

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»

На правах рукописи

Гашук Руслан Александрович

**Повышение продуктивности и качества мяса цыплят-
бройлеров за счет использования в рационах триптофана от-
дельно и совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан»**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель – доктор биологических наук,
доцент **Злепкин Дмитрий Александрович**

Усть-Кинельский – 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Обзор литературы	9
1.1. Биологическая роль аминокислот и использование их в кормлении сельскохозяйственной птицы.....	9
1.2. Влияние биологически активных добавок и препаратов на продуктивные и физиологические показатели сельскохозяйственной птицы	26
2. Методология и методы исследований	42
3. Результаты собственных исследований	45
3.1. Продуктивность и физиологическое состояние цыплят-бройлеров при использовании в рационе аминокислоты триптофан (Первый научно-хозяйственный опыт).....	46
3.1.1 Условия кормления и содержания подопытных цыплят-бройлеров.....	46
3.1.2 Поедаемость и затраты корма на прирост живой массы подопытными цыплятами-бройлерами.....	52
3.1.3 Динамика живой массы и сохранность поголовья подопытных цыплят-бройлеров.....	53
3.1.4 Переваримость питательных веществ рационов подопытными цыплятами-бройлерами.....	58
3.1.5 Баланс и использование азота, кальция и фосфора подопытными цыплятами-бройлерами.....	60
3.1.6 Морфологические и биохимические показатели крови подопытных цыплят-бройлеров	62
3.1.7 Мясная продуктивность подопытных цыплят-бройлеров.....	69
3.1.8 Морфологический состав тушек подопытных цыплят-бройлеров.....	71
3.1.9 Химический состав, энергетическая и биологическая ценность мышц подопытных цыплят-бройлеров.....	73
3.1.10. Органолептические показатели мяса подопытных цыплят – бройлеров.....	77
3.1.11 Экономическая эффективность использования разного количества препарата аминокислоты триптофана в комбикормах цыплят-бройлеров.....	80
3.2 Влияние биологически активных добавок на мясную продуктивность и физиологические показатели цыплят-бройлеров (Второй научно-хозяйственный опыт).....	82

3.2.1 Условия кормления и содержания подопытных цыплят-бройлеров.....	82
3.2.2 Поедаемость и затраты корма на прирост живой массы подопытными цыплятами-бройлерами.....	89
3.2.3 Динамика живой массы, интенсивность роста и сохранность поголовья цыплят-бройлеров.....	90
3.2.4 Переваримость и использование питательных веществ рациона подопытными цыплятами-бройлерами.....	96
3.2.5 Морфологические и биохимические показатели крови подопытных цыплят-бройлеров.....	101
3.2.6 Мясная продуктивность подопытных цыплят-бройлеров.....	106
3.2.7 Морфологический состав тушек подопытных цыплят-бройлеров.....	108
3.2.8 Химический состав и энергетическая ценность мышц подопытных цыплят.....	111
3.2.9 Органолептические показатели мяса подопытных цыплят-бройлеров.....	114
3.2.10 Экономическая эффективность использования препарата аминокислоты триптофан и «Хондро Тан» в комбикормах цыплят.....	117
3.3 Производственная апробация результатов опыта.....	120
Заключение.....	123
Выводы.....	142
Предложения производству	145
Список использованной литературы	146

ВВЕДЕНИЕ

Последнее время большое значение придается использованию в кормлении сельскохозяйственной птицы экологически безопасных биологически активных элементов и препаратов, оказывающих положительное влияние на её гематологические, иммунологические и продуктивные показатели.

Промышленное птицеводство базируется на оптимизации условий содержания птицы, использовании сбалансированного питания, обеспечивающего физиологические потребности её в основных питательных и биологически активных веществах. При этом для увеличения производства продукции птицеводства, наряду с использованием высокопродуктивных кроссов, особое внимание необходимо уделить укреплению кормовой базы и рациональному потреблению кормов (Фисинин В.И., 2012).

Интенсификация птицеводства напрямую связана с полноценными кормами, содержащими необходимое количество питательных веществ, особенно протеина и лимитирующих аминокислот. При недостатке в рационе той или иной незаменимой аминокислоты потребность в протеине возрастает. Поэтому в практике птицеводства необходимо использовать синтетические препараты аминокислот.

Для повышения усвоения минеральных веществ в организме птицы необходимо использовать препараты, обладающие хондропротекторным свойством.

В связи с этим, наши исследования, направленные на комплексное изучение влияния аминокислоты триптофана, как отдельно, так и совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан», на мясную продуктивность и физиологическое состояние цыплят-бройлеров, в настоящее время является актуальным, представляют научный и практический интерес.

Цель и задачи исследований. Цель работы – повышение мясной продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- определить оптимальную дозу включения в рационы триптофана отдельно и совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан» при выращивании цыплят-бройлеров;

- изучить влияние триптофана отдельно и совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан» на рост, развитие и сохранность цыплят-бройлеров;

- изучить влияние триптофана отдельно и совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан» на переваримость и использование питательных веществ рациона;

- изучить морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при использовании в рационах изучаемых кормовых добавок;

- определить влияние использования в рационах триптофана, как отдельно, так и совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан», на мясную продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров;

- изучить морфологический состав тушек, химический состав, биологическую и энергетическую ценность мышц при использовании в рационах триптофана отдельно и совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан»;

- провести производственную проверку эффективности использования в рационах цыплят-бройлеров триптофана отдельно и совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан» и дать экономическую оценку результатов исследований.

Научная новизна исследований состоит в том, что впервые в регионе Нижнего Поволжья проведены комплексные исследования в направлении повышения мясной продуктивности, потребительских свойств мяса цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500», за счет использования в рационах аминокислоты триптофан и кормовой добавки «Хондро Тан».

Теоретически и практически обосновано влияние триптофана в рационах цыплят-бройлеров на их мясную продуктивность, качество мяса, физиологические показатели и экономическую эффективность производства продукции птицеводства; выявлена оптимальная норма ввода триптофана в рационы для бройлеров;

Изучены динамика живой массы и интенсивность роста, переваримость и использование питательных веществ рациона, мясные качества цыплят-бройлеров при использовании в составе комбикорма триптофана в сочетании с кормовой добавкой «Хондро Тан». Также выявлена оптимальная норма ввода в рационы для бройлеров кормовой добавки «Хондро Тан»;

На основании сравнительного анализа по продуктивным показателям и качеству мяса определена эффективность использования триптофана в комплексе с кормовой добавкой «Хондро Тан» в рационах цыплят-бройлеров.

Практическая значимость работы заключается в том, что выявлены дополнительные резервы увеличения производства мяса птицы и повышения её биологической ценности на основе разработанных технологических процессов кормления цыплят-бройлеров с использованием в рационах триптофана отдельно и в сочетании с кормовой добавкой «Хондро Тан», что позволило повысить среднесуточный прирост живой массы на 2,16-4,70%; массу потрошеной тушки - на 2,07- 5,24%, массу грудных мышц - на 2,17 – 5,63%, уровень рентабельности производства - на 2,80 – 6,34%.

Реализация результатов исследования. Результаты исследований апробированы и внедрены в АО "Птицефабрика Краснодонская" Иловлинского района Волгоградской области, а также используются в учебном процессе при подготовке зооветспециалистов по дисциплинам: "Птицеводство", "Прогрессивные технологии производства продуктов птицеводства".

