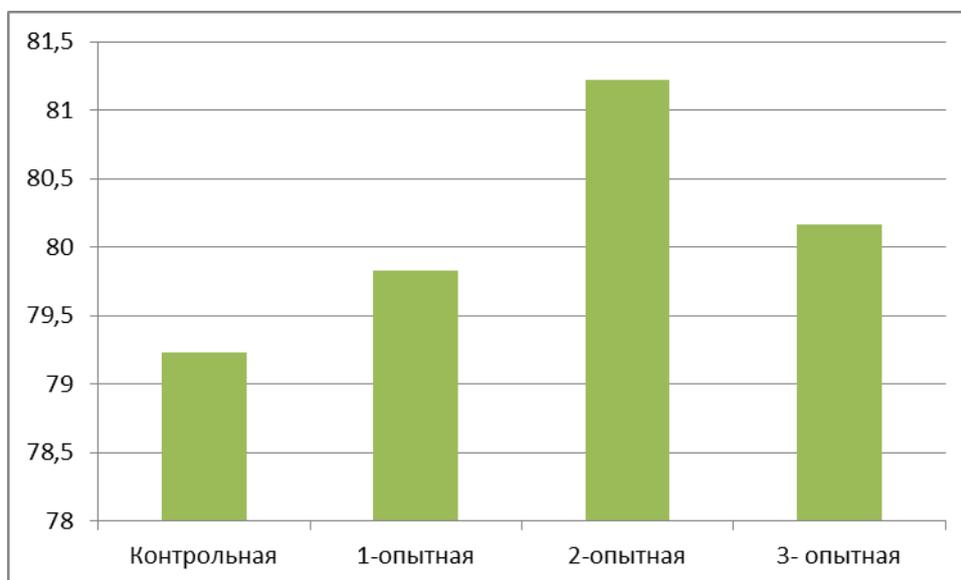


Рис. 8. Коэффициенты переваримости органического вещества

Коэффициент переваримости сырого протеина в контрольной группе составил 77,81 %, в 1-опытной – 78,61 %, что выше, чем в контроле на 0,8 %, во 2-опытной – 80,05 %, что выше, чем в контрольной на 2,24 %, в 3-опытной – 79,13 %, что выше контроля на 1,13 % (рис. 9).

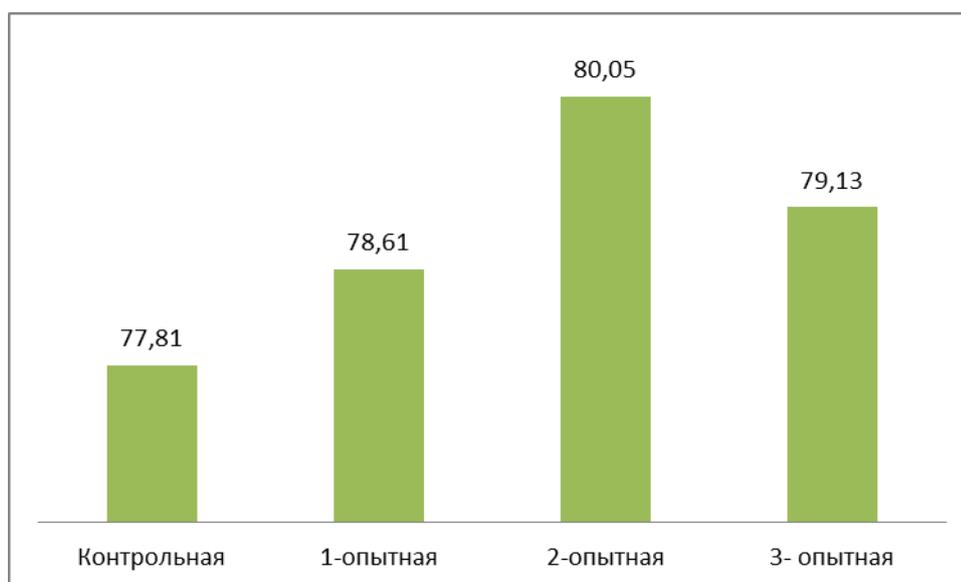


Рис. 9. Коэффициенты переваримости сырого протеина

Коэффициент переваримости сырой клетчатки в контрольной группе составил 20,77 %, в 1-опытной – 21,11 %, что выше, чем в контроле на 0,34 %, во 2-опытной – 22,42 %, что выше, чем в контрольной на 1,65 %, в 3-опытной - 21,26 %, что выше, чем в контроле на 0,49 % (рис. 10).

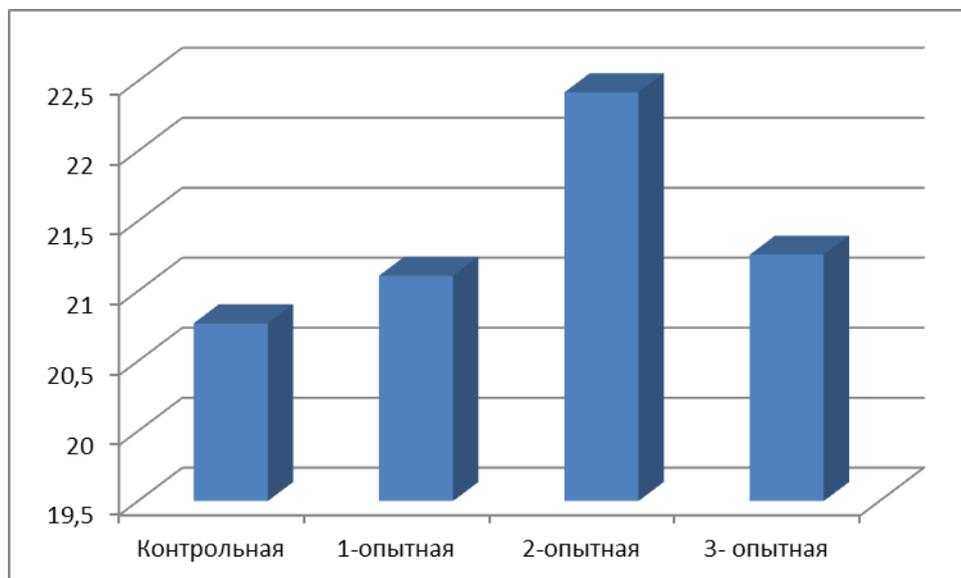


Рис. 10. Коэффициенты переваримости сырой клетчатки

Коэффициент переваримости сырого жира в контрольной группе составил 80,48 %, в 1-опытной – 81,42 %, что выше, чем в контроле на 0,94 %, во 2-опытной – 82,77 %, что выше, чем в контрольной на 2,29 %, в 3-опытной - 82,31 %, что выше контроля на 1,83 % (рис. 11).

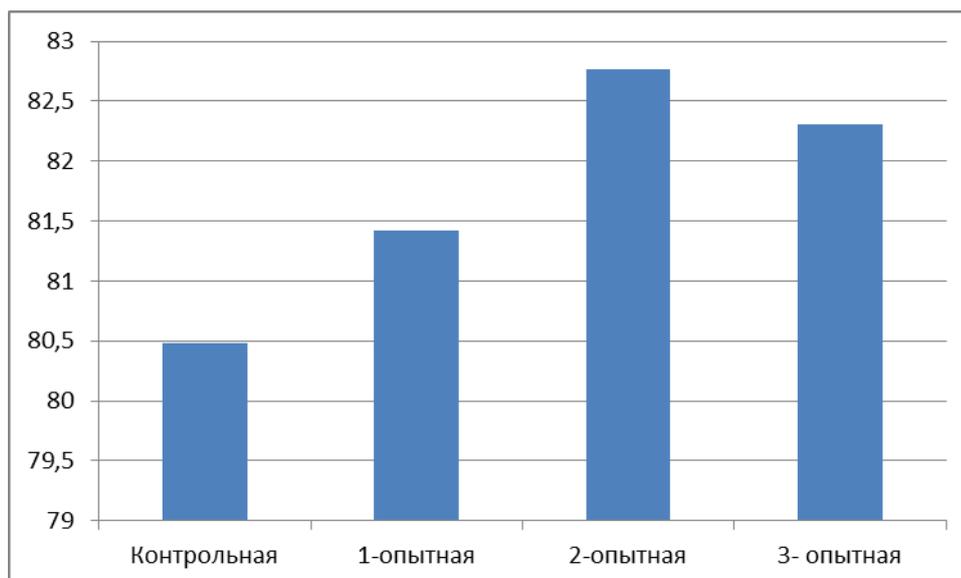


Рис. 11. Коэффициенты переваримости сырого жира

Коэффициент переваримости безазотистых экстрактивных веществ в контрольной группе составил 90,67 %, в 1-опытной – 90,98 %, что выше, чем в контроле на 0,31 %, во 2-опытной – 92,69 %, что выше, чем в контрольной на 2,02 %, в 3-опытной-91,77 %, что было выше, чем в контрольной на 1,1 % (рис. 12).

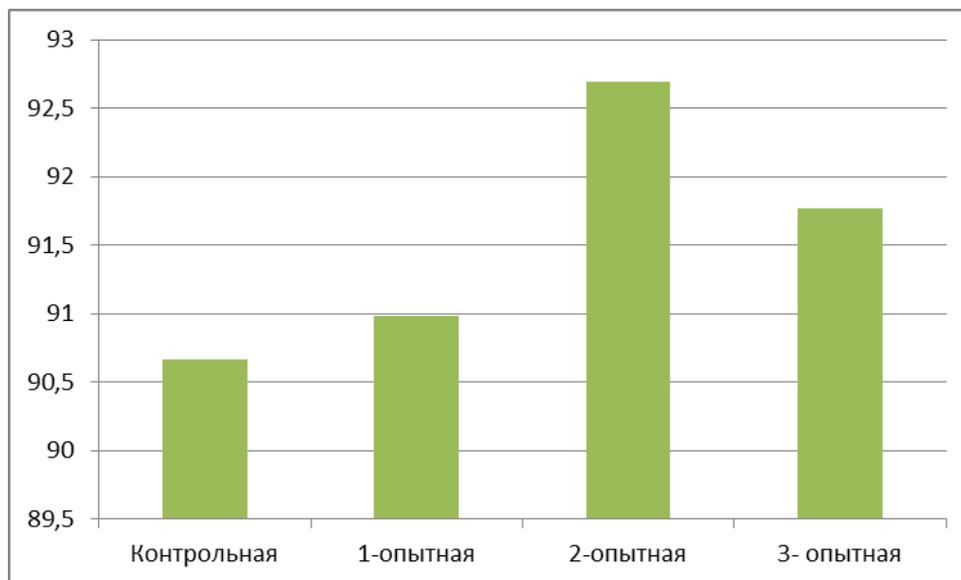


Рис. 12 Коэффициенты переваримости БЭВ

Таким образом, использование горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в составе комбикорма для мясной птицы способствовало достоверному увеличению коэффициентов переваримости питательных веществ.

3.6 Баланс и использование азота, кальция и фосфора

Главным условием интенсификации роста молодняка мясной птицы, ускоренного формирования мышечной ткани и повышения биологической полноценности птичьего мяса служит обеспечение нормальной секреции эндогенных протеиназ в желудочно-кишечном тракте, которые способствуют лучшей ретенции азота корма [113]. По достижении бройлерами 37-суточного возраста провели балансовый опыт с расчётом коэффициентов переваримости и использования питательных веществ

Азотосодержащие вещества корма после процесса переваривания в желудочно-кишечном тракте птицы в основном всасываются в кровь, а

непереваренная часть выделяется с пометом [14]. Всосавшиеся азотистые соединения в организме птицы используются на восстановление тканей и синтез продукции и частично выводятся в виде конечных продуктов обмена веществ [50]. По результатам физиологического опыта выявлено, что баланс азота у подопытных цыплят-бройлеров был положительным, но в то же время отмечены некоторые различия (табл.10, рис.13).

Таблица 10 – Баланс и использование азота подопытными цыплятами-бройлерами, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3- опытная
Принято с кормом	5,783±0,25	5,644±0,14	5,685±0,168	5,794±0,15
Выделено в помете	3,499±0,19	3,252±0,12	2,989±0,15	3,182±0,11
Выделено в кале	1,365±0,05	1,241±0,04	1,166±0,06	1,241±0,04
Выделено в моче	2,135±0,13	2,011±0,12	1,823±0,14	1,941±0,11
Баланс	2,284±0,04	2,392±0,03	2,696±0,05**	2,613±0,06*
Переварено	4,418±0,1	4,403±0,17	4,519±0,18	4,553±0,16
Использовано				
от принятого, %:	39,49±0,88	42,38±0,74	47,42±0,83**	45,09±0,80*
от переваренного, %	51,69±1,04	54,32±1,34	59,66±1,37*	57,38±1,23*

Использование азота от принятого в контрольной группе составило 39,49 %, в 1-опытной – 42,38%, что было выше на 2,89%, во 2-опытной группе – 47,42, что выше, чем в контроле на 7,93 %, в 3- опытной – 45,09 %, что выше, чем в контроле на 5,6 %.

Использование азота от переваренного в 1-опытной группе составило 54,32 %, во 2-опытной группе – 59,66%, в 3- опытной – 57,38%, что выше, чем в контроле, соответственно, на 2,63, 7,97 и 5,69 %.

Включение в состав рациона цыплят-бройлеров горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» способствует достоверному повышению использования азота от принятого на 2,89-7,93 % и на 2,63-7,97 % от усвоенного.

Таким образом, включение в состав рационов горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» отдельно и совместно (взамен подсолнечного) способствовало увеличению использования азота корма в опытных группах цыплят-бройлеров.

Особенно важно отметить, что горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» позволяет активизировать белковый обмен, более рационально использовать протеин рациона. Увеличение коэффициента переваримости протеина, степень использования азота, в конечном итоге, объясняет превышение результатов интенсивности прироста живой массы цыплят опытных групп над контрольной.

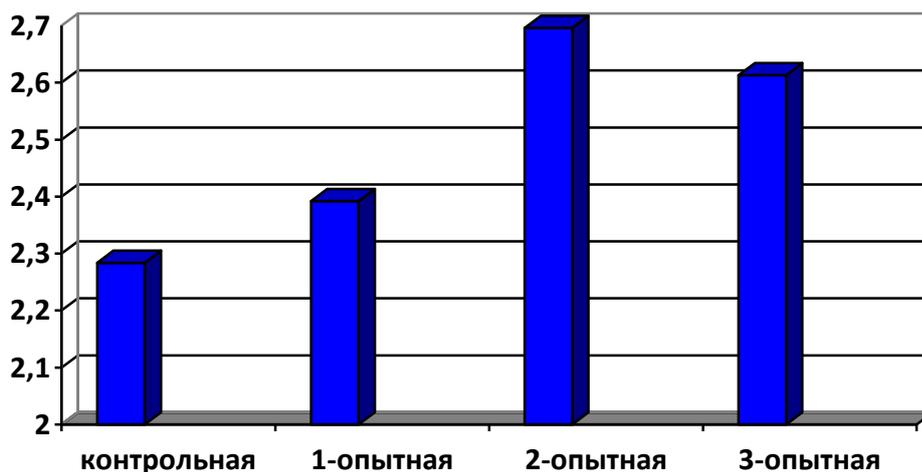


Рис. 13. Баланс азота в организме подопытной птицы, г

Среди факторов, обеспечивающих обмен минеральных веществ и продуктивность птицы, первостепенное значение имеет организация ее физиологически обоснованного кормления. Поскольку птица в условиях промышленной технологии находится в изоляции от внешней среды, ее рационы должны включать все жизненно необходимые питательные и минеральные вещества [50]. Для обеспечения нормального обмена веществ и энергии, образования ферментов, гормонов, тканей и продукции с кормами в организм животного должны постоянно поступать минеральные вещества. Растущие животные используют значительное их количество для формирования тканей и органов. Потребность в них у животных зависит в основном от взаимоотношений минеральных веществ между собой и той химической формы, в которой они находятся в кормах [35]. В процессе пищеварения в желудочно-кишечном тракте кальций и фосфор взаимно

вливают друг на друга и при определенном соотношении могут выступать как синергисты и как антагонисты.

Кальций расходуется в организме птицы для построения скелета и скорлупы яйца, клюва и когтей, нормального функционирования нервной системы, поперечнополосатой и гладкой мускулатуры, свертывания крови, для создания биоэлектрического потенциала на клеточной поверхности, активации ферментов и гормонов. Кальций обеспечивает нормальный уровень возбудимости нервной и мышечной ткани, активизирует защитные функции организма, снижая клеточную проницаемость для вредных веществ и повышая фагоцитарную функцию лейкоцитов. У растущей птицы включение кальция в кости преобладает над резорбцией. Дефицит кальция вызывает интенсивную работу костных депо, что ведет к снижению прочности и толщины скорлупы яиц и возникновению остеопороза. По результатам исследований было доказано, что применение горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в кормлении цыплят-бройлеров способствует улучшению использования кальция из рационов (табл. 11, рис. 14).

Таблица 11 – Баланс и использование кальция подопытными цыплятами-бройлерами, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Принято с кормом	1,959±0,05	1,903±0,03	1,890±0,06	1,916±0,06
Выделено в помете	0,811±0,05	0,726±0,04	0,656±0,02	0,682±0,01
Баланс	1,148±0,03	1,177±0,5	1,234±0,06	1,234±0,04
Использование от принятого, %	58,61±1,51	61,85±0,89	65,28±0,76*	64,41±0,07*

Лучшее использование кальция как в абсолютных, так и в относительных величинах по сравнению с контрольной группой отмечено у птицы всех опытных групп. Следует подчеркнуть, что лучшее использование кальция цыплятами-бройлерами отмечено во 2-опытной группе, получавшими с основным рационом 3,25 % подсолнечного жмыха и 11,25 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» В организме опытных цыплят отложено больше кальция: в 1-опытной группе –

на 0,029 г, 2 и 3-опытной – 0,086 (. По сравнению с контролем в опытных группах было выше использование кальция от принятого: в 1-опытной группе на 3,24%, 2-опытной – 6,67 и 3-опытной группе – 5,80 %.

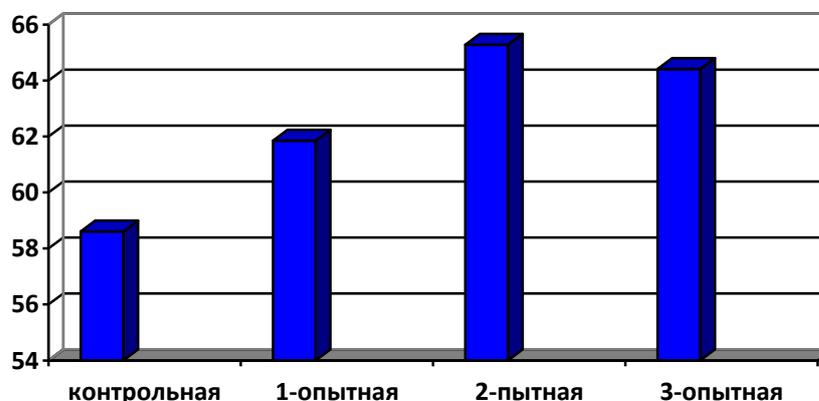


Рис. 14. Использование кальция подопытными цыплятами-бройлерами.

Фосфор участвует в построении костей, входит в состав нуклеиновых кислот, различных фосфолипидов, ферментов, выполняет буферную роль в крови, является аккумулятором и источником энергии (макроэргические фосфаты), посредником при нормальной регуляции, занимает ключевое положение в обмене жиров, белков и углеводов. Дефицит фосфора в рационе птицы снижает поедаемость и переваримость кормов, что сопровождается замедлением роста молодняка и снижением продуктивности взрослой птицы.

Данные балансового опыта показали, что скормливание горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в составе рационов цыплят-бройлеров оказало также положительное влияние на использование фосфора.

Таблица 12 – Баланс и использование фосфора подопытными цыплятами-бройлерами, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Принято с кормом	1,437±0,05	1,400±0,03	1,408±0,05	1,433±0,06
Выделено в помете	0,612±0,04	0,521±0,03	0,503±0,05	0,525±0,03
Баланс	0,825±0,02	0,879±0,04	0,905±0,05	0,908±0,03
Использование от принятого, %	57,41±1,55	62,79±0,69*	64,28±0,62*	63,36±0,91*

Из таблицы 12 видно, что цыплята-бройлеры опытных групп лучше использовали фосфор из рационов, чем их сверстники контрольной группы. Так, в их организме было отложено 0,825-0,908 г фосфора, что было больше, чем у птицы контрольной группы: в 1-опытной – на 0,054 г, 2-опытной – 0,08 и 3-опытной – 0,083. У цыплят-бройлеров опытных групп было также выше использование фосфора от принятого: в 1-опытной – на 5,38 % ($P \geq 0,95$), 2-опытной – 6,87 % ($P \geq 0,95$) и 3-опытной – 5,95 % ($P \geq 0,95$) (рис.15).

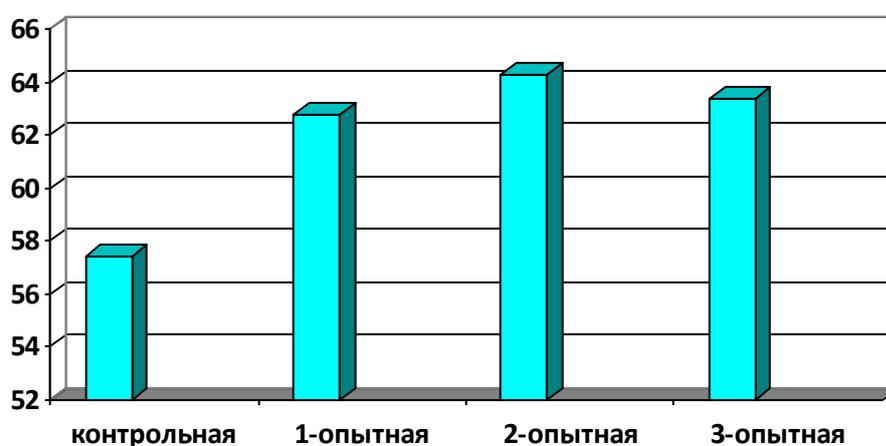


Рис. 15. Использование фосфора цыплятами-бройлерами, г

Анализ полученных данных показал, что использование горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» влияет на баланс и использование фосфора, что способствует лучшему усвоению и отложению его в организме мясной птицы. Наилучшим использованием фосфора отличались цыплята-бройлеры 2-опытной группы, получавшие в составе основного рациона 3,75 % подсолнечного жмыха и 11,25 горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка».

Следовательно, полная или частичная замена подсолнечного жмыха, на долю которого в контрольной группе приходилось в период старта 5 %, роста 10 % и финиша 15 % по массе комбикорма, горчичным белоксодержащим кормовым концентратом «Горлинка» оказала положительное влияние на использование кальция и фосфора цыплятами-бройлерами опытных групп.

3.7 Использование аминокислот корма цыплятами-бройлерами

Для повышения продуктивности птицеводства и снижения затрат кормов на продукцию необходимы полнорационные комбикорма, сбалансированные по протеину, аминокислотам, обменной энергии, минеральным веществам и обогащенные комплексом витаминов и микроэлементов [4].

Синтез белка происходит согласно генетическому коду и зависит от обеспеченности организма птицы необходимым количеством отдельных аминокислот. Если недостаток заменимых аминокислот может быть устранен за счет процессов синтеза или трансаминирования (переноса аминогрупп), то дефицит незаменимых аминокислот приведет к нарушению синтеза белка.

Основой для построения тела и наращивания живой массы бройлеров является белок корма. Рациональное использование кормового белка в организме птицы зависит от многих факторов, среди которых важнейшим является сбалансированность его аминокислотного состава и уровень доступности аминокислот из комбикорма.

Поэтому особое место в физиологии высокопродуктивной птицы занимает аминокислотное питание [108]. Без правильного сочетания аминокислот в рационе невозможно эффективное и рентабельное производство птицеводческой продукции. С одной стороны, недостаток той или иной аминокислоты препятствует синтезу протеина и тормозит рост и продуктивность. С другой стороны, избыток азота в рационе приводит к дополнительным затратам энергии и увеличивает нагрузку на почки и организм в целом. Кроме того, в странах с развитым птицеводством стоит проблема выделения с пометом птицы в окружающую среду больших количеств азота.

Известно, что пищевая ценность белка определяется не только аминокислотным составом, но и возможной биологической доступностью аминокислот для синтеза белков в организме [131]. Прежде чем

содержащиеся в кормовом протеине аминокислоты смогут использоваться для синтеза протеина в организме, они должны быть освобождены из протеинового соединения (переварены) и усвоены организмом. Факторы, которые влияют на переваривание и усвоение животными аминокислот, это значимые показатели. Кроме того, доступность для усвоения аминокислот из разных кормов не одинакова.

В связи с этим нами были проведены исследования по определению доступности (использование) аминокислот корма, содержащего горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка».

Важным критерием оценки комбикорма является доступность аминокислот к всасыванию, поэтому актуально нормировать кормление птицы с учетом содержания в кормах доступных для усвоения аминокислот. (табл. 13).

Таблица 13 – Доступность аминокислот, % (M ± m)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3- опытная
Лизин	72,20±0,02	72,28±0,05	73,04±0,19*	72,57±0,06**
Метионин	75,67±0,03	75,77±0,05	76,49±0,08**	76,14±0,06**
Аргинин	74,63±0,01	74,65±0,021	74,71±0,33	74,67±0,17
Тирозин	71,64±0,02	71,77±0,04	72,44±0,06***	72,18±0,04**
Фенилаланин	71,97±0,01	72,15±0,02**	72,76±0,02***	72,56±0,07**
Гистидин	65,59±0,01	65,83±0,06*	66,48±0,06***	66,14±0,06**
Лейцин+ Изолейцин	72,43±0,02	72,51±0,03	72,98±0,04**	72,77±0,1*
Валин	72,54±0,02	72,65±0,01*	73,19±0,03***	72,86±0,05**
Пролин	71,74±0,01	71,96±0,05*	72,57±0,03***	72,25±0,01***
Треонин	71,47±0,01	71,61±0,03*	71,94±0,05**	71,77±0,05**
Серин	69,58±0,02	69,68±0,02*	70,35±0,04***	70,04±0,06**
Аланин	72,99±0,01	73,13±0,03*	73,74±0,01***	73,52±0,01***
Глицин	58,34±0,03	58,47±0,04	58,93±0,02***	58,71±0,07*

Доступность лизина в контрольной группе составила 72,20 %, в 1-опытной группе – 72,28 %, что выше, чем в контроле на 0,08 %, во 2-опытной группе – 73,04 %, что выше, чем в контроле на 0,84 %, в 3-опытной 72,57 %, что было выше контрольной группы на 0,38 % (рис. 16).

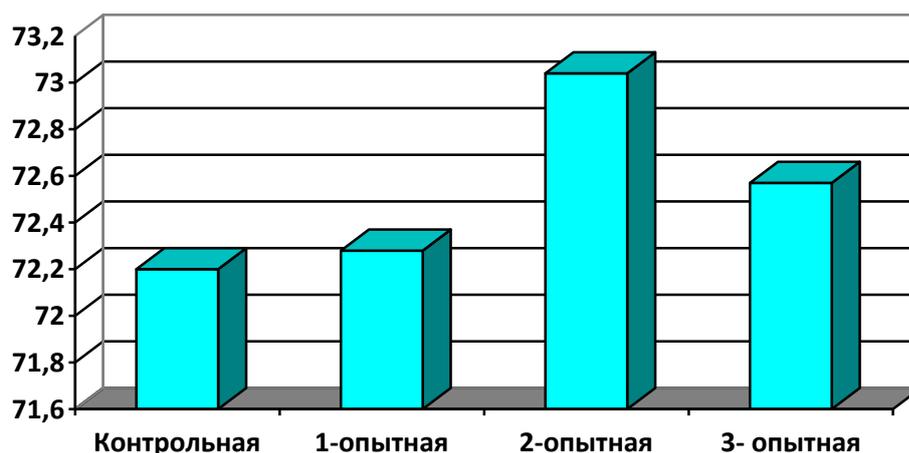


Рис. 16. Использование лизина подопытными цыплятами-бройлерами, %

Доступность метионина в 1-опытной группе составила 75,77 %, что выше, чем в контрольной на 0,1 %, во второй опытной – 76,49 %, что выше, чем в контроле на 0,82 %, в 3-опытной – 76,14 %, что выше контроля на 0,47 %. В контрольной группе данный показатель составил 75,67 % (рис. 17).

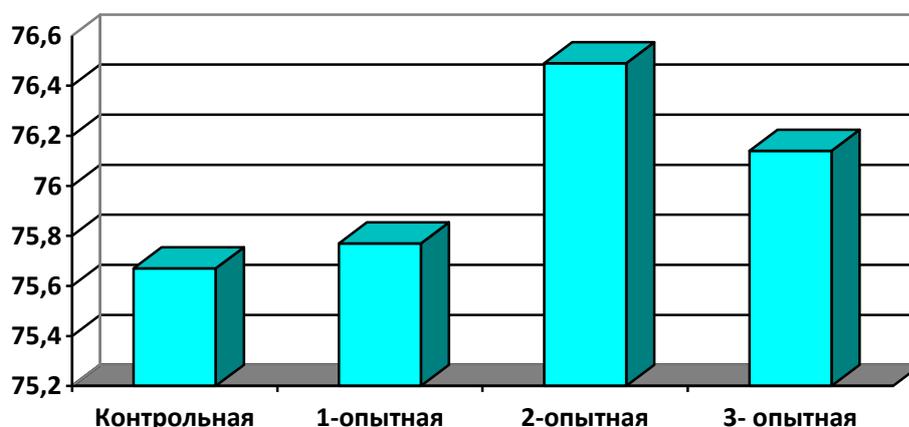


Рис. 17. Использование метионина подопытными цыплятами-бройлерами, %

Самая высокая доступность аргинина была во 2-опытной группе – 74,71 %, что выше, чем в контрольной группе на 0,08 %, в 1-опытной – 74,65 %, что выше, чем в контроле на 0,02 %, в 3-опытной - 74,67 %, что выше контроля на 0,04 %. В контрольный данный показатель составил – 74,63 % (рис. 18).

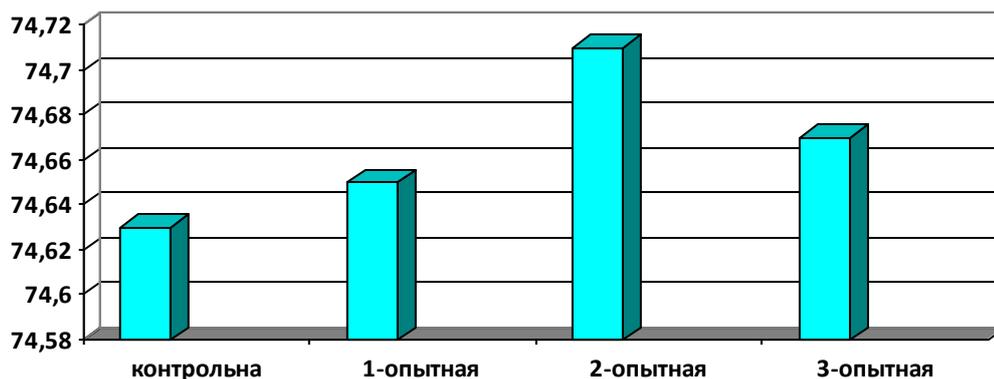


Рис. 18. Использование аргинина подопытными цыплятами-бройлерами, %

Доступность тирозина была выше в опытных группах по сравнению с контролем, соответственно, на 0,17, 0,8 и 0,54 % (рис. 19).

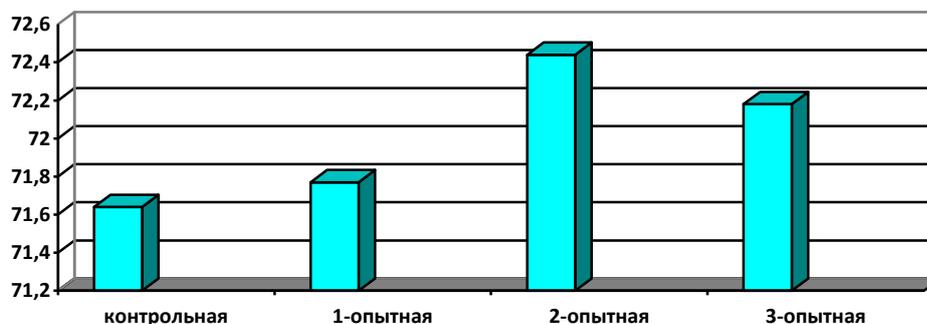


Рис. 19 Использование тирозина подопытными цыплятами-бройлерами, %

Доступность валина в контрольной группе составила 72,54 %, а в 1-, 2-, и 3-опытной, соответственно – 72,65 %, 73,19 % и 72,86%, что выше, чем в контроле на 0,11-0,54 % (рис. 20).

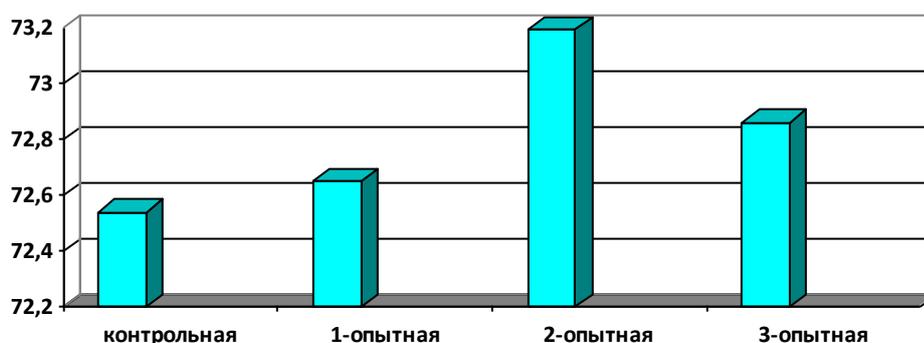


Рис. 20. Использование валина подопытными цыплятами-бройлерами, %

Самая высокая доступность фенилаланина была во 2-опытной группе – 72,76 %, что выше, чем в контрольной группе на 0,79 %, в 1-опытной – 72,15 %, что выше, чем в контроле на 0,18 %, в 3-опытной – 72,56 %, что выше контроля на 0,59 %. В контрольный данный показатель составил – 71,97 % (рис. 21).

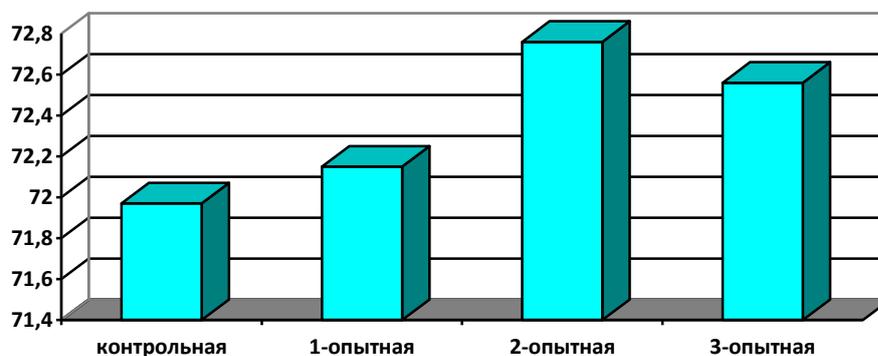


Рис. 21. Использование фенилаланина подопытными цыплятами-бройлерами, %

Доступность гистидина в 1-опытной группе составила 65,83 %, что выше, чем в контрольной на 0,24 %, во второй опытной – 66,48 %, что выше, чем в контроле на 0,89 %, в 3-опытной – 66,14 %, что выше контроля на 0,55 %. В контрольной группе данный показатель составил 65,59 % (рис. 22).