Основные научные положения диссертации, выносимые на защиту:

- научное обоснование включения в рационы цыплят-бройлеров оптимальных доз триптофана и кормовой добавкой «Хондро Тан»;

- влияние использования в рационах триптофана отдельно и совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан» на динамику живой массы и интенсивность роста цыплят-бройлеров;

- влияние триптофана отдельно и в сочетании с кормовой добавкой «Хондро Тан» на переваримость и использование питательных веществ рациона, морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров;

- влияние использования в рационах триптофана, как отдельно, так и в сочетании с кормовой добавкой «Хондро Тан» на мясную продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров;

- морфологический состав тушек, химический состав, биологическая и энергетическая ценность мышц при использовании в рационах триптофана отдельно и совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан»;

- экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров при использовании в рационах триптофана отдельно и совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан».

Степень достоверности и апробация результатов. Полученные результаты в диссертационной работе обеспечены целенаправленным использованием современных зоотехнических, биохимических и биометрических методов, полнотой рассмотрения объекта, предмета исследований, подтверждаются правильной методикой диссертационной работы и биометрической обработкой полученных результатов, которые основываются на значительном фактическом материале. Основные экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969) на ПК с использованием программного обеспечения Microsoft office.

Основные материалы диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на конференциях: на международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова "Аграрная наука: поиск, проблемы, решения" (г. Волгоград, 2015); на международной научно-практической конференции "Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях" (г. Волгоград, 2016); на международной научно-практической интернет конференции «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования» (Соленое Займище, февраль 2016).

Публикации результатов исследований. По материалам исследований опубликовано 9 работ, из них в рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ - 3 работы.

Объём и структура работы. Диссертация изложена на 157 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, материала и методики исследований, результатов собственных исследований, заключения, выводов, предложений производству, списка использованной литературы, включающего 107 источников, из них 16 на иностранных языках и содержит 58 таблиц и 1 рисунок.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Биологическая роль аминокислот и использование их в кормлении сельскохозяйственной птицы

Промышленное птицеводство – одна из немногих узкоспециализированных отраслей агропромышленного комплекса, которая представляет собой комплексную интегрированную систему, обеспечивающую все процессы от воспроизводства птицы до производства готовой продукции и её реализации (Фисинин В., Егоров И., 2011).

Основным направлением, позволяющим максимально реализовать генетический потенциал птицы, является обеспечение её биологически полноценным кормлением (Горлов И.Ф., Чепрасова О.В., Гамага В.В., 2007; Горлов И.Ф. и др., 2007).

Недостаток энергии, питательных, минеральных и биологических активных веществ приводит к снижению продуктивности поголовья, энергии роста, увеличивает расход кормов на синтез продукции (Иванова Е.Ю., Яковлев В.И., Лаврентьев А.Ю. и др., 2016).

Злепкин А.Ф. и др. (2014) сообщают, что для повышения продукции сельскохозяйственных животных и птицы большое значение имеет их полноценное кормление, которое предусматривает обеспеченность всеми необходимыми элементами питания в оптимальных количествах и соотношениях, при соблюдении всех зоотехнических и ветеринарных требований. В полноценном кормлении особое место занимают корма, богатые сырым протеином, в свою очередь, основной структурной единицей молекул белковых веществ являются аминокислоты, так необходимые птице. При недостатке в корме той или иной аминокислоты потребность в протеине значительно возрастает.

Аминокислотный профиль, который представляет собой соотношение незаменимых аминокислот в белке, и их доступность для обмена веществ и роста организма, являются главными факторами качества кормового протеина.

Мысик А.Т. (2007) сообщает, что кормление животных полноценными кормами, имеющими разносторонний аминокислотный состав, уменьшает расход протеина.

Марченков Ф., Чернышев А. (2013) подчеркивают, что проблема оптимального аминокислотного состава кормов всегда была очень актуальной. Многие исследователи отчетливо понимали, что протеин протеину рознь и одинаковое содержание протеина, полученного из разных источников, отнюдь не гарантирует одинакового результата от использования кормов.

В настоящее время особое внимание российскими и зарубежными учёными уделяется аминокислотному питанию птицы (Калашников А.П. и др. 2003; Лемешева М., 2007; Тарабрин И., 2007; Злепкин А.Ф. и др., 2014, Waldroup P.W. et al., 2005; Zaefarian F. et al., 2008; Nasr and F. Kheiri, 2011).

Калашников А.П. и др. (2003) указывают, что роль отдельных аминокислот в организме животных в процессе обмена веществ, чрезвычайно велика. Так, лизин используется для синтеза тканевых белков. Аргинин способствует синтезу мочевины, участвует в образовании семени производителей, креатина мышц и инсулина. Гистидин необходим для образования гемоглобина и адреналина. Метионин участвует в процессах обмена жира, триптофан – в обновлении белков плазмы крови. Цистин активизирует инсулин.

При этом натуральные кормовые ингредиенты редко содержат все незаменимые аминокислоты в оптимальном соотношении и высоко доступной форме. В связи с чем, введение в рационы синтетических аминокислот для моногастричных животных и птицы в настоящее время являются общепринятой практикой (Hang M.T. et al., 2008).

По данным Шкунковой Ю.С., Постовалова А.П. (1988), аминокислоты играют главную роль в обмене веществ, они обладают специфическими функциями регуляторов нормального состояния организма. Также аминокислоты необходимы для образования антител и антитоксинов, они входят в состав гормонов, ферментов и других регуляторов обмена веществ.

Согласно данным Шманенкова Н.А. (1970), главная функция аминокислот – участие в построении белков, в том числе, ферментов и некоторых гормонов, нуклеиновых кислот и нуклеотидов, биологически активных небелковых соединений, окислительно-восстановительных систем, передатчиков нервного возбуждения, витаминов.

Аминокислоты используют в организме также для синтеза небелковых соединений, играющих определённую роль в обмене веществ, креатина, ансерина, глутатиона, аммиака, мочевины.

Таранов М.Т. (1976) установил, что если нарушается обеспечение тканей организма белком и аминокислотами, то снижается уровень белков в крови, но не всех, а лишь альбуминов, и это снижение в значительной степени опережает уменьшение живой массы.

Переваримость и всасываемость аминокислот в кровь является одним из многих факторов, влияющих на усвояемость аминокислот корма. Ограничиваться только ими нельзя, так как это может привести к неправильным выводам. Например, при нарушенном соотношении аминокислот в протеине их усвояемость может быть равна нулю (Градусов Ю.Н., 1968), хотя переваримость и всасываемость аминокислот несбалансированного протеина может быть нормальной (Youshida A., 1966).

На аминокислотную несбалансированность влияет уровень протеина в рационе : чем он ниже, тем сильнее проявляется отрицательное действие неправильного соотношения аминокислот.

Аверкиева О. (2004) сообщает, что уровень кормления не может быть высоким, если рацион не сбалансирован по незаменимым аминокислотам, играющим важную роль в процессах регуляции обмена азота, углеводов, синтеза нуклеотидов, хромопротеидов.

Нехватка аминокислот в корме сопровождается снижением поедаемости, а, вследствие этого – нехваткой всех питательных веществ, которые должны поступить с комбикормом в организм птицы (Тарабрин И., 2007).

Андрианова Е.Н. и др. (2015) сообщают, что для обеспечения высокой продуктивности птицы необходимы полноценные комбикорма, сбалансированные по всем питательным веществам. При этом большинство растительных кормов дефицитны по метионину, который является первой лимитирующей аминокислотой. Метионин используется организмом как источник серы, регулирует жировой и белковый обмен, участвует в образовании серина, цистина и холина, необходим для роста и размножения клеток эритроцитов, вместе с цистином участвует в образовании пера, совместно с цистином и витамином Е препятствует жировому перерождению печени. Его недостаток приводит к потере аппетита, анемии, атрофии мускулатуры, ожирению печени и нарушению функции почек. При дефиците метионина снижается скорость роста молодняка и продуктивность взрослой птицы, увеличиваются затраты корма на единицу продукции. В России для балансирования рационов по метионину применяется сухой препарат DL – метионин с содержанием активного вещества 99 %.