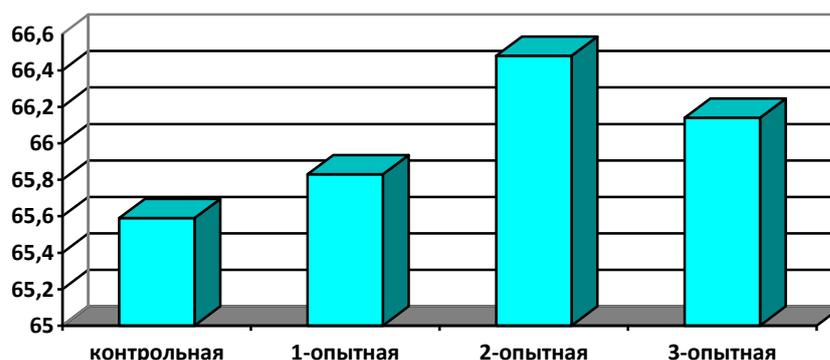


Рис. 22. Использование гистидина подопытными цыплятами-бройлерами, %

В доступности аминокислот: лейцина+изолейцина, пролина, серина, аланина и глицина наблюдалась такая же закономерность. Так, доступность лейцина+изолейцина в контрольной группе составила 72,43%, в опытных группах, соответственно, 72,51, 72,98 и 72,77 %. Доступность пролина в

контрольной группе составила 71,74%, в 1-опытной группе – 71,96 %, что выше, чем в контрольной на 0,22 %, во 2-опытной – 72,57 %, что выше, чем в контроле на 0,83 %, в 3-опытной – 72,25%, что выше контроля на 0,51%. Доступность треонина в 1-опытной группе составила 71,61 %, что выше, чем в контрольной на 0,14 %, во 2-опытной – 71,94 %, что выше, чем в контроле на 0,47%, в 3-опытной – 71,77%, что выше контроля на 0,3%. В контрольной группе этот показатель составил 71,47%.

Самая высокая доступность серина была во 2-опытной группе – 70,35%, что было выше, чем в контрольной группе на 0,77%, в 1-опытной – 69,68 %, что выше, чем в контроле на 0,1%, в 3-опытной – 70,04%, что выше контроля на 0,46%. В контрольной группе этот показатель составил – 69,58%.

Доступность аланина и глицина в контрольной группе составила, соответственно, 72,99 и 58,34, в 1-опытной группе – 73,13 и 58,47, во 2-опытной 73,74 и 58,93, в 3-опытной 73,52 и 58,71.

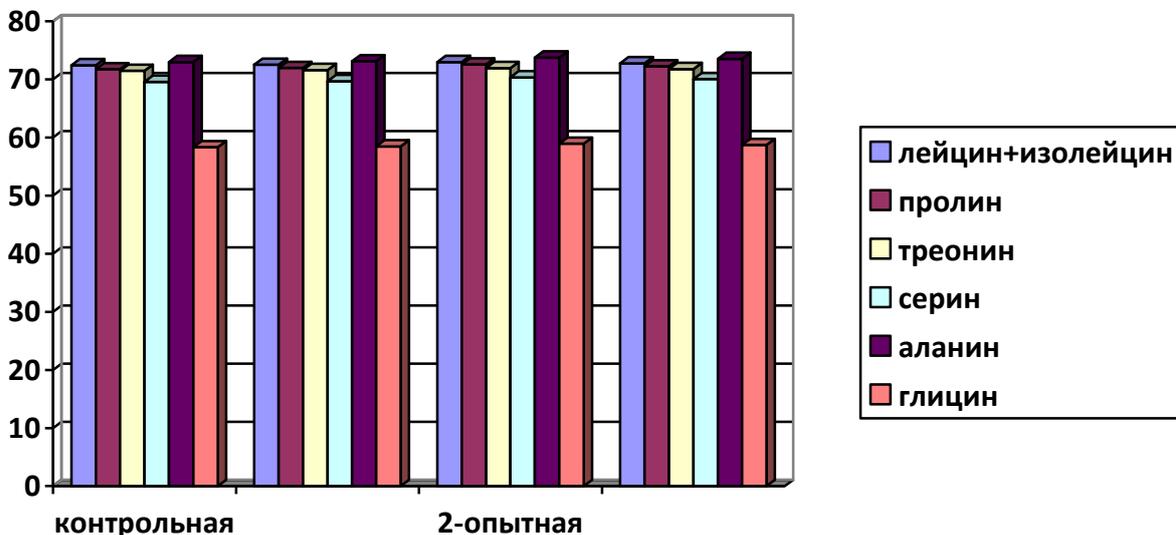


Рис. 23. Доступность аминокислот подопытными цыплятами-бройлерами, %

Из приведенных выше данных, видно, что доступность аминокислот комбикорма в 1-, 2- и 3-опытных группах имела тенденцию к повышению по сравнению с контрольной группой.

3.8 Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

Все стороны обмена веществ в организме сельскохозяйственной птицы связаны с интенсивностью выполнения транспортных функций жидкой внутренней средой, то есть циркулирующей крови. Однако на уровень метаболических процессов в органах и тканях под влиянием притока крови, насыщенной кислородом и метаболитами питательных веществ кормов, всосавшихся из тонкого отдела кишечника, существенное корректирующее действие оказывают условия питания, в том числе качественные и количественные показатели компонентов комбикормов цыплят-бройлеров [91].

Таблица 14 – Гематологические показатели цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3- опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,15±0,13	3,17±0,15	3,27±0,12	3,23±0,17
Лейкоциты, $10^9/л$	32,6±0,77	31,9±0,62	31,4±0,77	31,5±0,80
Общий белок, г/л	52,7±0,54	53,7±0,60	54,8±0,63	54,3±0,77
Альбумин, ммоль/л	26,97±0,26	27,04±0,24	27,43±0,29	27,31±0,31
Глюкоза, ммоль/л	12,54±0,20	12,53±0,19	12,96±0,19	12,59±0,19
Кальций, ммоль/л	2,83±0,01	2,94±0,02*	3,07±0,01**	3,04±0,08
Фосфор, ммоль/л	2,14±0,08	2,19±0,03	2,39±0,06	2,27±0,04

Согласно данным таблицы 14, все морфологические показатели крови цыплят-бройлеров находятся в пределах нормы. Однако эти показатели в опытных группах по отношению к контролю были незначительно, но выше, что свидетельствует об улучшении обменных процессов в организме и физиологического состояния птицы при включении в комбикорма горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка».

Анализ морфологического состава крови у цыплят сравниваемых групп показал, что концентрация красных и белых клеток в жидкой внутренней среде была в пределах физиологической нормы. Эритроциты в крови цыплят-бройлеров опытных групп было больше на 0,63-3,81 % по сравнению с контрольной группой (рис. 24). Отмечалось небольшое

снижение лейкоцитов в крови цыплят-бройлеров опытных групп на 2,14-3,68 %, по сравнению с контролем. Вероятно, несколько пониженное содержание лейкоцитов в крови цыплят опытных групп являлось следствием оздоровительного влияния горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка», так как клетки лейкоцитарного профиля нарастают в крови во время регенеративной фазы острого воспаления и увеличиваются при хроническом воспалении.

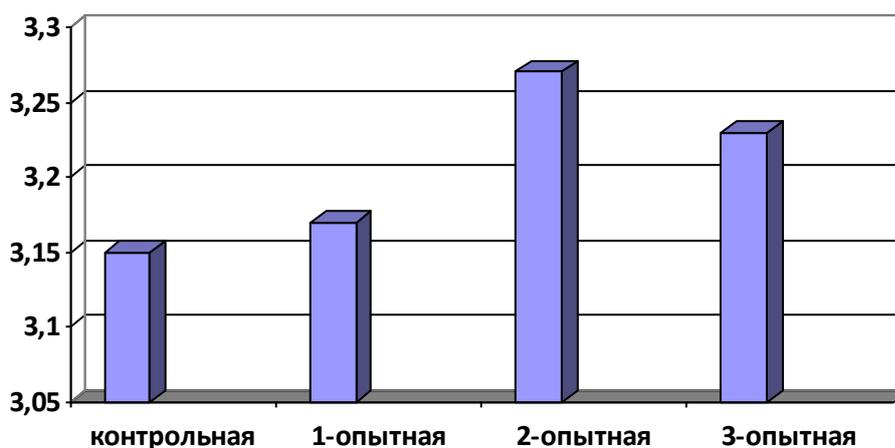


Рис. 24. Содержание эритроцитов в крови цыплят-бройлеров, 10¹²/л

Включение горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в составе комбикорма оказало положительное влияние на морфологический состав крови цыплят-бройлеров.

Также в задачу исследований входило изучение биохимических показателей крови подопытной птицы. Содержание общего белка в крови цыплят-бройлеров контрольной группы составило 52,7 г/л, в опытных группах этот показатель превышал аналогов из контрольной группы, соответственно, на 1,0, 2,1 и 1,6 г/л (рис. 25); содержание альбумина в крови цыплят-бройлеров контрольной группы составило 26,97 ммоль/л, 1-опытной – 27,04 ммоль/л, 2-опытной 27,43 ммоль/л, 3-опытной – 27,31 ммоль/л, что было выше, чем в контроле на 0,07-0,46 ммоль/л.

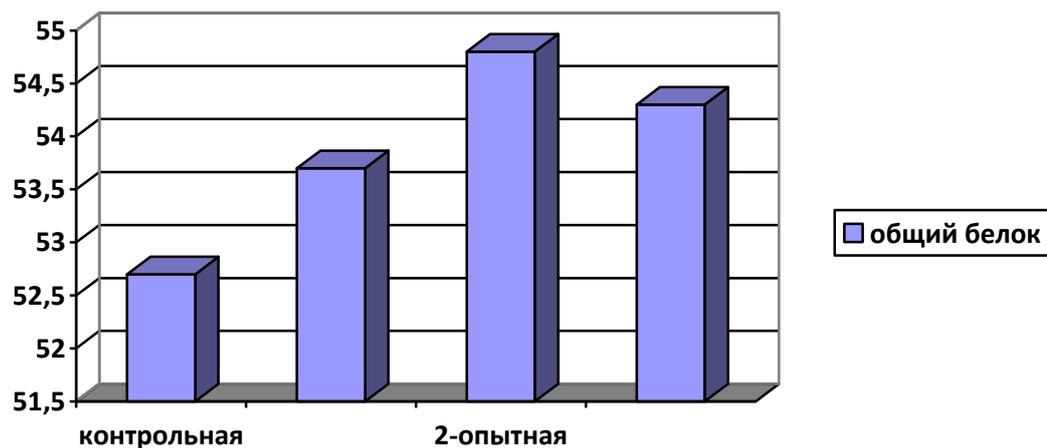


Рис. 25. Содержание общего белка в крови цыплят-бройлеров, г/л

Содержание в крови кальция цыплят-бройлеров контрольной группы составило 2,83 ммоль/л, а в опытных группах этот показатель превышал аналогов из контрольной группы, соответственно, на 0,11, 0,24 и 0,21 ммоль/л; содержание фосфора в крови цыплят-бройлеров опытных групп было выше, соответственно, на 0,05, 0,25 и 0,13 ммоль/л по сравнению с аналогами контрольной группы (рис. 26).

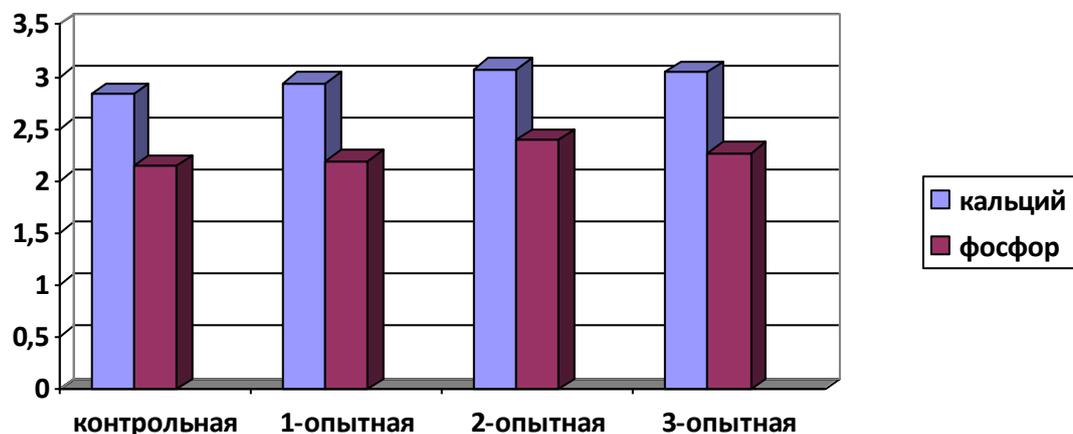


Рис. 26. Содержание кальция и фосфора в крови цыплят-бройлеров, г/л

Исходя из данных полученных в ходе гематологических исследований, можно сделать вывод, что в обмене веществ не наблюдалось каких-либо нарушений, а, следовательно, свидетельствует о полноценности кормления подопытных цыплят-бройлеров.

3.9 Мясная продуктивность подопытных цыплят-бройлеров

Анализ состояния развития птицеводства показывает, что для повышения рентабельности бройлерного производства и обеспечения населения страны продуктами отечественного производства, необходимо поставлять в торговую сеть экологически чистые высококачественные конечные продукты мясного птицеводства. В связи с потребительским спросом на качество тушек бройлеров возникает необходимость организации кормления птицы сбалансированными, научно-обоснованными комбикормами без добавления синтетических добавок. Убойные показатели подопытной птицы, получавшей в состав рациона горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка», по итогам контрольного убоя, оказались выше, чем у птицы остальных групп, что подтверждается данными (табл. 15).

Таблица 15 - Результаты анатомической разделки тушек подопытных цыплят-бройлеров (M ± m)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3- опытная
Живая масса, г	2255,6 ±4,5	2357,77 ±2,44***	2438,19 ±3,77***	2390,85 ±3,14***
Масса потрошен тушки, г	1633,73 ±1,613	1740,21 ±1,47***	1814,26 ±2,79***	1770,90 ±1,96***
Убойный выход, %	72,43 ±0,05	73,81 ±0,03***	74,41 ±0,04***	74,07 ±0,003***
Масса мышц всего, г	983,96 ±1,60	1100,09 ±1,33***	1153,29 ±2,86***	1108,44 ±1,77***
В т.ч грудных, г	513,00 ±0,67	525,44 ±0,89**	649,45 ±1,97***	620,19 ±1,94***
Съедобные части тушки, г	1164,96 ±1,61	1278,07 ±1,08***	1332,42 ±3,09***	1285,65 ±1,97***
Несъедобные части тушки, г	468,77 ±0,29	462,14 ±0,54**	481,84 ±0,39***	485,25 ±0,72***
% съедобных частей к ж.м.	51,65 ±0,03	54,21±0,04 ***	54,65±0,04 ***	53,77±0,03 ***
% несъедобных частей к ж.м.	20,78 ±0,99	19,60 ±0,02	19,76 ±0,06	20,3 ±0,03
Отношение съедобных частей тушки к несъедобным	2,49 ±0,002	2,77 ±0,003***	2,77 ±0,007***	2,65 ±0,005***

Масса потрошенной тушки в контрольной группе составила 1633,73 г, в 1-опытной – 1740,21 г, что выше контрольной на 106,48 г, во 2-опытной – 1814,26 г, что выше контрольной на 180,53 г, в 3-опытной – 1770,90 г, что выше контроля на 137,17 г. Масса грудных мышц в контрольной группе составила 513,00 г, в 1-опытной – 525,44 г, что выше контрольной на 12,44 г, во 2-опытной 649,45 г, что было выше аналогов контрольной группы на 136,45 г, в 3-опытной – 620,19 г, и превысил контроль на 107,19 г.

Для характеристики мясных качеств бройлеров любого кросса несомненный интерес представляет анализ показателей их мясных качеств, выраженный в процентах от потрошенной тушки. Убойный выход в контрольной группе составил 72,43 %, а в опытных группах, соответственно, 73,81 %, 74,41 % и 74,07 %, что выше, чем в контроле на 1,38 %, 1,98 % и 1,64 %.

Мясные качества бройлеров кросса «Кобб-500» в процентном выражении от массы потрошенной тушки по результатам наших исследований, приведены в таблице 15, прежде всего, позволяют отметить высокую массу потрошенных тушек опытных групп по сравнению с аналогами из контрольной группы. Цыплята-бройлеры опытных групп по массе потрошенной тушки превосходили своих аналогов из контрольной группы - на 6,5-11,1%, в то время как превосходство по живой массе было меньше (на 3,46-6,65 %).

Высокий выход грудных мышц был отмечен также в опытных группах по сравнению с контрольной. Так у цыплят-бройлеров контрольной группы выход грудной части тушек составил 513 г, а в 1-, 2- и 3-опытной группах, соответственно, 525,44 г, 649,45 г и 620,9 г, что выше, чем в контроле на 2,42-26,6 %.

В целом тушки цыплят-бройлеров опытных групп характеризовались высоким выходом съедобных частей. Так выход съедобных частей тушек в контрольной группе составил 1164,96 г, а в 1-, 2- и 3- опытных группах 1278,07, 1332,42 и 1285,65 г, что выше, чем в контроле на 9,7, 14,4 и 10,4 %

В ходе опыта по итогам контрольного убоя было отмечено, что морфологические параметры тушек подопытных бройлеров оказались в прямой пропорциональной зависимости от интенсивности роста и их убойных показателей. Причем, показано, что с увеличением этих изучаемых показателей у птицы 2-опытной группы отмечалось повышение массы съедобных частей на 14,4 %, а также величины отношения массы съедобных частей тушки к массе несъедобных – на 11,24 %.

Следовательно, введение в рацион цыплят-бройлеров горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» способствовало улучшению убойных качеств цыплят-бройлеров.

3.10 Химический состав, энергетическая питательность и аминокислотный состав мышц цыплят-бройлеров опытных групп

В современных условиях ведения интенсивного птицеводства, по мере насыщения рынка мясом птицы, одним из определяющих критериев становится качество и безопасность продукции. Это проблема, которая требует незамедлительного решения. В Волгоградской области пристально рассматриваются вопросы решения экологических проблем, а также получения качественной и безопасной продукции животноводства.

Куриное мясо – диетический продукт и эффективная замена таким видам мяса, как свинина, баранина и частично говядина. Это отличный источник белка и аминокислот, при небольшом содержании калорий. При этом белое мясо содержит меньше жира, а тёмное богато железом [118].

При оценке потребительских свойств тушек бройлеров исходят не только из количества произведенного мяса, но и из его химического состава и эколого-биологической ценности. Этот фактор особенно важно учитывать при нарушении экологии питания откармливаемой мясной птицы. Причем, известно, что из всего перечня мышц в наибольшей мере токсиканты накапливаются в бедренных мышцах, поэтому изучили химический состав этой мышцы у подопытных бройлеров.

Наиболее высокие показатели калорийности мяса отмечены у цыплят-бройлеров опытных групп по сравнению с контролем (табл. 16, рис. 27).

Таблица 16 – Химический состав мяса, % (M ± m)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3- опытная
Грудные мышцы				
Калорийность, ккал биометрия	120,4±0,15	120,3±0,13	118,8±0,27*	119,5±0,26
Общая влажность	73,65±0,006	73,57±0,01**	73,52±0,005***	73,55±0,005**
Сухое вещество	26,35±0,002	26,43±0,02*	26,48±0,001***	26,45±0,02*
Органическое вещество	25,31±0,005	25,36±0,02	25,42±0,01**	25,39±0,02*
Белок	22,12±0,004	22,22±0,009**	22,61±0,02***	22,42±0,02***
Сырой жир	3,19±0,002	3,14±0,003***	2,81±0,002***	2,97±0,006***
Сырая зола	1,04±0,007	1,07±0,006	1,06±0,007	1,06±0,007
Бедренные мышцы				
Калорийность, ккал подсчет и биометрия	117,7±0,38	117,9±0,39	118,0±0,41	118,0±0,41
Общая влажность	74,61±0,02	74,48±0,01**	74,33±0,01**	74,39±0,02**
Сухое вещество	25,39±0,02	25,52±0,02*	25,67±0,02**	25,61±0,01**
Органическое вещество	24,43±0,03	24,54±0,02	24,66±0,03*	24,61±0,06
Белок	21,05±0,02	21,22±0,04*	21,4±0,01***	21,33±0,05*
Сырой жир	3,38±0,01	3,32±0,02	3,26±0,003**	3,28±0,003**
Сырая зола	0,96±0,03	0,98±0,02	1,01±0,04	1,00±0,02

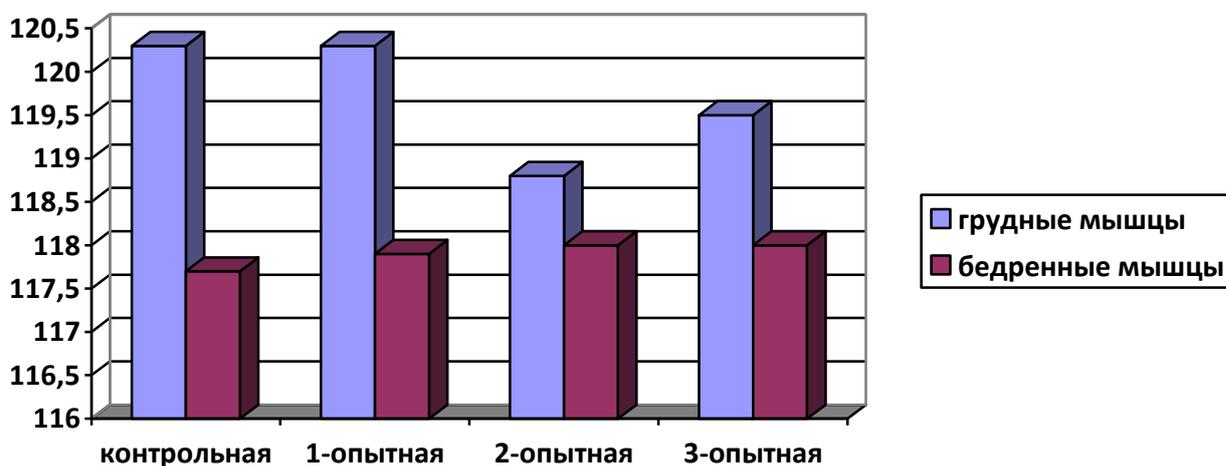


Рис. 27. Калорийность грудных и бедренных мышц подопытных цыплят-бройлеров, ккал

У цыплят-бройлеров опытных групп отмечается более высокое содержание сухих веществ, чем у цыплят-бройлеров контрольной группы. Содержание белка в грудных мышцах у цыплят-бройлеров контрольной

группы составляет 22,12%, в 1-опытной группе –22,22%, что на 0,1 % больше контроля, во 2-опытной группе – 22,61 %, что на 0,49 % больше контроля; в 3-опытной группе, соответственно, 22,42% и 0,3 %. Содержание белка в бедренных мышцах контрольной группы составило 21,05%, у цыплят-бройлеров 1-опытной группы –21,22%, что выше контрольной на 0,17 %; 2 – опытной – 21,4 %, выше контрольной на 0,35 %; 3 – опытной – 21,33%, выше контрольной на 0,28 % (рис. 28).

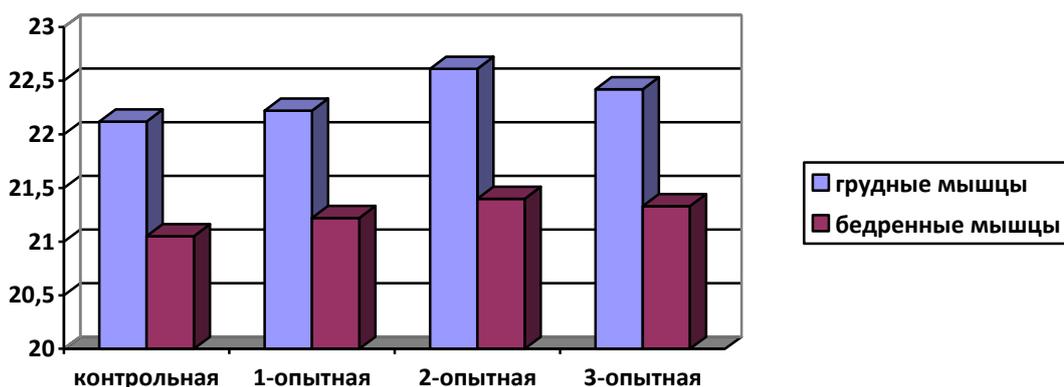


Рис. 28. Содержание белка в грудных и бедренных мышцах, %

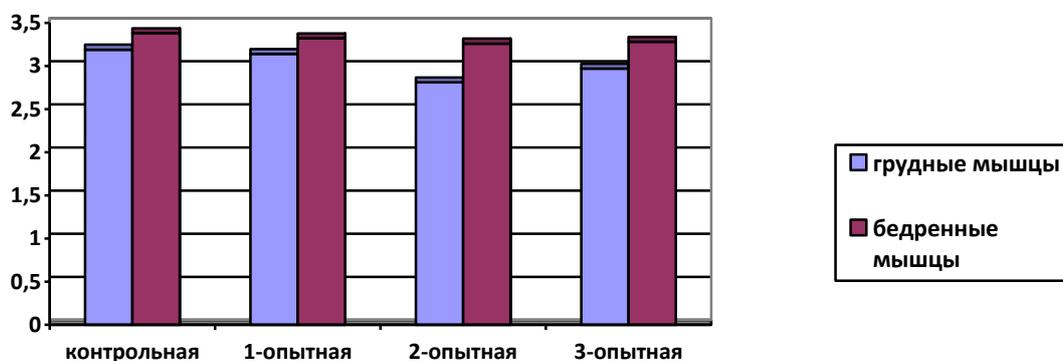


Рис. 29. Содержание сырого жира в грудных и бедренных мышцах, %

Таким образом, увеличение содержания сухого вещества и протеина в мышечных тканях обусловило повышение питательной ценности мяса, а снижение уровня жира свидетельствуют об улучшении диетических свойств мяса. В результате проведенных химических анализов установлено, что включение в рацион горчичного белоксодержащего кормового концентрата

«Горлинка» положительно сказалось на химическом составе мышечной ткани цыплят-бройлеров и, следовательно, на качестве мяса.

Аминокислотный состав грудной и бедренной мышечной ткани цыплят-бройлеров представлен в таблицах 17 и 18.

Таблица 17 – Аминокислотный состав грудной мышечной ткани цыплят-бройлеров в возрасте 37 дней, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3- опытная
Аргинин	5,825±0,10	5,968±0,06	5,998±0,13	5,977±0,14
Лизин	6,651±0,11	6,669±0,06	6,773±0,2	6,736±0,09
Тирозин	2,67±0,12	2,716±0,11	2,796±0,07	2,769±0,08
Фенилаланин	2,950±0,13	3,015±0,13	3,066±0,06	3,039±0,14
Гистидин	3,175±0,02	3,184±0,05	3,255±0,09	3,220±0,05
Лейцин+	5,036±0,12	5,037±0,11	5,091±0,2	5,046±0,11
Изолейцин				
Метионин	2,63±0,08	2,658±0,10	2,719±0,07	2,691±0,13
Валин	3,324±0,14	3,39±0,04	3,469±0,08	3,44±0,08
Пролин	2,351±0,1	3,578±0,1**	2,667±0,2	2,630±0,14
Треонин	3,255±0,04	3,274±0,12	3,39±0,05	3,279±0,12
Серин	3,239±0,09	3,329±0,16	3,452±0,15	3,419±0,08
Аланин	4,510±0,24	4,521±0,10	4,539±0,2	4,499±0,14
Глицин	3,36±0,07	3,433±0,05	3,654±0,07	3,64±0,13
Сумма	48,98	49,80	50,87	50,39

Содержание лизина в грудной мышечной ткани цыплят-бройлеров контрольной группы составило 6,651 г, у цыплят-бройлеров 1-опытной группы – 6,669 г, что выше контрольной на 0,018 г; 2 – опытной – 6,773 г, выше контрольной на 0,122 г; 3 – опытной – 6,734 г, выше контрольной на 0,083 г.

Содержание метионина в контрольной группе составило 2,63 г; в 1-опытной группе - 2,658 г; 2-опытной – 2,719 г; в 3-опытной – 2,691 г. У цыплят-бройлеров всех опытных группах содержание метионина в грудной мышечной ткани превосходило контроль, соответственно, на: 0,028, 0,089 и 0,061 г (рис. 30).

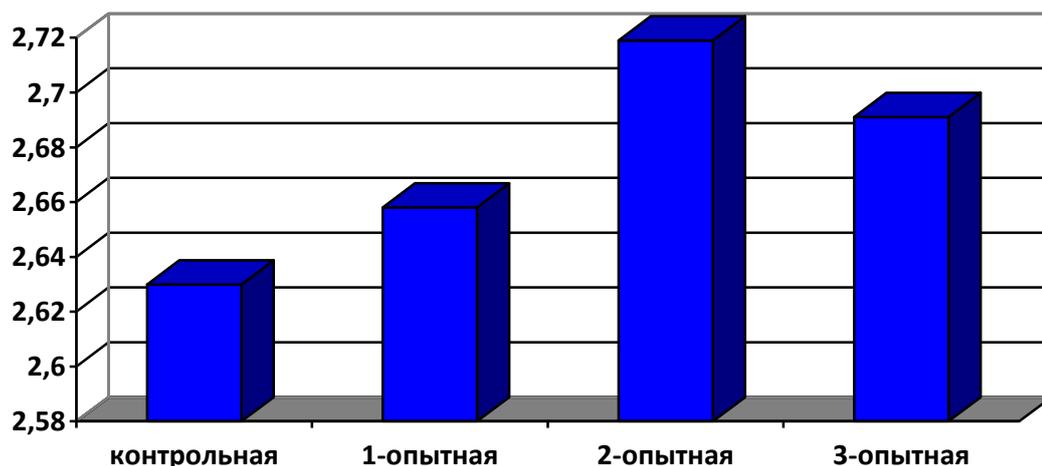


Рис. 30. Содержание метионина в грудной мышечной ткани цыплят-бройлеров, г

Из данных таблицы можно сделать вывод, что сумма аминокислот в грудных и бедренных мышцах опытных групп была выше, чем в контрольной. Сумма аминокислот в 1-опытной группы составила 49,802 г, что выше контрольной на 0,826 г; 2 – опытной – 50,869 г, выше контрольной на 1,893 г; 3 – опытной – 50,385 г, выше контрольной на 1,409 г. В контрольной группе этот показатель составил 48,976 г (рис. 31).

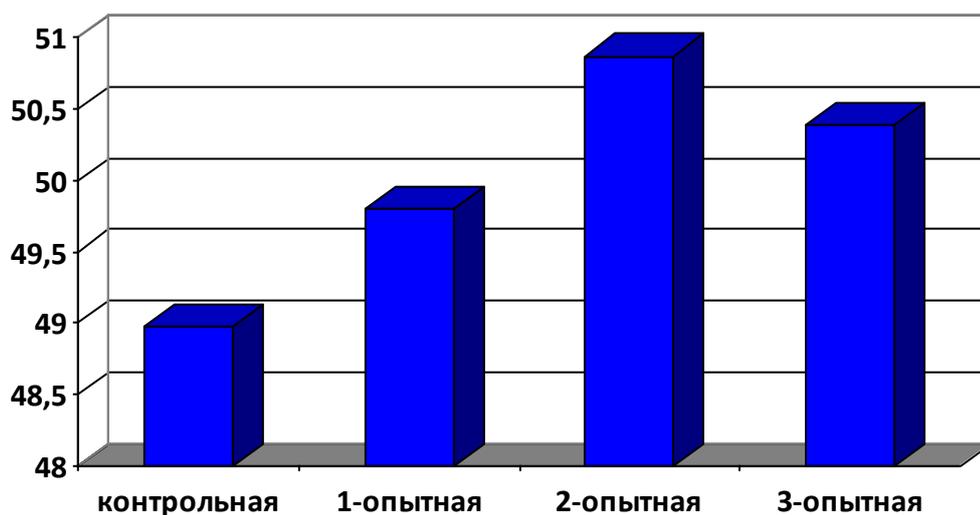


Рис. 31. Сумма аминокислот в грудной мышечной ткани цыплят-бройлеров, г

Таблица 18 – Аминокислотный состав бедренной мышечной ткани цыплят-бройлеров в возрасте 37 дней, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3- опытная
Аргинин	4,296±0,22	4,33±0,24	4,43±0,08	4,41±0,11
Лизин	6,274±0,10	6,307±0,07	6,446±0,06	6,40±0,13
Тирозин	2,619±0,16	2,654±0,1	2,678±0,06	2,674±0,15
Фенилаланин	2,588±0,12	2,57±0,12	2,638±0,08	2,59±0,16
Гистидин	3,102±0,16	3,127±0,06	3,205±0,09	3,179±0,08
Лейцин+ Изолейцин	5,02±0,10	5,057±0,14	5,125±0,16	5,105±0,10
Метионин	2,457±0,14	2,496±0,03	2,522±0,04	2,513±0,06
Валин	3,115±0,14	3,205±0,10	3,227±0,11	3,218±0,09
Пролин	2,210±0,09	2,22±0,08	2,346±0,07	2,326±0,07
Треонин	3,225±0,08	3,297±0,11	3,414±0,09	3,390±0,18
Серин	3,246±0,05	3,280±0,08	3,369±0,15	3,31±0,1
Аланин	4,394±0,14	4,425±0,15	4,468±0,06	4,442±0,12
Глицин	3,161±0,12	3,251±0,11	3,260±0,06	3,257±0,06
Сумма	45,71	46,22	47,13	46,81

Содержание метионина в бедренной мышечной ткани цыплят-бройлеров контрольной группы составило 2,457 г, 1-опытной группы – 2,496 г, что выше контрольной на 0,039 г, 2-опытной – 2,522 г, что выше на 0,065 г аналогов контрольной группы, 3-опытной – 2,513 г, что превосходило контроль на 0,056 г (рис. 32).

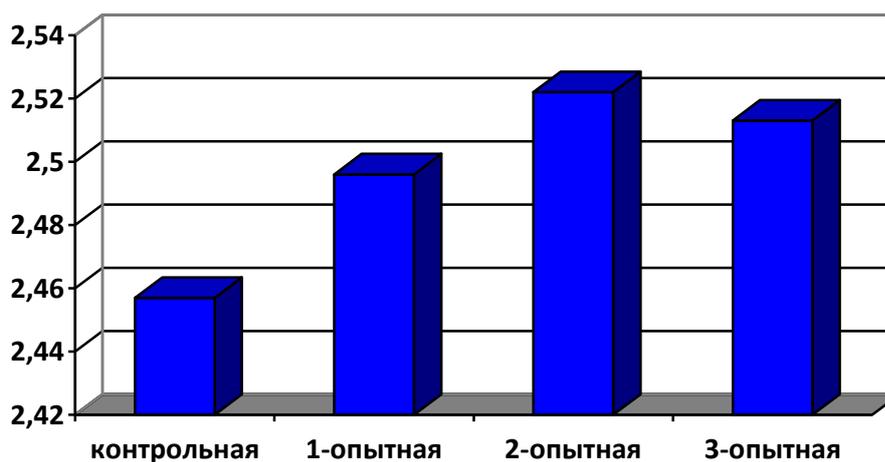


Рис. 32. Содержание метионина в бедренной мышечной ткани цыплят-бройлеров, г

Высоким содержанием аминокислот бедренной мышечной ткани отличались цыплята-бройлеры 2-опытной группы – 47,128 г, что выше, чем в контрольной на 1,421 г, в 1-опытной – 46,219, что было выше контрольной на 0,512 г, в 3-опытной – 46,814, что превосходило контроль на 1,107 г, в контрольной группе этот показатель составил 45,707 г (рис. 33).