Известно, что метионин – это лимитирующая аминокислота в рационе цыплят-бройлеров и кур-несушек. У бройлеров при её недостатке снижаются среднесуточные приросты, ухудшается конверсия корма, уменьшается выход грудных мышц при убое. Кроме того, ослабевает иммунитет, ухудшается аппетит, нарушается работа внутренних органов, происходит ожирение печени, падает продуктивность. Для кур-несушек метионин является важнейшей незаменимой аминокислотой. Даже небольшой его дефицит приводит к ухудшению конверсии корма, уменьшению живой массы и снижению качества производимого яйца. При недостатке метионина понижается уровень яйценоскости, плохо формируется яйцо и ухудшается общее состояние птицы (Лопес И. и др., 2016).

Метионин участвует в синтезе таурина, который необходим для работы сердца и для нейромедиаторов головного мозга. Дефицит таурина может ослабить синтез фосфатидилхолина и других фосфолипидов. Данные вещества необходимы для функционирования нервной системы и предотвращения агглютации (склеивание и выпадение в осадок) клеток крови (Лопес И. и др., 2016).

Метионин, как и другие аминокислоты, может подвергаться переаминированию, но наряду с этим, он участвует во многих биохимических реакциях в организме благодаря наличию в нём метильной группы (-CH₃), передаваемой другим соединениям. Катализируют перенесение метильной группы ферменты метил-феразы. Метионин, от которого отщепляется метильная группа, превращается в гомоцистеин. Метильные группы метионина используются для метилирования некоторых поступающих в организм веществ (амида никотиновой кислоты, соединений селена и др.) (Титова В.В., 2000).

В организме подвижные метильные группы не только окисляются, но и синтезируются. Их предшественниками могут быть муравьиная кислота, формальдегид, метиловый спирт, ацетон, глицерин, серин, гистидин. Но основная масса подвижных метильных групп при нормальных условиях кормления поступает с метионином корма. Адреналин, эрготеонин, ансерин получают свою метильную группу из метионина корма (Albanese A.A., 1950).

Острый недостаток метионина в рационе вызывает в поджелудочной железе фиброзный панкреатит с кистозным перерождением.

Исследования свидетельствуют о существовании взаимосвязи между метионином, холином, фолиевой кислотой и витамином В12 в обмене веществ. Эта связь осуществляется через синтез, перенос и использование метильных групп. Метильный углерод метионина может быть использован для синтеза холина в присутствии витамина В12. В свою очередь, витамин В12, участвуя в синтезе лабильных метильных групп, связан с образованием метионина и холина. Увеличение содержания жира в рационе из кукурузы и соевого шрота повышает потребность в витамине В12, но она снижается, если в корм добавляют метионин (Vivian V., 1958).

Метионин жизненно необходимая аминокислота. Важнейшей реакцией метилирования, протекающей с участием метионина, является превращение гуанидоуксусной кислоты в креатин, коламина в холин. Недостаток метионина нарушает синтез холина, сдерживая тем самым образование лабильных липопротеидных комплексов, богатых фосфолипидами, и нарушает транспорт липидов

из печени в кровь. Также недостаток метионина в рационе молодняка птицы ведёт к задержке роста пера, у несушек снижается продуктивность. Во всех случаях недостаток метионина в рационе ухудшает использование азота корма, нарушает нормальное течение биохимических процессов (Pesti G.M., 2009).

По данным А.Ф. Злепкина и др. (2010), метионин необходим при образовании таких физиологически важных соединений, как креатинин, этаноламин, норадреналин, никотинамид, холин, адреналин и др. При его недостатке нарушается работа печени, почек, щитовидной и поджелудочной желёз.

Иванова Е.Ю. и др. (2014) сообщают, что при организации кормления, в первую очередь, обращают внимание на обеспеченность рационов незаменимыми аминокислотами. Для кур это аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан и валин. При этом лизин влияет на синтез белков, особенно нужных для образования скелетных тканей, ферментов и гормонов, улучшает усвоение кальция и его транспортировку в костную ткань, что способствует росту и формированию костей, восстановлению тканей, усиливает иммунитет к вирусным инфекциям, служит источником энергии, регулирует потребление кормов. Он входит в состав всех белков, оказывает влияние на окислительно-восстановительные реакции в организме, катализирует процессы переаминирования и дезаминирования. Кроме того, связан с минеральным обменом, влияет на усвоение кальция и фосфора, на кроветворную функцию костного мозга и состояние нервной системы.

Лизин, являясь катионом, поддерживает ионный баланс в мышечных клетках при недостатке калия в рационе. Потеря калия, входящего в состав мышц, частично компенсируется увеличением содержания в них свободного лизина, действующего как катион. При этом, лизин оказывает влияние на минеральный обмен и усвоение азота корма, необходим для образования гемоглобина, осуществления нормального роста мышечной, костной и других тканей, а также тесно связан с важнейшими процессами, протекающими в организме, такими как половой цикл, воспроизводство и др. Он влияет также на состояние нервной системы у животных, на содержание в тканях калия, образование и со-

отношение ДНК и РНК, на развитие эмбрионов, на процесс пигментации (Попехина П.С., Таякина З.В., 1985).

По данным Злепкина В.А., Будтуева О.В. (2010), питательная ценность белка определяется его аминокислотным составом, особенно содержанием незаменимых аминокислот, при недостатке которых наблюдается нарушение процессов обмена и функций организма. При этом метионин связывает анаболические и окислительные реакции, тем самым делает доступной для организма энергию, выделяемую при окислительных реакциях. Повышенная токсичность метионина наблюдается при использовании рационов, лишенных жира. Однако добавление метионина в корм не оказывает заметного влияния на содержание общего жира, фосфатидов и общего холестерина крови. Триптофан обнаружен во многих белках в небольшом количестве. Он участвует в синтезе гемоглобина, в образовании пигмента глаз и необходим для активирования действия рибофлавина. Обмен триптофана тесно связан с процессом кроветворения. Лизин участвует в синтезе нуклеопротеидов, хромопротеидов (гемоглобин), меланина перьевого покрова, в функциональной деятельности нервной и эндокринной систем. Он регулирует обмен белков, углеводов. Избыток лизина в рационе, возникающий при преобладании в нём животных кормов, обуславливает токсикозы за счёт развития гнилостной микрофлоры в пищеварительном тракте, которая трансформирует лизин в ядовитые вещества (кадаверин и путрицин). При недостатке лизина в комбикорме отмечаются плохой аппетит, замедленный рост молодняка, пониженная яйценоскость и недостаточная прочность скорлупы и костей, параличи, анемия (снижение содержания гемоглобина и эритроцитов в крови) и истощение птицы. Триптофан обуславливает нормальное функционирование эндокринного и гемопoэтического аппаратов, половой системы, синтез гамма-глобулина, гемоглобина, никотиновой кислоты и др. При недостатке в рационе триптофана замедляется рост молодняка, снижается яйценоскость, повышаются затраты корма на продукцию, атрофируются эндокринные и половые железы, возникает слепота, развивается анемия, понижаются резистентность и иммунные свойства организма, оплодотворенность яиц и выводимость (Агеев В. Н. и др., 1982).

Злепкин А.Ф. и др. (2014) подчеркивают, что лизин – это одна из важнейших незаменимых аминокислот в питании птицы. Он является незаменимым предшественником оксилизина и тем самым участвует в синтезе коллагена. Лизин активирует гемопоэз, способствует всасыванию кальция, благотворно влияет на обмен белков и состояние нервной системы. Недостаток данной аминокислоты снижает использование азота корма, замедляет рост цыплят и продуктивность взрослой птицы. В тоже время, включение лизина в рацион способствует повышению живой массы птицы (Greenwood M.J. и др., 2004; Brown J. и др., 2006).

Треонин – это оксиаминокислота, является третьей лимитирующей аминокислотой после метионина и лизина (Kidd M.T., 2000). Треонин не синтезируется в организме птицы, поэтому он должен поступать с кормом. Данная аминокислота используется для синтеза пироловых ядер протопорфирина, холестерина, жирных кислот, углеводов.

Треонин играет большую роль в синтезе муцина, иммуноглобулинов и глицина, а также в поддержании защитной функции кишечника. Его недостаток в рационе приводит к снижению выделения муцина и синтеза иммуноглобулинов. При повышенной нагрузке на иммунитет животных важно обеспечить достаточный уровень треонина в рационе (Хтуу Дж., 2015).

Zaghari M.I. (2011) изучал специфику влияния восьми доз (0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0 и 1,1 %) треонина на морфологические функции желудочно-кишечного тракта цыплят-бройлеров кросса «Ross – 308 ». При этом установил, что включение треонина повлияло на высоту и глубину ворсинок, эпителиальную толщину в двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишке цыплят.

Также было установлено положительное влияние треонина на живую массу, выход грудных мышц цыплят-бройлеров (Rangel-Lugo M., 1994; Mack S. et al., 1999; Kidd M.T., 2005), на продуктивные показатели и экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров при введении в рационы разного уровня треонина (Dozler W.A., 2000).

Солун А.С.(1973), Петрухин И.В. (1989) сообщают, что при недостатке треонина в рационе у животных наблюдается снижение потребления корма и

упитанности, истощение, плохое развитие мышц. Дефицит треонина в рационе также ухудшает степень использования азотистых веществ из корма, в результате чего снижается прирост живой массы и оплата корма.

Одна из более важных незаменимых аминокислот в рационах птицы – триптофан; предшественник в синтезе биологически активных соединений, содержащих в своей молекуле кольцо индола-серотонина, триптамина, адренохрома. Дефицит триптофана отрицательно влияет на энергетический обмен и использование питательных веществ корма (Гегер Я., 1998; Околелова Т.М. и др., 2001).

При недостатке триптофана в организме замедляется рост молодняка, и, как следствие, повышаются затраты кормов на производство продукции. Дефицит этой аминокислоты возникает в связи с разным усвоением её из различных кормов. В случае использования мясокостной муки, подсолнечного шрота, зернобобовых и других кормов при норме триптофана в рационе может возникнуть его нехватка в организме птицы из-за низкой усвояемости. Валовое содержание триптофана в различных кормовых средствах не имеет прямой зависимости от количества протеина в них (Харламов К.В., 2010). Дефицит этой аминокислоты может возникнуть при использовании комбикормов с высоким содержанием кукурузы.

Триптофан является исходным продуктом для образования в организме никотиновой кислоты – витамина группы В, которая в качестве компонента входит в окислительно-восстановительные ферменты системы, имеющие первостепенное значение в энергетическом обмене. Дефицит триптофана отрицательно влияет на уровень содержания гемоглобина и плазменных белков, транспорт липидов из печени в кровь (Злепкина А.Ф. и др., 2014).

По данным Злепкина А.Ф. и др. (2014), глицин участвует в синтезе муравьиной и уксусной кислот, холина, желчных кислот, производных пурина и порфирина. Следовательно, он через уксусную кислоту связан с обменом углеводов и жиров, через производные пурина – с обменом нуклеотидов и нуклеиновых кислот, через порфирин – с синтезом гемоглобина. Цистеин является со-

ставным элементом глутатиона, он принимает участие в окислительно-восстановительных процессах. Цистеин предохраняет цыплят от дистрофии мышечной ткани. Тирозин образуется из фенилаланина. В щитовидной железе тирозин, присоединяя йод, превращается в монойодтирозин или дийодтирозин. После отщепления аланинового остатка две молекулы дийодтирозина объединяются в тироксин. Тирозин является предшественником тканевого гормона тирамина, а также пигмента меланина. Гистидин входит в состав протаминов и гистонов. Он также входит в состав дипептидов - карнозина и ансерина, содержащихся в мышцах и играющих важную роль в восстановлении их функций. Кроме того, гистидин стимулирует синтез гемоглобина и образование эритроцитов в крови.

Котова Г.А., Волкова М.В. (1983) указывают, что лейцин входит в состав многих плазматических и тканевых белков, необходим для синтеза инсулина, глобулинов, каратиноидов, коферента А, холестерина, окситоцина и других белков.

Ткачев Е.З. (1982) сообщает, что валин в обмене веществ тесно связан с лейцином и изолейцином, участвует в образовании кофермента А, связан с обменом каратиноидов, холестерина, усиливает образование гликогена в печени, участвует в синтезе белка тканей, необходим для нормального функционирования нервной системы.

Общей чертой превращения аминокислот валина, лейцина и изолейцина в организме является потеря разветвленности углеродной цепи. При этом Валин образуется из 2-кетоизовалериановой кислоты путем аминирования последней. Он необходим для нормального функционирования нервной системы, печени.

Аспарагин и глутаминовая кислота активно участвуют в процессах переаминирования и тем самым связывают между собой обмен азота и обмен углеводов. При этом глутаминовая кислота синтезируется в различных тканях организма путём превращения углеводов, жиров и некоторых аминокислот. В тоже время аспарагин под действием аспарагиназы расщепляется до аспарагиновой кислоты и аммиака. Аспарагиновая и глутаминовая кислоты легко могут быть ис-

пользованы для энергетических целей или в синтезе глюкозы. Серин является важным источником образования глицина. Фенилаланин и тирозин являются предшественниками гормоном щитовидной железы и гормонов надпочечников, участвуют в синтезе белка. Глутамин участвует в синтезе пуринового кольца. Аланин легко синтезируется в организме из пировиноградной кислоты.

Лейцин регулирует работу желёз внутренней секреции, не может быть синтезирован в организме птицы. Он обладает сильно выраженным кетогенным свойством. В организме лейцин даёт начало образованию ацетоуксусной кислоты, из которой путём восстановления возникает бета-оксималяная кислота, а при декарбоксилировании – ацетон. Также при его превращении в организме образуются пропионовая и уксусная кислоты. Пропионовая кислота принимает участие в синтезе глюкозы, уксусная кислота – в синтезе кетонных тел (Злепкин А.Ф. и др., 2014).

По данным Мюллера З. и др., 1965; Архипова А.В. и др., 1984, цистеин относится к заменимым аминокислотам. Окисление сульфгидрильной группы в двух молекулах цистеина приводит к образованию одной молекулы цистина.

Чепрасова О.В., Николаев С.И. (2013) подчеркивают, что изолейцин и треонин необходимы для эффективного использования других аминокислот корма.

Аминокислоты всасываются стенками тонкого отдела кишечника и попадают в кровь и лимфу. Поэтому после потребления рациона уровень в плазме в крови дефицитных аминокислот увеличивается незначительно, по сравнению с уровнем, который отмечают при использовании более сбалансированного рациона. Увеличение в плазме крови содержания свободных аминокислот после их всасывания сопровождается противоположным процессом – их удалением из крови для синтеза белка, распадом, использованием в процессе обмена (Градусов Ю.Н., 1979).