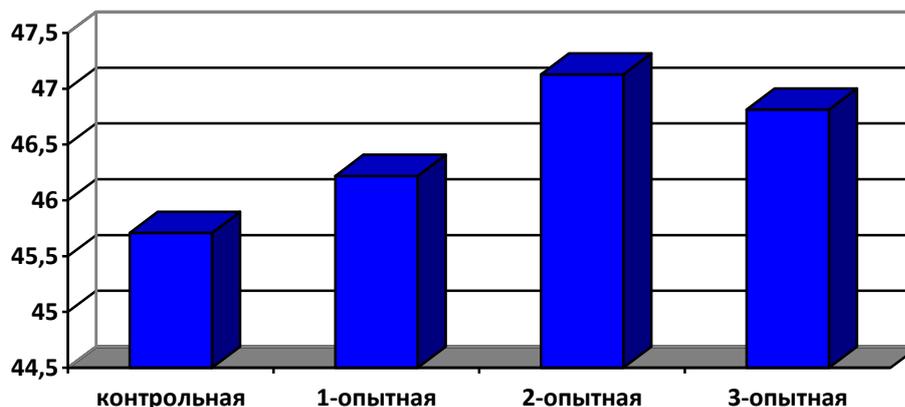


Рис. 33. Содержание аминокислот бедренной мышечной ткани, г

3.11 Органолептическая оценка мяса цыплят-бройлеров опытных групп

Ценность мяса определяется не только питательной ценностью, но и дегустационной оценкой. При органолептическом исследовании определяли внешний вид тушек, клюва, слизистой оболочки ротовой полости, состояние глазного яблока и роговицы, серозной оболочки грудобрюшной полости, жировой ткани, а также мышц на разрезе с установлением их цвета, консистенции и запаха [71]. Результаты исследований показали (табл.19), что органолептические показатели всех образцов соответствуют требованиям, предъявляемым к свежему мясу птицы.

Таблица 19 – Дегустационная оценка бульона, баллы

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3- опытная
Аромат	4,53±0,15	4,54±0,15	4,61±0,18	4,57±0,12
Вкус	4,63±0,21	4,56±0,13	4,59±0,16	4,58±0,13
Прозрачность	4,4±0,12	4,41±0,18	4,48±0,18	4,47±0,15
Наваристость	4,61±0,21	4,62±0,12	4,63±0,13	4,57±0,14
Общая оценка	4,54	4,53	4,58	4,55

Ведение в комбикорма опытных групп цыплят-бройлеров разных процентов ввода горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка», не оказало отрицательного воздействия на вкусовые качества мясного бульона. Бульон во всех опытных группах отличался хорошим ароматом, приятным вкусом, цвет был светло соломенным, бульон отличался хорошей наваристостью. Общая оценка качества мясного бульона, баллы: контрольная группа - 4,54, 1-опытная - 4,53, 2-опытная - 4,58, 3-опытная - 4,55 (рис. 34).

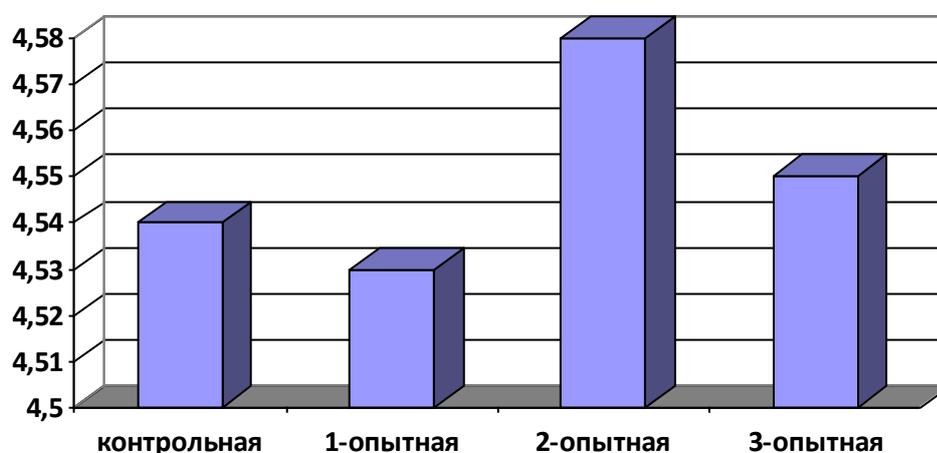


Рис. 34. Общая дегустационная оценка бульона, баллы

Таблица 20 – Дегустационная оценка мяса (жареное), баллы

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3- опытная
грудные мышцы				
Аромат	4,47±0,2	4,6±0,15	4,63±0,12	4,62±0,2
Вкус	4,5±0,1	4,53±0,15	4,69±0,15	4,57±0,13
Консистенция	4,42±0,2	4,51±0,11	4,67±0,13	4,58±0,14
Сочность	4,54±0,1	4,531±0,12	4,73±0,12	4,57±0,17
Общая оценка	4,48	4,54	4,68	4,58
бедренные мышцы				
Аромат	4,47±0,11	4,57±0,17	4,58±0,13	4,56±0,12
Вкус	4,5±0,12	4,53±0,13	4,55±0,16	4,56±0,1
Консистенция	4,51±0,16	4,54±0,12	4,59±0,14	4,55±0,12
Сочность	4,51±0,1	4,53±0,11	4,58±0,11	4,54±0,14
Общая оценка	4,5	4,54	4,57	4,55

Качество жареного мяса всех подопытных групп цыплят-бройлеров практически не отличалось друг от друга. Общая оценка качества жареного

мяса грудных и бедренных мышц, соответственно, баллы в контрольной группе 4,48 и 4,5, в 1-опытной 4,54 и 4,54; во 2-опытной 4,68 и 4,57; в 3-опытной 4,58 и 4,55 (табл. 20, рис. 35).

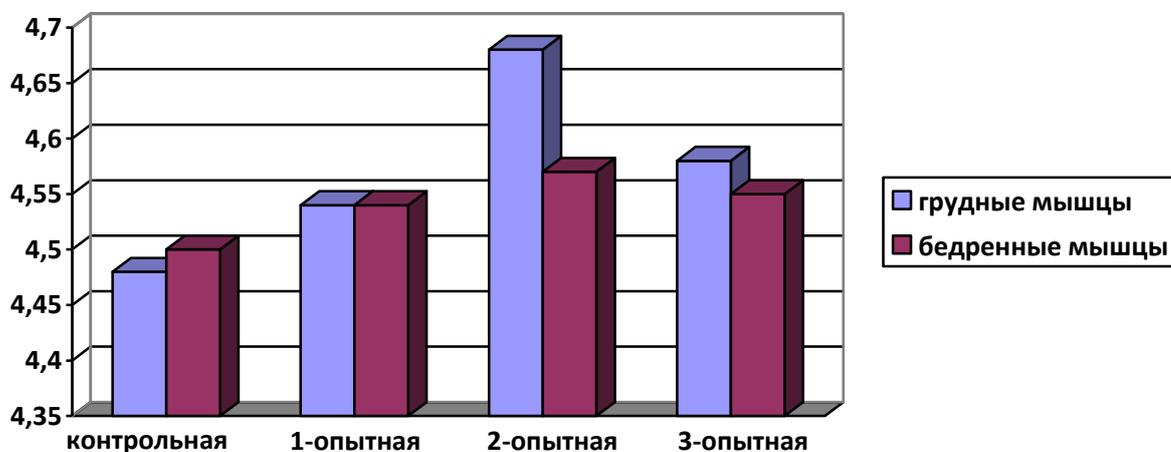


Рис. 35. Дегустационная оценка жареного мяса, баллы

Таблица 21– Дегустационная оценка вареного мяса, баллы

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3- опытная
Аромат	4,47±0,11	4,58±0,15	4,63±0,1	4,63±0,1
Вкус	4,5±0,12	4,61±0,13	4,69±0,12	4,67±0,12
Консистенция	4,44±0,11	4,62±0,11	4,68±0,1	4,66±0,1
Сочность	4,54±0,14	4,61±0,13	4,72±0,12	4,7±0,16
Общая оценка	4,49	4,60	4,68	4,67
бедренные мышцы				
Аромат	4,49±0,12	4,6±0,16	4,61±0,05	4,6±0,07
Вкус	4,6±0,13	4,67±0,1	4,62±0,16	4,61±0,13
Консистенция	4,61±0,16	4,59±0,1	4,65±0,1	4,59±0,12
Сочность	4,55±0,1	4,64±0,13	4,69±0,13	4,64±0,11
Общая оценка	4,56	4,62	4,64	4,61

Качество вареного мяса цыплят-бройлеров всех подопытных групп было практически одинаковым. Общая оценка качества вареного мяса, баллы: контрольной группы - грудные мышцы 4,49, бедренные 4,56; 1-опытной - грудные мышцы 4,60, бедренные – 4,62; 2-опытной - грудные мышцы 4,68, бедренные 4,64, 3-опытной - грудные мышцы 4,67, бедренные 4,61 (табл. 21, рис. 36).

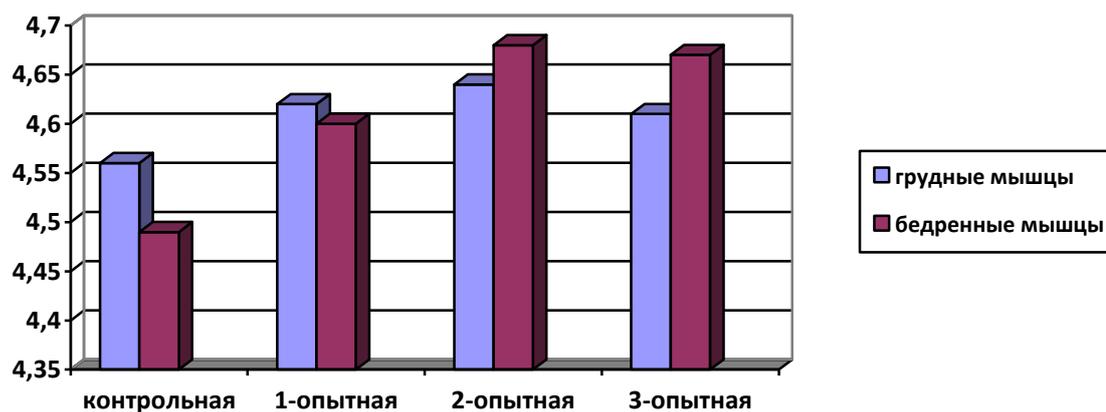


Рис. 36. Дегустационная оценка вареного мяса, баллы

3.12 Экономическая эффективность использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в комбикормах цыплят-бройлеров опытных групп

В России в настоящее время приоритетным направлением развития агропромышленного комплекса является обеспечение продовольственной безопасности страны за счет устойчивого наращивания выпуска жизненно необходимых продуктов питания собственного производства (должно быть не менее 80% от потребностей населения), чтобы эффективно обеспечить замещение импорта продовольствия. В нашей стране за последние 15-20 лет наиболее интенсивно растет производство куриного мяса. Снижение стоимости комбикорма должно стать одним из главных факторов повышения конкурентоспособности отечественного птицеводства. В современных условиях залогом успешного развития птицеводства должна быть организация полноценного кормления сельскохозяйственной птицы сбалансированными сухими полнорационными комбикормами, основу которых составляют зерновые компоненты собственного производства, так как это обеспечивает снижение себестоимости производимой продукции, а также поиск более дешевых нетрадиционных кормовых средств, не уступающих по питательности традиционным кормам. Экономическая эффективность использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в составе комбикорма приведена в таблице 22.

Таблица 22 – Экономическая эффективность использования
горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»
в кормлении цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3- опытная
Количество голов	50,00	50,00	50,00	50,00
Прирост живой массы 1 головы, кг	2,17	2,24	2,31	2,27
Масса потрошенной тушки, г	1633,73	1740,21	1814,26	1770,90
Валовой выход мяса, кг	81,69	87,01	90,71	88,55
Расход кормов всего на 1 голову, кг	4,48	4,31	4,28	4,3
Затраты кормов, руб.	3951,36	3704,45	3710,76	3846,35
Тушки, шт.				
1 категории	43,00	44,00	48,00	46,00
2 категории	7,00	6,00	2,00	4,00
Получено мяса, кг				
1 категории	70,25	76,57	87,08	81,46
2 категории	11,44	10,44	3,63	7,08
Цена реализации 1 кг тушки, руб.				
1 категории	85,25	85,25	85,25	85,25
2 категории	75,59	75,59	75,59	75,59
Выручено от реализации 1 кг тушки, руб.				
1 категории	5988,85	6527,53	7423,95	6944,58
2 категории	864,46	789,25	274,28	535,45
Выручено всего, руб.	6853,30	7316,78	7698,23	7480,03
Получено дополнительной продукции, руб.		463,48	844,93	626,73
Дополнительная прибыль, руб.		710,40	1085,53	731,74
Условная прибыль в расчете на 1000 гол., руб.		14207,93	21710,61	14634,85

Дополнительная прибыль в опытных группах составила 710,40-1085,53 руб., условная дополнительная прибыль на 1000 гол. составила 14207,93-21710,61 руб. что доказывает эффективность использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка».

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА

Учитывая результаты исследований, полученных в физиологических и научно-хозяйственных опытах, для проведения производственной апробации в условиях АО птицефабрики «Краснодонская» Иловлинского района Волгоградской области, были сформированы 2 варианта кормления цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500», аналогичных по возрасту, полу и происхождению. Были отобраны 2000 суточных цыплят, которых разделили на базовый и новый вариант кормления по 1000 голов в каждом. Технология содержания, условия кормления были одинаковыми и аналогичны научно-хозяйственному опыту. Продолжительность опыт составила 37 дней. Цыплята-бройлеры базового варианта кормления получали основной рацион, а нового варианта кормления – основной рацион, где взамен подсолнечного жмыха вводили горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» (табл. 23).

Таблица 22 – Схема производственного опыта

Вариант	Кол-во голов в группе	Прод. опыта, дней	Особенности кормления		
			старт	рост	финиш
базовый	1000	37	ОР с 5 % подсолнечного жмыха	ОР с 10 % подсолнечного жмыха	ОР с 15 % подсолнечного жмыха
новый	1000	37	ОР с 1,25 % подсолнечного жмыха и 3,75 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»	ОР с 2,5 % подсолнечного жмыха и 7,5 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»	ОР с 3,75 % подсолнечного жмыха и 11,25 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»

В период проведения учитывались зоотехнические показатели и экономическая эффективность, как в базовом, так и в новом вариантах кормления. На протяжении всего опытного периода учитывалась сохранность поголовья цыплят-бройлеров, проводилось взвешивание, определяли среднесуточный прирост живой массы, вели учет расхода корма (табл. 24).

Таблица 24 – Зоотехнические показатели выращивания
цыплят – бройлеров

Показатели	Вариант	
	базовый	новый
Сохранность, %	96	98
Средний вес 1 гол. при убое, г	2154,1	2294,7
Расход кормов за период опыта, ц	43,104	42,434
Расход корма на 1кг прироста, кг	2,12	0,00
Валовая живая масса всего поголовья, ц	20,68	22,49
Расход кормов за период опыта, ц	43,10	42,43

Использование в рационах цыплят-бройлеров комбикорма, содержащего 3,75 % подсолнечного жмыха и 11,25 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» способствовало увеличению валового прироста живой массы, так в новом варианте кормления составил 22,49 ц, что на 1,81 ц или 8,75 % выше, чем в базовом. За опытный период в базовом варианте было израсходовано 43,10 ц комбикорма, в новом – 42,43 ц, что на 0,67 ц меньше, чем в базовом.

Экономическая эффективность использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в кормлении цыплят-бройлеров представлена в таблице 25.

Таблица 25 – Экономическая эффективность использования
горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в
кормлении цыплят-бройлеров

Показатель	Вариант	
	базовый	новый
Общий прирост, г	2113,80	2254,30
Масса потрошенной тушки, г	1561,29	1710,01
Выход мяса в целом по группе, кг	1498,84	1675,81
Тушки, шт.		
1 категории	790,00	843,00
2 категории	170,00	137,00
Получено мяса, кг		
1 категории	1233,42	1441,54
2 категории	265,42	234,27
Цена реализации 1 кг тушки, руб		
1 категории	85,25	85,25
2 категории	75,59	75,59

Продолжение таблицы 25

Выручено от реализации 1 кг тушки, руб.		
1 категории	105148,98	122891,15
2 категории	20063,04	17708,57
Выручено всего, руб.	125212,02	140599,72
Расход кормов всего, кг	4310,40	4243,40
1 кг комбикорма, руб.	17,64	17,34
Затрачено кормов за опытный период, руб	76035,46	73580,56
Общие затраты, руб.	108622,08	105115,08
Прибыль от реализации мяса, руб.		
в целом по группе	16589,94	35484,64
на 1 голову	17,28	36,21
Уровень рентабельности, %	15,27	33,76

Уровень рентабельности от использования комбикорма содержащего горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» нового варианта кормления составил 33,76 %.

5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

В настоящее время нет более насущной проблемы для агропромышленного комплекса Российской Федерации, чем обеспечение её населения полноценной экологической продукцией собственного производства. Значительный вклад в продовольственную безопасность страны вносит птицеводство: мясо, яйца и продукты переработки птицы являются источником полноценных белков, жиров, витаминов, минеральных и экстрактивных веществ, играющих важную роль в жизнедеятельности организма [3,21,24,30,48,49].

Птицеводческая мясная индустрия является наиболее успешной из всех отраслей животноводства. В птицеводстве отмечена самая высокая отдача на единицу затраченных ресурсов, в том числе кормов, благодаря чему отрасль развивается уверенно и эффективно.

Из анализа динамики производства птицеводческой продукции следует, что доля мяса птицы в общем объёме значительно увеличилась. Так, в 90-е годы удельный вес говядины в структуре потребления мяса составлял 43 %, свинины – 35 %, а птицы – 18%. В 2011 году произведено мяса птицы 42 %, свинины – 35 %, говядины – 18-19 %. Объём мяса птицы в убойной массе составил 3 млн. 173 тыс. т, а в расчете на душу населения – 22,4 кг мяса. В 2012 году удельный вес в общем объёме животноводческой продукции мяса птицы составил 43 % в отличие от свинины (32 %) и говядины (22 %), произведено 3,5 млн. т мяса птицы, что составило 24,2 кг на душу населения. В настоящее время на душу населения приходится в стране около 25 кг мяса – этого достаточно по нормативам ВОЗ. А согласно Программе развития птицеводства, на 2013-2015 гг. и до 2020 года производство мяса птицы достигнет 4,5 млн. т, что составит 30 кг на душу населения [140,134,130,127,128].