При недостаточном поступлении белков с кормом нарушается обмен веществ: замедляется рост, снижается продуктивность. При этом отсутствие неза-

менимых аминокислот также приводит к тяжелым нарушениям азотистого обмена в организме (Черных В.П., 2007).

В исследованиях установлено, что избыток определённых аминокислот вреден для организма. Ярким примером кормовой диспропорции аминокислот является протеин кукурузы, имеющий явный избыток аминокислоты изолейцина. При этом основная задача организма при переизбытке определённой аминокислоты – утилизация её аминогруппы. Аминный азот аминокислот выводится из организма путём ферментативного или неферментативного дезаминирования. Утилизация аминного азота аминокислот представляет собой энергоёмкий процесс, при котором на каждую молекулу дезаминируемой аминокислоты расходуется энергия трёх молекул АТФ. Это натолкнуло биохимиков на поиск других, альтернативных путей метаболизма аминокислот, при которых организм мог хотя бы частично компенсировать нехватку одних аминокислот за счёт избытка других, имеющихся в корме. Проведённые исследования показали, что альтернативные механизмы химических превращений аминокислот характерны в основном для заменимых аминокислот. Незаменимые аминокислоты очень консервативны, и возможности манипуляций с аминокислотами, которые они содержат, ограничены. Выяснилось, что существуют пути переноса, перекидывания аминокислот с одних заменимых аминокислот на другие. Этот процесс получил название трансаминирования, и он катализируется специфическими ферментами – трансаминазами. Главными участниками процессов трансаминирования являются глутамат, альфа – кетоглутарат, спартат, аланин и пируват (Марченков Ф., Чернышев А., 2013).

По данным Григорьева Н. Г. (1972), белковый переизбыток также отрицательно отражается на здоровье птицы. Это объясняется тем, что при избытке протеина в рационе, в организме накапливается значительное количество таких токсических продуктов, как аммиак, аммонийные соли, мочевая кислота, мочевины, амины.

Низкокачественные протеин и аминокислоты могут усугубить влияние теплового стресса на птицу. Причины, по которой протеин и аминокислоты ра-

циона вызывают увеличение отделения тепла при обмене веществ, состоит в недостаточно эффективном 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 и производства 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. Обмены веществ в организме птицы, потребляющей идеально сбалансированные по протеину и аминокислотам рационы, менее интенсивны, птице не требуется расходовать дополнительную энергию на выделение азота из организма, и, таким образом, температура тела снижается, а полезная энергия тратится продуктивно (Кун К., 2011).

Харламов К. В. (2010) подчёркивает, что для уменьшения нагрузки на обмен веществ у птицы и снижения расхода кормов на единицу продукции рекомендуется выдерживать как энергопротеиновое отношение (ЭПО), так и норму содержания доступных аминокислот на единицу обменной энергии. В пшенично – ячменных рационах для молодняка необходимо нормировать такие аминокислоты, как лизин, метионин + цистин, триптофан, треонин и глицин. При этом обмен веществ у птицы, потребляющей сбалансированные по протеину и аминокислотам рационы, менее интенсивен, нет необходимости расходовать дополнительно энергию на выделение азота из организма, поэтому она тратится продуктивно.

Сбалансированное кормление бройлеров современных кроссах - залог эффективного производства мяса птицы. При составлении и оптимизации рационов бройлеров, в первую очередь, необходимо, чтобы комбикорм содержал все основные нормированные усвояемые аминокислоты (лизин, метионин + цистин, изолейцин, треонин, аргинин, валин и триптофан) в необходимом количестве и в определенных соотношениях. При этом, как правило, уровень лизина принимают за 100%, а количество остальных аминокислот выражают в процентах от последнего. Такой аминокислотный ряд называют аминокислотным профилем или

аминокислотной линейкой. Например, согласно рекомендации компании «Авиаген», в зависимости от периода выращивания птицы, триптофан от содержания лизина в комбикорме составляет: старт – 15,5, рост – 16 и финиш – 16,5. Также, согласно рекомендациям «Авиагена» соотношение усвояемых метионина с цистином к усвояемому лизину будет следующим: 0,74 (старт), 0,76 (рост), 0,78 (финиш) (Лазарева Н., 2015).

Калашников А.П. и др., (2003) рекомендуют норму триптофана для цыплят – бройлеров (2 фазы кормления): 1 – 3 недели 0,23%, 5 и старше – 0,21%.

Литературные источники свидетельствуют о том, что для поддержания жизни бройлерам требуется аминокислот: лизина – 29; метионин + цистин – 113; треонина – 74; триптофана – 19; аргинина – 120; валина – 61; изолейцина – 72 и лейцина – 124 мг/кг живой массы в день (Leveille G.A.I., 1960).

Sklan D., Noy Y. (2003) указывают, что правильное соотношение незаменимых аминокислот и протеина является необходимым условием для оптимизации прироста живой массы и конверсии корма. Более того, увеличение сбалансированного протеина приводит к значительному повышению продуктивности.

При недостаточном поступлении белков с кормом нарушается обмен веществ: замедляется рост, снижается продуктивность. Отсутствие незаменимых аминокислот также приводит к тяжёлым нарушениям азотистого обмена в организме (Черных В.П., 2007).

Отложение белка в организме птицы лимитируется уровнем содержания и доступности в корме той из незаменимых аминокислот, которая находится в пище в наименьших количествах, в сравнении с потребностью. Вместе с тем, установлено, что несоответствие между поступлением и потребностью в аминокислотах проявляется повышенным распадом потреблённых аминокислот, и недостаток одной аминокислоты в рационе не может быть компенсирован добавлением другой, так как для незаменимых аминокислот в организме нет свободных соответствующих кетокислот (Марнов Д.И., 1967; Кальницкий Б.Д., Григорьев Н.Г., 1978).

Рядчиков В.Г. и др. (2007) подчёркивают, что при несбалансированности рациона по лизину и треонину, снизилось потребление корма и, как следствие этого, замедлился рост цыплят.

Японцев А. и др. (2013) подчёркивают, что использование традиционных видов сырья, в том числе продуктов переработки масличных культур, которые обычно применяют на комбикормовых предприятиях, не позволяет получить сбалансированные корма для бройлеров. Поэтому необходимо дополнительно включать в них источники основных незаменимых аминокислот, прежде всего лизина.

Однако лизин, содержащийся в бобовых культурах, характеризуется невысокой доступностью, а животные корма отличаются высокой стоимостью, поэтому важно использовать кормовые добавки, обладающие высокой доступностью аминокислоты. В этом плане представляет интерес препарат L – лизин монохлоргидрат кормовой кристаллический.

Исследованиями Злепкина А.Ф., Сивкова А.И., Саломатина В.В. др. (2013) установлено, что использование «L – треонина» в сочетании с ферментным препаратом «Целлолюкс – F» в рационах цыплят – бройлеров положительно влияет на физиологическое состояние их мясную продуктивность и качество мяса. Так, цыплята – бройлеры опытной группы в конце выращивания по живой массе превосходили аналогов контрольной группы на 110,53 г, среднесуточному приросту – на 2,76 г. При этом сохранность цыплят – бройлеров в опытной группе была выше, чем в контрольной. Коэффициент переваримости органического вещества у цыплят – бройлеров опытной группы был выше, по сравнению с цыплятами – бройлерами контрольной группы, на 1,55% ($P < 0,05$), сырого протеина – на 2,04 ($P < 0,01$), сырого жира – на 2,8 ($P < 0,05$), сырой клетчатки – на 3,94 ($P < 0,001$) и БЭВ – на 1,40%. Коэффициент использования азота от принятого с кормом в опытной группе составил 50,59%, против 51,83% в контроле. Масса потрошеной тушки цыплят – бройлеров контрольной группы была ниже, чем у цыплят – бройлеров опытной группы, на 88,03 г или 5,57%. Убойный выход также был

выше у цыплят – бройлеров опытной группы, в сравнении с контролем, на 0,91% ($P < 0,05$), белковый качественный показатель - на 10,71%.