Швалев Ю. (2013) сообщает, что за последние 5 лет ежегодный прирост объёмов мяса птицы составляет 12-15 %. За это время изменилась структура

отечественного производства: сегодня базовую часть – 92 % – занимает бройлерное направление [134].

Одним из способов увеличения производства птицепродукции при отсутствии существенного роста затрат является повышение сохранности поголовья и конверсии кормов.

Это возможно благодаря селекции птицы и разработке подходов, увеличивающих эффективность использования кормов. Мировой опыт успешного ведения животноводства свидетельствует о необходимости решения в первую очередь кормовой проблемы.

В последние годы особое внимание уделяется улучшению качества кормов и, прежде всего, повышению в них уровня энергии, протеина. Недостаточное содержание протеина и энергии в рационах отрицательно сказывается на степени развития молодняка, приводит к нарушению обмена веществ, снижает продуктивность животных и эффективность отрасли [126,117,114,87].

Реализация генетического потенциала продуктивности современных высокопродуктивных кроссов птицы предусматривает применение сбалансированных по питательности комбикормов высокого качества.

Постоянный рост цен на сырьё заставляет специалистов изыскивать способы снижения стоимости кормов, как известно в структуре себестоимости птицеводческой продукции затраты на корма составляют в среднем 60-70 %.

Несмотря на рост продуктивности птицы и снижение затрат кормов на продукцию в натуральном выражении, в денежном эквиваленте эта статья расходов остается высокой [84,40,42].

Одним из путей снижения затрат кормов на продукцию в стоимостном выражении является удешевление рецептуры комбикормов за счёт использования более дешёвого местного кормового сырья.

В настоящее время птицеводческие хозяйства всё чаще используют местное, порой нетрадиционное сырьё, содержащее высокую концентрацию обменной энергии и протеина.

В последние годы в Нижнем Поволжье активно развивается маслоперерабатывающая промышленность, отходами которой являются высокопротеиновые кормовые средства, жмыхи и шроты. В настоящее время производится новый горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка», который ранее никем не был изучен.

С целью изучения эффективности использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в рационах для цыплят-бройлеров были проведены научно-хозяйственный и физиологический опыты в условиях птицефабрики АО «Птицефабрика Краснодонская» Иловлинского района Волгоградской области.

Перед началом научно-хозяйственного опыта нами были проведены сравнительные исследования по изучению химического, аминокислотного, минерального составов подсолнечного жмыха и горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка», в ходе которых было установлено, что новый кормовой продукт не уступает по основным питательным веществам традиционно используемому корму, а по некоторым даже превосходит. Так, содержание сырого протеина в горчичном белоксодержащем кормовом концентрате «Горлинка» было на уровне 38,8 %, что на 3,6 % выше, чем в подсолнечном жмыхе, в т.ч. лизина – на 0,88 %, метионина – на 0,45 %. Аналогичная картина наблюдалась и по содержанию сухого вещества, сырого жира, сырой золы, БЭВ. В целом общая питательность концентрата «Горлинка» была выше по сравнению с подсолнечным жмыхом на 10 ккал обменной энергии. При сравнении содержания минеральных веществ было выявлено, что новый корм превосходит традиционно используемый подсолнечный жмых по следующим показателям: по кальцию – на 1,2 г; фосфору – на 2,1 г; калию –

1,4 г; магний – 0,3 г; железу – 15,6 мг; цинку – 24,1 мг; меди – 2,7 мг; марганцу – 4,8 мг; кобальту – 0,09 мг.

Таким образом, горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» является высокопротеиновой и высокоэнергетической кормовой добавкой, которую можно использовать в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы.

Для проведения опыта были сформированы четыре группы цыплят-бройлеров (одна контрольная и три опытные) по 50 голов в каждой. Цыплят подбирали по методу групп аналогов с учетом кросса, возраста, состояния здоровья, живой массы.

В комбикорма цыплят-бройлеров в стартовый период выращивания 1-опытной группы вводили 2,5 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка», 2-опытной – 3,75 %, 3-опытной – 5 %.

В период роста в комбикорма опытных групп включали горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» в количестве 5 %, 7,5 % и 10 %, заменяя при этом подсолнечный жмых, используемый в контрольной группе, на 50 %, 75 % и 100 %, соответственно.

В заключительный период выращивания содержание новой кормовой добавки в комбикормах взамен подсолнечного жмыха, в опытных группах было на уровне 7,5 %, 11,25 % и 15 %, соответственно.

В 100 г комбикорма стартового периода выращивания содержалось обменной энергии – 308,57-309,48 ккал, сырого протеина – 22,48-22,94 г; периода роста – 312,09-313,19 ккал, сырого протеина – 19,36-20,41 г; финишного периода – 318,20-319,72 ккал, сырого протеина – 19,37-20,22 г.

Живая масса является важным показателем роста и развития цыплят-бройлеров отличающихся большой интенсивностью роста. Результаты взвешиваний цыплят-бройлеров опытных групп имели более высокие показатели по сравнению с контрольной. Так, живая масса цыплят к концу опыта, продолжительность которого составила 37 дней, в контрольной

группе была на уровне 2207,6 г, что ниже по сравнению с 1-опытной группой на 75,7 г, со 2-опытной – на 146,9, с 3-опытной – на 104,6 г.

Общий прирост был также выше в опытных группах, наиболее высокий этот показатель был во 2-опытной группе, в которой цыплята получали в период финиша комбикорм с 3,75 % подсолнечного жмыха и 11,25 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка».

Таким образом, включение в состав новой кормовой высокопротеиновой добавки частично или полностью взамен традиционно используемого подсолнечного жмыха положительно отразилось на динамике живой массы.

За период выращивания цыплят-бройлеров затраты комбикорма на 1 кг прироста были ниже в опытных группах по сравнению с контролем, соответственно, на 0,14 кг – в 1-опытной, на 0,22 кг – во 2-опытной, на 0,18 кг – в 3-опытной, что говорит о том, что включение в состав комбикорма концентрата «Горлинка» способствовало снижению затрат корма на 1 кг прироста.

Одной из главных проблем в использовании питательных веществ является повышение степени переваримости кормов в пищеварительном тракте и создание наиболее благоприятных условий для их ассимиляции в организме. Поэтому изучение переваримости питательных веществ является важным показателем, по которому можно судить о процессах переваривания кормов. Неполное переваривание часто приводит к наибольшим потерям питательных веществ. С этой целью был проведен балансовый опыт.

Коэффициенты переваримости питательных веществ были выше в опытных группах, в которых использовался концентрат «Горлинка» частично или полностью взамен подсолнечного жмыха, по сравнению с контрольной группой: сухого вещества – на 0,51 %, 1,37 % и 1,35 %, соответственно; органического вещества – на 0,6 %, 1,99 %, 0,94 %, соответственно, сырого протеина – на 0,8 %, 2,24 %, 1,13 % соответственно; сырой клетчатки – на

0,34 %, 1,65 %, 0,49 %, соответственно; сырого жира – на 0,94 %, 2,29 %, 1,83 %, соответственно, БЭВ – на 0,31 %, 2,02 %, 1,1 %, соответственно.

Лучшие результаты по перевариванию питательных веществ были во 2-опытной группе, где подсолнечный жмых заменялся на 75 % горчичным белоксодержащим кормовым концентратом «Горлинка».

Изучению баланса и использования азота, кальция и фосфора в организме птицы придают большое значение при проведении научных исследований. По балансу азота определяют использование (усвоение) протеина корма, прирост или убыль белка в теле птицы.

Следует отметить, что баланс азота во всех группах был положительным. Однако его использование от принятого было лучшим в опытных группах по сравнению с контрольной на 2,89 %, 7,93 % и 5,6 %, от переваренного – на 2,63, 7,97 и 5,69 %, соответственно. Таким образом, использование в составе комбикорма концентрата «Горлинка» способствовало увеличению использования азота корма в опытных группах цыплят-бройлеров.

Особая роль в обмене веществ отводится обмену кальция и фосфора. Эти макроэлементы относятся к незаменимым для организма веществам, хотя они не обладают питательной ценностью и не являются источниками энергии. При нарушении баланса кальция и фосфора в рационе птицы ведет к серьезным последствиям, подагре, проявляющейся в виде воспаления суставов. Нарушение кальций-фосфорного обмена оказывает негативное влияние на качество пера и приводит к линьке. Важнейшей функцией кальция и фосфора является их связь с белком и участие в образовании костной ткани, что особенно важно в период интенсивного роста птицы.

Следует отметить, что лучшее использование кальция подопытными цыплятами было во 2-опытной группе, где произошла замена 75% подсолнечного жмыха концентратом «Горлинка». Отложенного в организме кальция было больше у цыплят опытных групп по сравнению с контролем в 1-опытной – на 0,029 г, во 2 и 3-опытной – на 0,086 г. Аналогичная картина

наблюдалась и по использованию кальция от принятого – на 3,24 %, 6,67 %, 5,80 %, соответственно.

У цыплят-бройлеров опытных групп наблюдалось также лучшее использование фосфора, чем у и птицы контрольной группы. Отложенного в организме фосфора было выше в 1-опытной группе на 0,054 г, во 2-опытной – на 0,080 г, в 3-опытной – на 0,083 г, чем в контрольной. Использование фосфора от принятого было выше в опытных группах на 5,38 %, 6,87 % и 5,93 %, соответственно.

Следовательно, полная или частичная замена подсолнечного жмыха, на долю которого в контрольной группе приходилось с период старта 5 %, роста 10 % и финиша 15 % по массе комбикорма, горчичным белоксодержащим кормовым концентратом «Горлинка» оказала положительное влияние на использование кальция и фосфора птицей.

Важным критерием оценки комбикорма является доступность аминокислот к всасыванию, поэтому актуально нормировать кормление птицы с учетом содержания в кормах доступных для усвоения аминокислот.

Доступность аминокислот к всасыванию была выше в опытных группах, где подсолнечный жмых частично или полностью заменялся концентратом «Горлинка», по сравнению с контролем: лизина – на 0,08 %, 0,84 %, 0,38 %, метионина – на 0,10 %, 0,82 % и 0,47 %, аргинина – на 0,02 %, 0,08 % и 0,04 %, тирозина – на 0,17, 0,8 и 0,54 %, валина – на 0,11 %, 0,65 %, 0,21 %, фенилаланина – на 0,18 %, 0,79 %, 0,59 %, гистидина – на 0,24 %, 0,89 %, 0,55 %, соответственно. Аналогичная картина наблюдалась и в доступности лейцина+изолейцина, пролина, серина, аланина и глицина.

Из приведенных выше данных, видно, что доступность аминокислот комбикорма в 1-, 2- и 3-опытных группах имела тенденцию к повышению по сравнению с контрольной группой

Кровь является посредником между клетками организма и внешней средой, осуществляя доставку питательных веществ к клеткам и унося от них продукты жизнедеятельности, (распада). Определить полноценность

кормления можно не только по зоотехническим показателям, но и по более специфическим биохимическим и морфологическим показателям, таким как содержание эритроцитов, лейкоцитов, общего белка, глюкозы, кальция, фосфора в крови животных. Биохимические и морфологические исследования сыворотки крови могут выявить изменения белкового, углеводного, минерального обменов на ранних стадиях. Для нормального развития и повышения защитных свойств организма большое значение имеет содержание в сыворотке крови общего белка и его фракций.

Согласно проведенным исследованиям все показатели крови находились в пределах физиологической нормы, однако наблюдались некоторые отличия в пользу опытных групп. Так, содержание эритроцитов в крови цыплят было выше по сравнению с контролем на 0,63-3,81 %. По содержанию лейкоцитов наблюдалось снижение на 2,14-3,68 % в опытных группах. Содержание общего белка в сыворотке крови цыплят-бройлеров было выше в опытных группах по отношению к контролю на 1,0, 2,1 и 1,6 г/л; содержание альбумина – на 0,07, 0,46, 0,34 г/л; содержание кальция – на 0,11, 0,24 и 0,21 ммоль/л; содержание фосфора – на 0,05, 0,25 и 0,13 ммоль/л, соответственно.

Таким образом, в обмене веществ не наблюдалось каких-либо нарушений, это свидетельствует о полноценности кормления цыплят-бройлеров.

Прирост живой массы является лишь косвенным показателем мясной продуктивности. Окончательная оценка мясной продуктивности цыплят-бройлеров производится после убоя и атомической разделки тушек птицы.

По результатам проведенной анатомической разделки, масса потрошенной тушки была выше в группах, где в составе комбикорма использовался концентрат «Горлинка», по сравнению с контрольной группой на 106,48 г, 180,53 г, 137,17 г, соответственно. Масса грудных мышц в 1-опытной группе была выше, чем в контрольной, на 12,44 г, во 2-опытной – на 136,45, в 3-опытной – на 107,19 г. В целом тушки цыплят-бройлеров

опытных групп характеризовались высоким выходом съедобных частей. Так выход съедобных частей тушек в контрольной группе составил 1164,96 г, а в 1-, 2- и 3- опытных группах выше, чем в контроле на 9,7, 14,4 и 10,4 %

В ходе опыта по итогам контрольного убоя было отмечено, что морфологические параметры тушек подопытных бройлеров оказались в прямой пропорциональной зависимости от интенсивности роста и их убойных показателей. Следовательно, введение в состав комбикорма цыплят-бройлеров горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» способствовало улучшению убойных качеств цыплят-бройлеров

Мясо птицы – один из важнейших продуктов в рационе здорового питания. Оно является источником легкоусвояемых белков, жирных кислот и витаминов. Мясо птицы является фаворитом среди остальных видов мяса птицы. При низком содержании жиров в нем больше белков, чем в любом другом мясе. Оно обеспечивает полноценный баланс белка в организме и является прекрасным продуктом для жизнедеятельности и роста.

При исследовании химического состава мяса подопытных цыплят-бройлеров отмечается более высокое содержание сухих веществ, чем у птицы контрольной группы. Аналогичная ситуация наблюдается и по содержанию белка в грудных мышцах, которое было выше по сравнению с контролем на 0,1 %, 0,49 % и 0,3 %, соответственно, содержание белка в бедренных мышцах – на 0,17 %, 0,35 %, 0,28 %, соответственно.

Таким образом, увеличение содержания сухого вещества и протеина в мышечных тканях обусловило повышение питательной ценности мяса.

Мясо птицы является наиболее полноценным и диетическим продуктом по сравнению с мясом других сельскохозяйственных животных, так как в мясе птицы содержится больше полноценных и меньше трудно усваиваемых белков (коллагена и эластина), что обуславливает его высокую питательную ценность. Пищевая ценность мяса определяется его аминокислотным составом.

Включение в состав комбикорма горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» способствовало увеличению содержания аминокислот в мясе. Сумма аминокислот в грудных мышцах цыплят контрольной группы была на уровне 48,976 %, что ниже по сравнению с опытными группами, соответственно, на 0,826 %, 1,893 %, 1,409 %, в т.ч. лизина – на 0,018 %, 0,122 %, 0,085 %, метионина – 0,028 %, 0,089 %, 0,061 %. Аналогичная закономерность наблюдалась и при анализе бедренных мышц. По сумме аминокислот лидирующую позицию занимала 2-опытная группа, в которой этот показатель был выше по сравнению с контролем на 1,421 %, в 1-опытной – на 0,512 %, в 3-опытной – на 1,107 %. Содержание лизина и метионина также было выше в бедренных мышцах цыплят опытных групп по сравнению с контрольной.

Одной из важных оценок качества мяса является дегустационная оценка. Пищевая ценность куриных бульонов заключается в его способности снижать повышенное содержание холестерина и пуриновых веществ. В бульоне содержится до 20 % холестерина и около 65 % азотистых экстрактивных веществ. Его можно и нужно использовать в лечебном питании. Самым полезным является белое отварное мясо курицы (особенно грудка), которое считается диетическим продуктом.

Использование в комбикормах для цыплят-бройлеров разных процентов ввода концентрата «Горлинка» не оказало отрицательного влияния на вкусовые качества мясного бульона. Общая оценка качества мясного бульона, баллы: контрольная группа-4,54, 1-опытная-4,53, 2-опытная-4,58, 3-опытная-4,55.

Качество жареного мяса всех подопытных групп цыплят-бройлеров практически не отличалось друг от друга. Оценка качества жареных грудных и бедренных мышц была, соответственно, по группам: в контрольной – 4,48 и 4,48, в 1-опытной – 4,54 и 4,54; во 2-опытной – 4,68 и 4,57; в 3-опытной – 4,58 и 4,54. Качество вареного мяса цыплят-бройлеров всех подопытных групп было практически одинаковым.

Одним из доступных путей улучшения кормовой базы для сельскохозяйственной птицы является использование нетрадиционных кормовых средств и кормовых добавок. Особенно важно это сейчас, когда комбикормовая промышленность испытывает дефицит основного сырья, и в первую очередь, источников протеина. Ввод кормовых добавок в комбикорма пониженной питательности позволяет существенно снижать их стоимость, поддерживать рентабельный уровень продуктивности птицы.

Дополнительная прибыль в опытных группах составила в 1-опытной 710,40, во 2-опытной 1085,53, в 3-опытной 731,74 руб. Таким образом, включение в комбикорма разных уровней горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка», оказало положительное влияние на повышение живой массы, обмен веществ, мясную продуктивность и экономическую эффективность цыплят-бройлеров, в сравнении с аналогами, получавшими подсолнечный жмых.