Использование аминокислот DL – метионина и лизина совместно с бишофитом в рационах цыплят – бройлеров оказало положительное влияние на их продуктивные качества. При этом сохранность цыплят – бройлеров в контрольной группе составило 94, а в опытных – 95-96 %: убойный выход – соответственно 88,1 и 88,3 – 89,2%; живая масса – 1690,9 и 1700,4 – 1790,2 г. Коэффициент переваримости органического вещества в котором был 71,2 и в опытных группах – 71,4 – 72,5%; сырого протеина соответственно 87,9 и 88,3 – 89,9%; сырого жира – 57,3 – 58,2%; сырой клетчатки – 12,4 и 12,7 – 13,5%; БЭВ – 89,8 и 89,9 – 90,7% (Куликов В.М., Гамага В.В., Чепрасова О.В., 2003; Горлов И.Ф. и др., 2007).

По данным Харламова К.В. (2010), введение в полнорационные комбикорма цыплятам – бройлерам опытных групп препарата триптофана в дозе 10% от количества этой аминокислоты в основном рационе, оказало положительное влияние на зоотехнические показатели молодняка. При этом во 2 опытной группе применяли препарат с содержанием кислоты 98%, в 3-5%. Контрольная группа получала корм без добавок. Добавка триптофана обеспечила получение среднесуточного прироста живой массы выше, чем в контроле, на 1,9 – 3,4% при снижении затраты корма на 2,7 – 4,5%.

L – триптофан 98% кормовой препарат, полученный путем ферментации природных сырьевых материалов; содержит в своём составе не менее 98% левовращающего изомера аминокислоты триптофан – L – триптофан, не менее 99% сухого вещества, не более 1% влаги. Препарат представляет собой порошок от белого до бледно – желтого цвета, плохо растворим в воде. Он рекомендуется для применения в качестве источника аминокислоты триптофан для всех видов комбикормов, легко перемешивается с порошкообразными микродобавками для производства комбикормов, кормовых смесей и витаминно – минеральных комплексов. Фетисов В. (2014) сообщает, что исследование эффективности L – лизина и L – лизина сульфата как источника дополнительного лизина проводили на бройлерах. В процессе исследований установлено, что приемом L – лизина суль-

фата обмен питательных веществ, эффективность использования белка и коэффициент суточного прироста к потреблению лизина улучшались.

По данным Ивановой Е.Ю., Яковлева В.И., Лаврентьева А.И. др. (2014), применение L – лизина монохлоргидрата кормового в рационах кур – несушек способствовало сбалансированию рационов по лизину; увеличению яйценоскости кур – несушек опытной группы на 1,5%; повышению массы яиц на 1,8%, а также содержания желтка яиц на 13,3%; утолщению скорлупы на 8,8%.

Применение комбикормов с сульфатом лизина привело к увеличению среднесуточных приростов за 36 дней на 1,7 – 2,4%. Также убойный выход в опытных группах оказался выше, чем в контрольных, на 1,4 – 2,03% (Японцев А. и др., 2013).

При удовлетворении аминокислотной потребности птицы необходимо учитывать взаимодействие аминокислот в организме с витаминами, минеральными веществами, уровнем энергии в корме. Так, при недостатке в комбикорме никотиновой кислоты повышается потребность в триптофане. Установлена связь лизина с витамином D (кальциферолом) и совместное их влияние на минеральный обмен. Кроме того, витамин B12 (цианокобаламин) способствует лучшему обмену метионина и других аминокислот. При недостатке в рационе витамина A (ретинола) и группы B, особенно B6 (пиридоксина), ухудшается использование всех аминокислот (Калашников А. П. и др., 2003).

Аминокислотный обмен в организме птицы тесно взаимосвязан с минеральным, липидным, углеводным и витаминным составом рациона (Злепкин Д.А., Иванова Л.Ю., 2012).

Филиппович Ю.Б. (2009) подчёркивает, что функциональное действие аминокислот усиливают макро – и микроэлементы, поступающие с кормом.

Существует определённая связь между минеральным и протеиновым питанием. Чем лучше сбалансирован рацион по минеральным элементам, тем выше степень использования азотистых веществ. В свою очередь, и протеиновая полноценность рациона влияет на использование минеральных веществ. При одновременном повышении уровня кормления и содержания протеина в рационах

улучшается усвоение и использование в организме кальция, фосфора, натрия и цинка (Лапшин С.А. и др. 1988).

Кроме холина кобаламина и никотиновой кислоты, серосодержащие аминокислоты, в том числе метионин, связаны с обменом и других витаминов – токоферола, рибофлавина и ретинола.

Согласно данным Букина В.Н. (1962), Букина В.Н. (1970), анемию, возникающую при недостатке белка в рационе, в основном относится к недостатку метионина и в меньшей степени к недостатку других аминокислот. Кроме того, активность ряда ферментов также зависит от содержания метионина в рационе. Так, при добавлении метионина к рациону, недостаточному по содержанию белка, повышалась активность оксидазы Д – аланина и тирозиноксидазы. При недостатке в рационах цистина он может образовываться из метионина (Букин, 1962; 1970).

Триптофан – одна из незаменимых аминокислот, важных в кормлении, исходный продукт для синтеза в организме белков, никотиновой кислоты, предшественник ряда других физиологически – активных веществ. Дефицит триптофана может вызвать изменения в использовании азота корма, отрицательно сказаться на уровне гемоглобина и белков плазмы, транспортировке липидов из печени в кровь. Уровни триптофана в рационе для цыплят – бройлеров, рекомендованные отечественными и зарубежными учеными, имеют широкий диапазон: 0,17 – 0,48%. Поэтому установление оптимального уровня этой аминокислоты в комбикорме для цыплят – бройлеров является актуальным.

Из краткого обзора литературы видно, что аминокислоты играют важную роль в организме птицы, способствуют повышению обменных процессов, увеличению их продуктивности и улучшению качества продукции.

1.2 Влияние биологически активных добавок и препаратов на продуктивные и физиологические показатели сельскохозяйственной птицы

В последнее время большое значение стали придавать использованию в кормлении сельскохозяйственной птицы экологически безопасных, биологи-

чески активных элементов и препаратов, оказывающих положительное влияние на её гематологические, иммунологические и продуктивные показатели.

Фисинин В.И. (2012) сообщает, что промышленное птицеводство базируется на оптимизации условий содержания птицы, использовании сбалансированного питания обеспечивающего физиологические потребности её в основных питательных и биологически активных веществах.

При этом для увеличения производства продукции птицеводства, наряду с использованием высокопродуктивных кроссов, особое внимание необходимо уделять укреплению кормовой базы и экономному потреблению кормов.

Современные высокопродуктивной птицы требуется для реализации генетического потенциала продуктивности сбалансированное по комплексу питательных, минеральных и биологически активных веществ питания (Околелова Т., Мансуров Р., Белоусов М., 2012).

Чепрасова О. и др. (2007), Горлов И.Ф. (2008) подчёркивают, что с позиции современных представлений о полноценном сбалансированном кормлении сельскохозяйственной птицы необходимость использования биологически активных добавок в рационах является обоснованной. Их рациональное использование основано на повышении продуктивного действия, увеличении трансформации питательных веществ, способствующих повышению переваримости и эффективности использования питательных веществ рационов.