Производственная проверка полученных результатов научных исследований подтвердила данные опытов. По результатам проведенных исследований видно, что использование горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» частично или полностью взамен подсолнечного жмыха положительно влияет на скорость роста, переваримость и использование питательных веществ, мясную продуктивность, способствует снижению стоимости кормов и повышает экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров. Наибольшая эффективность выращивания бройлеров отмечена при замене 75 % подсолнечного жмыха концентратом «Горлинка».

ВЫВОДЫ

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Содержание сухого вещества в подсолнечном жмыхе составляет 89,4 %, в горчичном белоксодержащем кормовом концентрате «Горлинка» – 91,9 %. По содержанию сырого протеина горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» превосходит подсолнечный жмых на 3,6 %. Аналогичная закономерность наблюдается и по сырому жиру, сырой золе, БЭВ, содержание которых выше по отношению к подсолнечному жмыху на 0,6 %, 0,4 %, 1,2 %, соответственно. Сумма аминокислот в горчичном белоксодержащем кормовом концентрате «Горлинка» составляет 24,88 %, что на 2,85 % выше по сравнению с подсолнечным жмыхом, в т.ч. лизина – на 0,88 %, метионина – на 0,43 %.

2. Включение цыплятам-бройлерам в состав комбикормов горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» частично или полностью взамен подсолнечного жмыха способствует, повышению коэффициентов переваримости у цыплят-бройлеров: сухого вещества – на 0,51, 1,37, 1,35 %, сырого протеина – на 0,80, 2,24, 1,13 %, сырой клетчатки – на 0,34, 1,65, 0,49 %; сырого жира – на 0,94, 2,29, 1,83 %, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы. Баланс азота, кальция и фосфора во всех подопытных группах был положительным.

3. Использование горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в составе комбикорма частично или полностью взамен подсолнечного жмыха, повышает энергию роста цыплят-бройлеров. К 37-дневному возрасту в контрольной группе общий прирост составил 2167,2 г, а среднесуточный прирост – 58,57 г. В опытных группах общий прирост составил 2243,2 г, 2,314,4 г, 2271,9 г, а среднесуточный прирост 60,63 г, 62,55 г, 61,4 г, что превышало показатель контрольной группы, соответственно, на 3,51, 6,79 и 4,83 %. Масса потрошенной тушки была выше в группах, где в составе комбикорма использовался горчичный белоксодержащий кормовой

концентрат «Горлинка», по сравнению с контрольной группой на 106,48 г, 180,53 г, 137,17 г, соответственно. Масса грудных мышц в 1-опытной группе была больше, чем в контрольной на 12,44 г, во 2-опытной – на 136,45, в 3-опытной – на 107,19 г. Выход съедобных частей тушек в контрольной группе составил 1164,96 г, а в 1-,2- и 3- опытных группах выше, чем в контроле на 9,7, 14,4 и 10,4 %.

4. Морфологические и биохимические показатели крови опытных групп цыплят-бройлеров, получавших в составе комбикорма горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» составили: эритроциты 3,17; 3,27; $3,23 \cdot 10^{12}/л$; лейкоциты 31,9; 31,4; $31,5 \cdot 10^9/л$; общий белок 53,7, 54,8, 54,3 г/л; кальций 2,94, 3,07, 3,04 ммоль/л; фосфор 2,19, 2,39, 2,27 ммоль/л. В контрольной группе эти показатели составили, соответственно, $3,15 \cdot 10^{12}/л$, $32,6 \cdot 10^9/л$, 52,7 г/л, 2,83 ммоль/л, 2,14 ммоль/л.

5. Экономические расчеты использования в составе комбикормов горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» свидетельствуют о целесообразности его применения в кормлении цыплят-бройлеров. При этом увеличивается, дополнительная прибыль в расчете на 50 голов на 710,40-1085,53 руб.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью повышения мясной продуктивности цыплят-бройлеров и повышения экономической эффективности производства рекомендуем вводить в комбикорм горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» в количестве, заменяющем 75 % традиционно используемого подсолнечного жмыха.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрахин, В. В режиме постоянной реконструкции / В. Абрахин //Комбикорма. - 2009. - N 4. - С. 34-35.
2. Агеев, В. Важный резерв белка для сельскохозяйственной птицы / В. Агеев, Л. Кунина, Е. Долбенева // Птицеводство. – М., - 1984. №3. – С. 19-22.
3. Агеев, В.Н. Кормление птицы / В.Н. Агеев, И.А. Егоров, Т.М. Окололева, П.Н. Панков – М.: Агропромиздат, - 1987.- 192 с.
4. Азимов, Д. Мультиэнзимные композиции в нетрадиционных кормах / Д. Азимов, Е. Рыбина // Птицеводство. – 2009. – № 5 . – С. 22 – 23
5. Артёмов, И.В. Интенсификация производства энергетических кормов на основе использования рапса / И.В. Артемов, Н.С. Болотова // Кормопроизводство. – 2007. – № 12. – С. 22-25.
6. Багмут, А.А. Актуальные вопросы производства высококачественных кормов / А.А. Багмут // Актуальные проблемы научного обеспечения увеличения производства, повышения качества кормов и эффективного их использования : сб. тез. докл. на межд. науч. - прак. конф. 15-16 мая 2001 г. - Краснодар, 2001. - С. 3-5.
7. Байматов, В.Н. Влияние продуктов переработки расторопши пятнистой на организм животных / В. Н. Байматов // Ветеринария и кормление. - 2016. - № 1. - С. 14-17.
8. Баурин, Д.В. Использование протеолитических ферментов для увеличения степени извлечения белковых соединений шрота подсолнечника / Д. В. Баурин // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2014. - № 10. - С. 16-20.
9. Бобылёва, Г.А. Ветврач лечит человечество / Г.А. Бобылёва //Птицеводство. – 2012. – № 5. – С. 49-52.
10. Бортников, С. Эффективность использования полножирной экструдированной сои / С. Бортников // Комбикорма. - 2005. - N 1. - С. 51-52.

11. Буряков, Н. Использование разного уровня жмыха льняного в кормлении кур-несушек и перепелов / Н. Буряков, М. Бурякова, Л. Мамина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2007. - N 1. - С. 29-31.
12. Буряков, Н. Жмых льняной в кормлении перепелов / Н. Буряков, М. Бурякова // Комбикорма. – 2005. – № 2. – С. 56.
13. Буряков, Н. Использование разного уровня жмыха льняного в кормлении кур-несушек и перепелов / Н. Буряков, М. Бурякова, Л. Мамина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2007. - N 1. - С. 29-31.
14. Буряков, Н. П. "Сель Ист" в кормлении цыплят-бройлеров / Н. П. Буряков, М. А. Бурякова, М. М. Миронов ; Н. П. Буряков, М. А. Бурякова, М. М. Миронов / Кормопроизводство. - 2015. - № 4. - С. 44-48.
15. Бутейкис, Г. Ферменты – гарантия ощутимой выгоды сегодня и в будущем [Текст] / Г. Бутейкис, Д. Блажинкас // Комбикорма. – 2012. – С. 105-106.
16. Ваниева, Б. Использование в рационах бройлеров препарата Ровабио / Б. Ваниева // Птицеводство. – 2013. – № 5. – С. 22-24
17. Водяников В. Повышение продуктивности и качества мяса подсвинков / В. Водяников, В. Саломатин, Д. А. Злепкин// Комбикорма. - 2007. - N 3. - С. 71.
18. Гафаров, Ш.С. Повышение полноценности рационов коров минеральными подкормками / Ш.С. Гафаров // Научные результаты – агропромышленному производству: материалы науч.-практ. конф. – Т.2. – Курган ФГУИПП «Зауралье», 2004. – С. 10-13.
19. Головкин, А. Влияние препарата Факс-1 на биохимию крови цыплят-бройлеров / А. Головкин // Птицеводство. – 2011. – № 9. – С. 47-49.
20. Головкин, А. Экономический эффект от применения добавки ФАКС-1 / А. Головкин, И. Бойко // Птицеводство. – 2012. – № 8. – С. 37-38.
21. Горлов, И.Ф. Как кормить животных / И. Ф. Горлов // Фермер Поволжье. - 2016. - № 1 (43). - С. 60-61.

22. Горлов, И. Ф. Разработка технологий получения сорбентов на основе побочных продуктов переработки растительного сырья / И. Ф. Горлов, И. М. Осадченко; И. Ф. Горлов, И. М. Осадченко // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2004. - N 11. - С. 49-50.

23. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельхозпродукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы [Электронный ресурс] // ТехЛит.ру. URL: <http://www.mcsx.ru>.

24. Гущин, В.В. Выход отечественной птицепродукции на международные рынки: задача и пути ее решения / В.В. Гущин // Птица и птицепродукты. – 2011. - № 2. – С. 31-34.

25. Денин, Н. Кормовой белок решение проблемы / Н. Денин, М. Кашеваров, А. Артюхова // Птицеводство. – 2002. - № 8. – С. 10-12.

26. Дикусаров, В.Г. Интенсификация производства свинины за счет оптимизации факторов кормления / В. Г. Дикусаров, С. И. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2010. - N 3 (19). - С. 103-108.

27. Дмитриева, А.И. Влияние пробиотических кормовых добавок Пролама, моноспорина на яйценоскость и физические свойства яйца молодняка кур // Дмитриева А.И., Кириллов Н.К., Алексеев И.А. // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. Т. 209. Казань. 2012. С. 95–99

28. Доморощенко, М. Жмыхи и шроты масличных как важнейший источник кормового белка / М. Доморощенко // Кормопроизводство. – 2012. – № 3. – С. 38-39.

29. Доморощенко, М. Л. Роль жмыхов и шротов из масличных семян в современном кормопроизводстве / М. Л. Доморощенко, Л. Н. Лишаева // Кормопроизводство. - 2013. - № 4. - С. 43-44.

30. Драчева, Л. В. Развитие масложирового комплекса России : [VIII международная конференция "Масложировой комплекс России: новые

аспекты развития" (Москва, 2-4 июня 2014 г.] / Л. В. Драчева // Масложировая промышленность. - 2014. - № 4. - С. 12-15.

31. Егорова, Т.А. Рапс (*Brassica napus* L.) и перспективы его использования в кормлении птицы / Т. А. Егорова, Т. Н. Ленкова // Сельскохозяйственная биология. - 2015. - Т. 50, № 2. - С. 172-182.

32. Егоров, И. Ключ к освобождению энергии / И. Егоров, Е. Андрианова, Л. Присяжная, Д. Блажинкас, Г. Бутейкис // Птицеводство. – 2012. – № 3. – С. 17-18.

33. Егоров, И. Возможности универсального фермента в рационах кур- несушек / И. Егоров, Е. Андрианова, Л. Присяжная, Д. Блажинкас, Г. Бутейкис // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С. 23-25.

34. Егоров, И. Использование подсолнечного шрота с пробиотиком Ферм Км / И. Егоров, Т. Егорова, Б. Розанов, Н. Ушакова, В. Правдин, Л. Кравцова // Птицеводство. – 2011. – № 1. – С. 31-33.

35. Егоров, И.А. Научные аспекты питания птиц / И.А. Егоров // Птицеводство. – 2000. – №1. – С. 18-20., лепкин, А.Ф. Переваримость питательных веществ, баланс азота, кальция и фосфора у цыплят-бройлеров при включении в кормосмеси рыжикового жмыха / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, М.А. Ушаков //Иновационные пути в разработке технологий производства и переработки с.-х. продукции: мат. Междунар. научно-практ.конф. – 17-18 июня 2010. – Волгоград : ВолГАУ, 2010. – Ч.1. – С. 197-199.

36. Ж. ван Эйс. Соя и продукты её переработки в рационах животных / Ж. ванн Эйс // Комбикорма. – 2010. – № 6. – С. 99-100.

37. Жук А. Н. Эффективность разных уровней кормового жира в рационах свиней / А. Н. Жук // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. - 2006. - N 10. - С. 136-141.

38. Жуков, Е.Ю. Обмен минеральных веществ у цыплят-бройлеров при различных условиях кормления / Е.Ю. Жуков, А.С. Козлов // Зоотехния. –2007. – № 3. – С. 20-22.

39. Захарова, А. Вопросы в конвертах / А. Захарова, Е. Федорова // Приусадебное хозяйство. - 2012. - № 1. - С. 91.
40. Захарова, А. На кормах не экономим / А. Захарова // Приусадебное хозяйство. - 2015. - № 1. - С. 82-84.
41. Злепкин, А.Ф. Влияние рыжикового жмыха на качественные показатели мяса подсвинков / А. Ф. Злепкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2007. - N 4 (8). - С. 71-74.
42. Злепкин, А. Ф. Влияние рыжикового жмыха на рост и развитие цыплят-бройлеров / А. Ф. Злепкин, Д. А. Злепкин, Т. С. Колобова ; // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2013. - № 3 (31). - С. 124-128.
43. Злепкин, Д. А. Влияние рыжикового жмыха и ферментных препаратов на мясную продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров / Д. А. Злепкин, Т. С. Колобова; Д. А. Злепкин, Т. С. Колобова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2014. - № 1 (33). - С. 144-147.
44. Злепкин, А. Ф. Динамика живой массы и интенсивность роста цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах сурепного жмыха и масла / А. Ф. Злепкин, И. А. Попова, В. А. Злепкин ; // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2013. - № 1 (29). - С. 102-106
45. Злепкин, А.Ф. Интенсивность роста, морфологические и биохимические показатели крови при скормливании рыжикового жмыха цыплятам-бройлерам / А. Ф. Злепкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2011. - N 1 (21). - С. 109-113.
46. Злепкин, Д. А. Использование рыжикового жмыха в кормлении цыплят-бройлеров / Д. А. Злепкин, Т. С. Колобова, А. Н. Струк ; Д. А. Злепкин, Т. С. Колобова, А. Н. Струк // Известия Нижневолжского

агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2014. - № 4 (36). - С. 156-160.

47. Злепкин, Д. А. Качественные показатели мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах рыжикового жмыха в сочетании с ферментными препаратами / Д. А. Злепкин, Т. С. Колобова ; // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2013. - № 4 (32). - С. 185-188.

48. Злепкин, Д. А. Продуктивность и физиологическое состояние цыплят-бройлеров при использовании в их рационах рыжикового жмыха и ферментных препаратов / Д. А. Злепкин, Т. С. Колобова ; Д. А. Злепкин, Т. С. Колобова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2014. - № 2 (34). - С. 119-123.

49. Злепкин, А.Ф. Рыжиковый жмых в комбикормах для цыплят-бройлеров / А. Ф. Злепкин, Д. А. Злепкин, М. А. Ушаков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2010. - N 2 (18). - С. 111-115.

50. Злепкин, А.Ф. Переваримость питательных веществ, баланса азота, кальция и фосфора у цыплят бройлеров при включении в комбикорма рыжикового жмыха совместно с целловиридином В Г20х / А.Ф. Злепкин, Н.А. Злепкина, М.А. Ушаков, Д.А. Злепкин //Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции 2011 г. – Волгоград, 2011. – С. 165-169.

51. Иванов, С.М. Качественные показатели инкубационных яиц при использовании в рационах птицы родительского стада тыквенного жмыха, обогащенного биодоступной формой йода / С. М. Иванов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2016. - № 1 (41). - С. 141-148.

52. Имангулов, Ш.А. Повышение эффективности использования птицой современных кроссов кормового протеина и незаменимых

аминокислот / Ш.А. Имангулов // Аминокислотное питание животных и проблема белковых ресурсов. Кубан. Гос. аграр. ун.-т. – Краснодар, 2005. - С. 119-131.

53. Имангулов, Ш. Полножирная подсолнечная мука в рационах для бройлеров / Ш. Имангулов, И. Салеева, А. Вахромеева // Птицеводство. - 2006. - № 2. - С. 39- 40.

54. Клименко, Т. Источники метионина в кормлении животных и птицы / Т. Клименко, А. Митропольская // Животноводство России. – 2010. - № 5. – С. 50-51

55. Коваленко, Н. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при различном уровне в кормосмесях рыжикового жмыха / Н. Коваленко // Птицеводческое хозяйство / Птицефабрика. – 2011. - № 10. – С. 18-22.

56. Колобова, Т.С. Переваримость питательных веществ корма цыплятами-бройлерами при использовании в рационах рыжикового жмыха / Т. С. Колобова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2013. - № 4 (32). - С. 160-163.

57. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: учебное пособие / И.П. Кондрахин, И.П. Архипов, В.И. Левченко и др.; под ред. И.П. Кондрахина – М.: КолосС, 2004. – 520 с.

58. Коноблей, Т.В. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров в зависимости от разного соотношения протеина растительного и животного происхождения в рационах / Т.В. Коноблей, М.В. Толстопятов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2010.-№4 (20).-С. 142-148.

59. Коноблей, Т.В. Показатели морфологического и биохимического состава крови цыплят-бройлеров, выращенных на комбикормах с разным соотношением протеина растительного и животного происхождения / Т.В. Коноблей, М.В. Толстопятов // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве - залог успешного развития АПК: Мат. межд. научно-практич. конф.- Волгоград, 2011.- С. 142-146

60. Кононенко С. И., Паксютов Н.С. Способ повышения эффективности кормления свиней //Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2010. - Т. 6. - № 27. - С. 105-107.
61. Котова, Г.А. Синтетические аминокислоты в рационах животных / Г.А. Котова, М.В. Волкова, Т.И. Чуkenова // Животноводство. – 1987.-№ 2. – С. 32-33.
62. Кун, К. Идеальное аминокислотное соотношение в рационах бройлеров / К. Кун //Комбикорма.- 2014. - №4.- С.65-66
63. Кундышев, П. Способы повышения эффективности птицеводства / П. Кундышев, М. Ландшафт, А. Кузнецов // Птицеводство. – 2013. – № 6. – С. 19-22.
64. Лаврентьев, А. L-Лизин монохлоргидрат в рационах кур-несушек / А. Лаврентьев, А. Терентьев, Т. Егорова, Е. Немцева / Комбикорма. – 2014. – № 2. – С. 60-62.
65. Лаптев, Г. Влияние подсолнечного и соевого шрота на микрофлору ЖКТ бройлеров / Г. Лаптев, Е. Ёылдырым, Л. Ильина, Н. Новикова, И. Никонов, И. Егоров, Манукян // Комбикорма.- 2015 - №2- С.71-72.
66. Лемешева, М. Аминокислотное питание птицы / Лемешева М., доктор биологических наук // Харьковская Государственная зооветеринарная академия – 2007.- С.25-27.
67. Ленкова, Т. Новая мультиэнзимная композиция с рапсовым жмыхом / Т. Ленкова, Т. Егорова, А. Антипов // Птицеводство. – 2011. – № 4. – С. 37-40.
68. Ленкова, Т. Отечественная протеаза в комбикормах для бройлеров / Т. Ленкова, Т. Егорова, И. Меньшенин // Птицеводство. – 2013. – № 6. – С. 12-15.
69. Ленкова, Т. Подсолнечный жмых в рационах бройлеров: новые возможности / Т. Ленкова, И. Гребнева // Комбикорма. – 2009. – № 5. – С. 53-55.
70. Ленкова, Т. Рапсовый жмых: сколько нужно бройлерам / Т. Ленкова, Т. Егорова // Комбикорма. – 2011. – № 2. – С. 68-70.