Гуминовые вещества содержат комплекс веществ, в том числе и гормоноподобные соединения, выполняют множество важнейших функций: аккумулятивную, транспортную, протекторную, физиологическую (Бояринцев Л. Е., 2005).

Лисун Н.К., Гнездилова Л.А. (2007) сообщают, что применение гумивала цыплятам – бройлерам способствует сокращению сроков их выращивания, снижению затрат корма, увеличению прироста живой массы и сохранности поголовья. При этом добавка также, в сравнении с контролем, улучшала морфологические и биохимические показатели крови.

Применение гумивала с водой курам несушкам не вызвало заметных клинических изменений. При этом препарат гумивал способствовал повышению яйценоскости на 0,70%. Наибольшая яйценоскость отмечалась у кур, получавших кормовую добавку в дозе 50 мг ДВ/кг, она увеличилась на 2,3% (с 81 до 83,3%) (Бузлама В.С., Долгополов В.Н., 2007).

Согласно исследованиям Небогатикова Г.В. и др. (2004), применение биодобавок и лекарственных препаратов, изготовленных из иммунных и других органов животных, установлено, что скормливание цыплятам с 6 – суточного возраста биологических добавок в виде гранулированного шляма, тимуса, шляма и тимуса способствовало повышению интенсивности их роста. Так, среднесуточный прирост живой массы в первой опытной группе цыплят был больше на 38,9%, во второй опытной – на 20%, в третьей опытной – на 7%, чем в контрольной группе. Так же введение в рацион цыплятам биодобавки из шляма и тимуса благоприятствует увеличению гемоглобина в крови на 3,3; 11,9 и 19,3%, по сравнению с контрольной группой.

Введение в рацион кур несушек антиоксидантов агидола кормового и оксинил драй оказало положительное влияние на показатели белкового обмена в их организме (Драганов И.Ф., Тюркина О.В., 2008).

Согласно данным Топурия Г. М., Давыдова С. Ю. (2013), введение в общехозяйственный рацион утятам препарата гермивита повышало гуморальные факторы естественной резистентности.

Комарова З.Б. и др. (2013) сообщают, что применение новых кормовых добавок «Нутойод» и «Нутосел» в кормлении птицы яичного направления продуктивности позволило улучшить качество пищевых яиц и мяса птицы с заданными функциональными свойствами.

Ядрихинский В.Ф., Ахременко А.К. (2006) использовали порошок из пантов оленя в качестве подкормки для оптимизации обмена веществ у кур – несушек. При этом при даче курам пантовой муки из расчёта 1 г /гол. в сутки у птицы опытной группы количество эритроцитов, лейкоцитов и содержание гемоглобина было больше, по сравнению с контролем, а СОЭ понижалась. У

кур опытной группы, наряду с улучшением показателей крови, возростала масса яйца на 2,6%, а яйценоскость – на 6,3%.

Комарова З.Б., Иванов С.М., Шерстюгина М.А. (2011) сообщают, что использование кормовых добавок «Лактофит», «Лактофлэкс» и препарата САТ – СОМ (Элрос) повышает биологическую полноценность комбикорма, положительно влияет на общее физиологическое состояние кур – несушек, яичную продуктивность и инкубационные качества яиц. При этом масса яиц за период опыта была выше в опытных группах, чем у аналогов контрольной группы, на 2,3 – 3,6%, продуктивность – на 3,0 – 3,71%, а затраты корма были ниже – на 3,2 – 5,8%.

Ленкова Т. и др. (2013) сообщают, что для повышения экономической эффективности выращивания бройлеров можно использовать комбикорма с пониженным на 4% от норм уровнем сырого протеина и незаменимых аминокислот при использовании фермента Протосубтилина в дозе 75 г на 1 т корма. Живая масса цыплят и конверсия корма при этом остаются практически на уровне контроля, получавшего полнорационные комбикорма.

Добавка целлюлозы к рациону, содержащего 5% полножирной муки из сырых семян подсолнечника, обусловила повышение живой массы бройлеров на 1,9%, сравнению с контрольной группой, цыплята, которой получали полнорационный комбикорм содержащий подсолнечный шрот и масло, а к рациону с 10% муки – на 1,2%. При этом повысилась переваримость протеина на 0,6 и 0,4%, жира – на 4,8 и 6,7%. Улучшилось также использование азота – на 1,2 и 4,4%, лизина – 2,0 и 2,9%, метионина – на 1,4 и 1,5%, по сравнению с контролем (Имангулов Ш., Салеева И., Вахромеева А., 2006).

Введение цыплятам – бройлерам в комбикорма с повышенным содержанием ржи ферментного препарата целлюлозы Г20х, способствовало увеличению убойного выхода на 0,7 – 2,5 % и грудных мышц на 0,6 – 1,3 %, по сравнению с контролем (Околелова Т. и др., 2001).

Ленкова Т. и др. (2009) установили, что использование ферментного препарата «ЦеллоЛюкса – F» в количестве 100 г на 1 т комбикорма в рацио-

нах пониженной питательности и с повышенным уровнем трудногидролизуемых компонентов (20 – 30 % нешелушенного ячменя, 20 % подсолнечного жмыха, 5 – 6 % послеспиртовой барды), позволяет нивелировать отрицательных влияний этих компонентов и повышает продуктивные качества бройлеров, по сравнению с птицей, получавшей аналогичный рацион без добавки ферментного препарата. При этом живая масса цыплят в 40 – дневном возрасте увеличилась на 8,7%, среднесуточный прирост живой массы – на 4,2 г, убойный выход тушек – на 2,8%, а затраты корма на 1кг прироста живой массы снизились на 8,7%. При включении в рационы «ЦеллоЛюкса – F» была выше переваримость питательных веществ корма: сухого вещества – на 3,9%, протеина – на 3,4 %, жира – на 6,6 %, клетчатки – на 8,3 %, использование азота – на 4,9%.

Стрельченко М.П., Шейко Г.И., Ладоня В.О. (1981) установили, при добавлении в полнорационные кормосмеси ферментных препаратов пектаваморина П10х целловиридина Г3х цыплятам – бройлерам способствует достоверному увеличению активности АСТ ($P < 0,01$) и тенденции к увеличению активности АЛТ в сыворотке крови. Это указывает не более интенсивный азотистый обмен.

Хорошевская Л.В. и др. (2011) установили, что во все возрастные периоды у птицы опытных групп, которой скармливали протосубтилин Г3х и субстанцию кислой протеиназы, живая масса, среднесуточный прирост и сохранность были выше, по сравнению с контрольной группой, при меньших затратах корма на 1 кг прироста, что объясняется лучшей его усвояемостью. После убоя бройлеров выход мяса первого сорта в опытных группах был больше, чем в контроле, на 1,4 – 2,4 %, индекс продуктивности – на 77,6 – 89,0 ед., рентабельность – на 7,9 – 8,1 %. Также в крови цыплят, получавших изучаемые ферменты, улучшились гематологические показатели, что свидетельствует об усилении окислительно - восстановительных процессов.

Бадаева Д.М. (2003) указывает, что применение целловиридина – ВГ20х в рационах бройлеров способствует увеличению среднесуточного

прироста живой массы на 2,0 – 11,6 %, по сравнению с контрольной группой, при уменьшении затрат кормов на 1 голову на 3,2 – 15,8 % и на 1 кг прироста на 1,8 – 21,0 %.