71. Лукашенко, В.С. Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценки качества мяса и яиц с/х птицы / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, Т.А. Столяр и др. – ВНИТИП, 2004
72. Лукомец, В. Источники масличного сырья / В. Лукомец, Н. Бочкарев // Комбикорма. – 2008. – № 8. – С. 17-18.
73. Лунков, С. В. Зоотехническая оценка применения шрота рыжикового в кормлении цыплят-бройлеров / С. В. Лунков, Н. Н. Кердяшов // Нива Поволжья. - 2013. - № 4. - С. 77-83.
74. Мальцева, Н.А. Эффективность применения комбикормов с повышенным содержанием аминокислот в кормлении цыплят-бройлеров / Н.А. Мальцева, Е.А. Басова, Е.И. Амиранашвили // Птица и птицепродукты – 2012 – № 6. – С. 34–36.
75. Манжосова Л. Использование жмыхов масличных культур при откорме / Л. Манжосова, В. Злепкин// Молочное и мясное скотоводство. - 2008. - N 7. - С. 31-33 .
76. Маршанкина, С. Протеин России. Производство белкового концентрата нового поколения из шрота подсолнечника / С. Маршанкина // Ваш сельский консультант. - 2013. - № 4. - С. 34-35.
77. Микулец Ю. И. Экономические проблемы функционирования рынка масличных шротов и жмыхов / Ю. И. Микулец, Н. Ю. Тухина // Кормопроизводство. - 2006. - N 3. - С. 28-32.
78. Мирошников, С.А. Неоднозначность влияния пробиотиков на обмен токсических элементов в организме кур-несушек /Мирошников С.А., Кван О.В., Дерябин Д.Г. // Вестник Оренбургского государственного университета (приложение «Биоэлементология»). 2006. № 2. С. 142–144.
79. Мишурова, М.Н. Изменение гематологических показателей цыплят-бройлеров при скармливании различных видов растительных масел в сочетании с ферментными препаратами / М.Н. Мишурова // Новые подходы

к разработке и реализации конкурентоспособных технологий производства и переработки с.- х. продукции: Сб. науч. тр. – Волгоград, 2012. – С. 173-175.

80. Молдажанов, К.А. Использование нетрадиционных кормов в птицеводстве / К.А. Молдажанов – Материалы международной научно-практической конференции «Научное обеспечение развития агропромышленного комплекса стран Таможенного Союза». – Астана, 2010. – С. 153-158.

81. Мысик А.Т. Развитие животноводства в мире в 2008–2009 годах // Зоотехния. 2012. № 1. С. 2–5.

82. Николаев, С. И. Переваримость питательных веществ у цыплят-бройлеров при использовании в рационах рыжикового жмыха, растительного кормового концентрата "Сарепта" отдельно и совместно с бишофитом / С. И. Николаев, Е. Ю. Гришина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2015. - № 3 (39). - С. 131-134.

83. Николаев, С. И. Влияние рыжикового жмыха, растительного концентрата "Сарепта" и бишофита на мясную продуктивность цыплят-бройлеров / С. И. Николаев, Е. Ю. Гришина ; С. И. Николаев, Е. Ю. Гришина// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2014. - № 2 (34). - С. 102-104.

84. Николаев, С.И. Влияние биологически активных добавок на продуктивные показатели и физиологическое состояние цыплят-бройлеров / С. И. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2013. - № 4 (32). - С. 115-120. - Библиогр.: с. 119-120

85. Николаев, С.И. Использование лакрина в кормлении цыплят-бройлеров / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, А.Р. Халиков, Е.А. Липова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – Т.25. – № 2. – С. 141-145.

86. Николаев, С.И. Использование премиксов торговой марки «Кондор» и «Волгавит» в кормлении цыплят-бройлеров / С.И. Николаев, А.К. Карапетян // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – Т.25. – № 1. – Р. 83-86.

87. Николаев, С.И. Применение в кормлении цыплят-бройлеров БВМК / С. И. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2013. - № 4 (32). - С. 120-125

88. Николаев, С.И. Роль премиксов в рационе цыплят-бройлеров / С.И. Николаев, А.К. Карапетян // Вестник АПК Верхневолжья. – 2013. – Т. 22. – № 2 – С.83-86.

89. Николаев, С.И. Повышение мясной продуктивности бройлеров при использовании кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» / А.К. Карапетян, С.И. Николаев, В. Н. Струк, Е.А. Липова, А.Р. Халиков, М. Шерстюгина // Главный зоотехник. – 2013. – № 7. – С. 36-40.

90. Николаев, С.И. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров биологически активных веществ / С.И. Николаев, Е.А. Липова, М.А. Шерстюгина, К.И. Шкрыгунов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. Т. 32 – № 4. – С. 115-120.

91. Николаев, С.И. Эффективность использования премиксов в кормлении цыплят-бройлеров / А.К. Карапетян, С.И. Николаев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 5. – С. 51-54.

92. Николенко, Л. Продукты переработки семян рыжика [Текст] / Л. Николенко, Н. Чернышов, Л. Бойко, Н. Фатьянова, В. Кривовяз, Р. Мальсагов // Комбикорма. – 2004. – № 7. – С. 42-43.

93. Николенко, Л.А. Сурепный жмых и масло в кормлении птицы / Л.А. Николенко, Л.В. Бойко, Н.А. Чернышов и др. // Кормление

сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 7. – С. 64-65.

94. Околелова, Т.М. Качественное сырье и биологически активные добавки – залог успеха в птицеводстве / Т.М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад, 2007. – 240 с.

95. Околелова, Т. Кунжутный жмых в рационах цыплят-бройлеров / Т. Околелова, С. Алиева // Птицеводство. – 2012. – № 11. – С. 24-25.

96. Околелова, Т. Семена и масло рыжика в кормлении бройлеров / Т. Околелова, Б. Чакаев, Т. Гордиенко // Птицеводство. – 2013. – № 1. – С. 30-32.

97. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – М.: Наука, 1969. – 365 с.

98. Подобед, Л.И. Диетопрофилактика кормовых нарушений в интенсивном птицеводстве. Ч.1. Молодняк птицы яичных и мясных кроссов, цыплята-бройлеры / Л.И. Подобед. – Одесса: Печатный дом, 2008. – 196 с.

99. Пономаренко, Ю. Маслосемена рапса и продукты его переработки в кормлении сельскохозяйственных животных / Ю. Пономаренко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию образования зооинженерного факультета / Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»; редкол.: А.П. Курдеко — Горки, 2010. — С. 376–380.

100. Пономаренко, Ю.А. Жмых рапсовый, люпин кормовой, масло рапсовое в комбикормах кур-несушек/ Ю. А. Пономаренко// Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2015. - № 7. - С. 35-42.

101. Пономаренко, Ю.А. Замена подсолнечного жмыха рыжиковым в комбикормах кур-несушек / Ю. А. Пономаренко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2014. - № 5. - С. 36-42.

102. Пономаренко, Ю.А. Питательность, качество и безопасность фуражного рапса и продуктов его переработки / Ю.А. Пономаренко // Кормопроизводство. – 2012. – № 3. – С. 29-31.
103. Пономаренко, Ю. Рапс и продукты его переработки / Ю. Пономаренко // Животноводство России. - 2009. - N 9. - С. 59-61.
104. Пономаренко, Ю. Рапс и продукты его переработки для птицеводства / Ю. Пономаренко // Комбикорма. - 2012. - № 4. - С. 57-59.
105. Пугачев, П. Оптимальные режимы для прессы / П. Пугачев, Н. Левина, Л. Шалаева // Комбикорма. - 2011. - N 5. - С. 48-49.
106. Русакова, Г.Г. Аппарат для очистки токсичных соединений отходов переработки семян горчицы / Г. Г. Русакова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2012. - № 3 (27). - С. 165-170.
107. Русакова, Г.Г. Оптимизация режимов извлечения эфирного масла из отходов переработки семян горчицы / Г. Г. Русакова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2014. - № 3 (35). - С. 149-154.
108. Ряднов А. А. Доступность аминокислот в чисто растительном рационе бройлеров с добавками ферментных препаратов. / А. А. Ряднов, Т. А. Ряднова // Основы достижения устойчивого развития сельского хозяйства: материалы международной научной-практической конференции, посвященной 60-летию образования ВГСХА, проходившей 2-4 февраля 2004 года. Направление "Агрономия, Зоотехния" / ВГСХА. - Волгоград, 2004 г. - С. 163-164.
109. Саломатин, В.В. Физиологические показатели откармливаемых свиней при использовании в рационах биологически активных препаратов / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, Т.А. Ряднова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 6. – С. 39-41.

110. Саломатин, В.В. Переваримость и использование питательных веществ рационов молодняком свиней при скармливании биологически активных препаратов [Текст] / В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, О.В. Будтуев // Интергационные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф., Волгоград 25-27 января 2011 г. Том 2. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011.– С. 131-135.

111. Сидорова, А. Нетрадиционная кормовая добавка для цыплят / А. Сидорова // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 29.

112. Симонов, Г. А. Новый кормовой продукт. Подсолнечный шрот после дополнительной механической переработки / Г. А. Симонов, Е. А. Тяпугин, А. Г. Самоделкин // Свиноводство. - 2014. - № 3. - С. 20-21.

113. Соболев, А. И. Влияние добавок селена в комбикорма на баланс азота и селена в организме утят, выращиваемых на мясо / А. И. Соболев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2012. - № 3 (27). - С. 138-142.

114. Стребкова, З.В. Способ повышения качества продукции животноводства / З. В. Стребкова, И. Н. Пенькова, Н. В. Онистратенко// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2011. - № 4 (24). - С. 155-159.

115. Суханова, С.Ф. Ферментативные препараты, повышающие переваримость корма / С.Ф. Суханова, А. Волкова // Комбикорма. – 2006. - №4 - С. 42-44.

116. Тагиев, А.А. Использование отходов маслоэкстракционного производства в кормлении перепелов Using waste of oil extraction production in quail feeding / А. А. Тагиев, А. А. Алиев, Я. Г. Гезалов // Зоотехния. - 2013. - № 7. - С. 26-27.

117. Тедтова, В. БАД в кормлении птицы / В. Тедтова, В. Гаппоева, Л. Албегова, С. Олисаев // Комбикорма. – 2009. – № 6. – С. 90

118. Тобоев Г. Химический и аминокислотный состав мяса гусей линдовской породы /Г. Тобоев// Птицеводство – №11 – 2010. – С. 29–30.
119. Уланова, Р. В. Новые виды кормовых препаратов / Р. В. Уланова, М. И. Мавлони // Кормопроизводство. - 2008. - N 4. - С. 29-30.
120. Усманов, А.С. Сравнительная рафинация масел, полученных при использовании разных технологий / А. С. // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2014. - № 1. - С. 18-20.
121. Фисинин, В.И. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / ВНИТИП: Под общ. ред. В.И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2004. – 42 с.
122. Фисинин, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, И.Ф. Драганов // учебник// 2011.- С. 120-136
123. Фисинин, В. Первые дни жизни цыплят: от защиты от стрессов к эффективной адаптации / В. Фисинин, П. Сурай // Птицеводство. – 2012. – № 2. – С. 11-15.
124. Фисинин, В.И. Стратегия: разумная конкуренция / В.И. Фисинин // Птицеводство. – 2012. – № 2. – С. 2-7.
125. Фисинин, В.И. Снижение токсичности комбикормов для цыплят-бройлеров при использовании шунгита / В.И.Фисинин, И.А. Егоров, Т.В. Егорова, А.Н. Шевяков, А.Е. Болгов, Н.А. Лери // Птицеводство - 2016.-№ 2.- С. 23-27.
126. Фисинин, В.И. Здоровье и благополучие животных / В.И. Фисинин // Птицеводство. – 2013. – № 6. – С. 33-39.
127. Фисинин, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. Фисинин, В. Егоров, Т. Околелова, Ш. Имангулов – Сергиев Посад, 2000. – С. 297- 320.
128. Фисинин, В.И. Инновации в кормлении / В.И. Фисинин //Птицеводство. – 2013. – № 5. – С. 27-35.
129. Фисинин, В.И. Птицеводство России: состояние и перспективы инновационного развития /В.И. Фисинин, И.А. Егоров, В.С. Буяров, А.В.

Буяров // Материалы международной научно-практической конференции «Наука и образование XXI века: опыт и перспективы». – 2015.-С. 214-220

130. Храмова, В. Н. Разработка продуктов функционального назначения с использованием регионального сырья / В. Н. Храмова, О. Ю. Проскурина, В. А. Долгова ; В. Н. Храмова, О. Ю. Проскурина, В. А. Долгова// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2013. - № 2 (30). - С. 164-168.

131. Цыгуткин, А. С. Аминокислотный состав зерна белого люпина сортов Гамма и Дега / А. С. Цыгуткин // Достижения науки и техники АПК. - 2011. - N 9. - С. 41-43.

132. Чепрасова О.В. Повышение эффективности производства мяса цыплят-бройлеров при использовании в кормлении продуктов маслоперерабатывающей промышленности / О. В. Чепрасова, М. М. Ключков // Научное обеспечение национального проекта "Развитие АПК": материалы науч.-практ. конф., 31 янв. - 2 февр. 2007 года. Пленарное заседание. Направления: Интеграция науки и производства в растениеводстве; Актуальные проблемы производства продукции животноводства и пути их решения. - 2008. - С. 159-164.

133. Шабашева, Е.И. Льняной жмых при выращивании цыплят-бройлеров / Е.И. Шабашева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормо- производство. – 2010. - № 4. – С. 28-33.

134. Швалёв, Ю. Конференция по птицеводству на Глазовском КЗ / Ю. Швалёв // Птицеводство. – 2013. – № 7. – С. 39-42.

135. Швыдков, А. Пробиотическая молочно-кислая кормовая добавка при выращивании цыплят-бройлеров / Н.Ланцева, Р.Килин, и др. // Птицеводство. 2012. №10. С. 27–32

136. Шмаков, П. Использование жмыхов масличных культур в кормосмесях сельскохозяйственной птицы / П. Шмаков // Птицефабрика. - 2008. - N 5. - С. 39-45.

137. Шмаков, П. Ф. Органолептическая оценка мяса цыплят-бройлеров, получавших в рационе сурепный жмых/ П. Ф. Шмаков, Н. А. Мальцева, Е. И. Амиранашвили// Птица и птицепродукты. - 2015. - № 1. - С. 15-17.

138. Шмаков, П.Ф. Состав жмыхов и масел, полученных из семян сортов подсолнечника и льна масличного сибирской селекции / П. Ф. Шмаков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2014. - № 5. - С. 61-70.

139. Шмаков, П. Использование жмыхов масличных культур в кормосмесях сельскохозяйственной птицы / П. Шмаков, Н. Литвиненко, Е. Шабашева, А. Мальцев, И. Лошкомойников // Птицефабрика. – 2008. – № 5. – С. 39-45.

140. Шмаков, П. Повышение мясной продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров при использовании в кормосмесях рыжикового жмыха и 138 Ровабио / П. Шмаков, И. Коваленко, А. Мальцев, Н. Мальцева, И. Лошкомойников // Главный зоотехник. – 2010. – № 11. – С. 23-28

141. Шмаков, П.Ф. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием рапсового жмыха / П.Ф. Шмаков, Е.В. Фалалеева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. - № 6. – С. 45-54.

142. Шмаков, П. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при введении в кормосмеси сурепного жмыха, полученного из семян Сибирской селекции / П. Шмаков, Е. Чаунина, Е. Амиранашвили, Н. Мальцев // Птицеводческое хозяйство / Птицефабрика. – 2011. - № 12. – С. 7-11.

143. Шмаков, П.Ф. Корма из семян рапса Сибирской селекции в кормлении цыплят-бройлеров / П.Ф. Шмаков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. - № 5. – С. 55-61.

144. Шмаков, П.Ф. Сурепный жмых при выращивании цыплят-бройлеров / П.Ф. Шмаков, Е.И. Амиранашвили // Кормление

сельскохозяйственных жи- вотных и кормопроизводство. – 2012. - № 7. – С. 40-50.

145. Шмаков, П.Ф. Влияние сурепного жмыха на конверсию протеина и энергии корма цыплятами-бройлерами / П.Ф. Шмаков, Е.И. Амиранашвили, Н.А. Мальцева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – № 11. – С. 40-43.

146. Banaszkievicz T., Borkowska K., K o t B. Effect of high rape cake content supplemented in enzymes on the nutritional value of a broiler diet and intesninal lactic acid bacteria number. Acta Veterinaria, 2009, (5-6): 535-545 (doi: 10.2298/AVB0906535B).

147. BellJ.M. Factors affecting the nutritional value of canola meal: a review. Can. J. Anim. Sci., 1993, 73: 679-697.

148. Kermanshahi H., Abbasi Pour A.R. Replacement value of soybean meal with rapeseed meal supplemented with or without a dietary NSP-degrading enzyme on performance, carcass traits and thyroid hormones of broiler chickens. Int. J. Poult. Sci., 2006, 5: 932-937.