Якубенко В.Е. и др. (2006) сообщают, что использование на птице бактериального препарата бацелл, совмещающего как пробиотическую, так и ферментативную активности, показало положительные результаты. При этом птица, получавшая данный препарат, хорошо поедала корм и была активна. У неё в сыворотке крови содержание общего белка, кальция и фосфора не изменялось в течение всего опыта. Однако в первой половине опыта количество лейкоцитов в крови опытных цыплят по сравнению с контролем, статистически достоверно снизилось ($P < 0,01$), но оставалось в пределах физиологической нормы. Кроме того, в опытной группе динамика живой массы цыплят была выше, чем в контрольной группе, а сохранность поголовья составила более 99% при однородности стада 94%.

По данным Цогоевой Ф.Н., Кизинова Ф.И., Гибизовой И.Т. (2005), совместное скармливание бифидумбактерина и селенита натрия оказало благоприятное действие на химический состав мяса бройлеров опытной группы, которые превосходили контроль по содержанию сухого вещества на 2,59 %, белка – на 1,97 % и золы – 0,45 %.

Благодаря более высокому содержанию триптофана лучшей биологической ценностью отличалось мясо цыплят опытной группы, достоверно ($P < 0,05$) превзойдя контроль по БКП на 8,8 %. При этом цыплята опытной группы имели более высокие коэффициенты переваримости сухого вещества на 3,7%, органического вещества - на 3,6, сырого протеина – на 4,0, сырой клетчатки – на 2,9 и БЭВ – на 3,5%. Также у цыплят-бройлеров опытной группы, относительно аналогов контрольной группы, произошло статистически достоверное снижение в крови кетоновых тел на 10,3% и мочевины на 12,5 %.

При использовании селеноорганических препаратов в рационах птицы улучшается состояние оперения, снижаются затраты корма на единицу продукции, благодаря повышению качества скорлупы и антиоксидантным

свойствам селена увеличивается срок хранения товарных яиц. Высокое содержание селена в инкубационных яйцах и значительно улучшает селеновый статус цыплят после вывода. Кроме того, повышенное содержание селена в яйцах и мясе, снижение потерь влаги улучшают товарное и питательное качество продукции и дают человеку возможность потреблять большее количество селена из биологически полноценного источника (Фисинин В., Папазян Т., 2003).

По данным Сухановой С. (2005), живая масса гусят-бройлеров к концу срока откорма в контрольной группе была меньше, чем у гусят, получавших с кормом селенит натрия, на 4,5%, а «Сел-Плекс ТМ» - на 7,9%. Также абсолютный и среднесуточный приросты были больше в опытных группах на 4,3 и 7,8%. Выход потрошенной тушки был выше в опытных группах, в сравнении с контролем, на 0,9-1,1%.

Ошкина Л., Трифонов Г., Прытков Ю. (2005) изучали влияние селеноорганического препарата ДАФС – 25 на организм птицы в дозах: 0,6; 0,8 и 1,0 мг/кг корма. В процессе исследований было установлено, что наибольшей интенсивностью роста отличались цыплята, которым скармливали селеноорганический препарат ДАФС – 25 в дозах 0,6-0,9 мг/кг. В целом за период откорма они имели живую массу больше на 8,8%, чем контрольные.

Антипов В.А. и др. (2004) сообщают, что куры-несушки кросса «Родонит» в возрасте 10 месяцев получали селеноорганический препарат ДАФС – 25 в количестве 1,6 г/т корма в течение одного месяца. Применение ДАФС – 25 способствовало, по сравнению с контролем, повышению сохранности поголовья, увеличению яйценоскости, снижению затрат корма на единицу продукции.

Добавка к корму витамина Е и селенообогащенных дрожжей – «Сел-плекса» позволила повысить выход инкубационных яиц, их оплодотворяемость и выводимость. При этом отмечалось и более высокое качество выведенных цыплят. Кроме того, проявляется защитная антиоксидантная функция селена в отношении эмбриона (Голубкина Н.А. и др. 2003; Ивахник Г., 2006).

Комарова З. Б., Чешева Г., Малахова Р.И. (2011) сообщают, что введение препарата «Иммунобак» методом мелкодисперсионного распыления на корм, с концентрацией действующего вещества 100 доз/г, в количестве 1 дозы на голову с 1 по 10 день и с 18 по 27 день в соответствии в ветеринарной инструкцией, способствует повышению интенсивности яйценоскости, в сравнении с контролем, на 2,93%, а также снижению насечки и боя яиц.

Использование в рационах цыплят-бройлеров опытных групп, кормов, обработанных биопрепаратами из расчета 2 кг на 1 т комбикорма: 2 группа – «Биотроник Се-форте»; 3 группа – «Каролина»; 4 группа – «Биотроник Се-форте» в сочетании с «Каролином», оказало положительное влияние на продуктивные показатели молодняка, а также на сохранность поголовья (Ерисанова О.Е., 2005).

Для повышения продуктивности птицеводства широко используется введение в рацион сельскохозяйственной птицы различных биологически активных веществ. К наиболее перспективным из таких веществ в кормлении птицы относятся нелетные соединения микроэлементов с органическими веществами. Особое место среди таких соединений занимают комплексы биометаллов с витаминами и аминокислотами. При этом использование комплексных соединений биометаллов с рибофлавином и аминокислотами в кормлении бройлеров оказывает положительное влияние на продуктивность, обменные процессы в организме птицы и использование питательных и минеральных веществ корма (Кебец А.П., Кебец Н.М., 2005).

Кизинов Ф.И. и др. (2005) указывают, что для повышения продуктивности, переваримости и усвояемости питательных веществ кормов и улучшения состояния здоровья целесообразно в рационы цыплят-бройлеров включать витамин Е и селенит натрия.

Хрусталева Н.С. И др. (2005) сообщают, что препарат субалин и субалин-форте выпаивались цыплятам опытных групп с водой на 1 – 2-й день в количестве 5 г и на 7,9,11 день в количестве 5 г на 80 л воды. При этом субалин и субалин-форте увеличивают сохранность птицы на 1,6-8,1 %, прирост

живой массы на 2,6-9,6 %, прибыль на 21,3-45,8 %, а также повышает рентабельность производства на 7,9-19,0 %.

Скармливание бифидумбактерина и селенита натрия оказало благоприятное действие на химический состав мяса бройлеров, которые достоверно превосходили контроль по содержанию сухого вещества – на 2,59 %, белка – на 1,97 и золы – на 0,45 %. У цыплят опытной группы, в сравнении с контролем, также был выше коэффициент переваримости сухого вещества на 3,7 %, органического вещества – на 3,6, сырого протеина – на 4,04, сырой клетчатки – на 2,9 и БЭВ – на 3,5%. Полученная разница по коэффициентам переваримости у подопытных цыплят-бройлеров была статистически достоверной. Кроме того, у цыплят-бройлеров опытной группы содержание в крови эритроцитов, гемоглобина, общего белка, кальция и фосфора было недостоверно выше, чем в контроле (Цогоева Ф. Н., Кизинов Ф.И., Гибизова И.Т., 2005).

Оптимальным уровнем селена в кормах для птицы Касумов С.Н. (1981), предлагает считать 0,1-0,3 мг/кг, недостаточным – менее 0,1 мг/кг, токсичным – более 3,0 мг/кг. По его мнению, содержание элемента в рационе должно находиться на уровне: для цыплят $0,20 \pm 0,05$, утят и индюшат – $0,25 \pm 0,05$, кур-несушек – $0,15 \pm 0,05$ мг/кг корма.

Околелова Т.М. и др. (1999) определяют нормы ввода добавок селена в комбикорма для цыплят-бройлеров 0,15 г/т.

Выпаивание 0,02 г пробиотика Баймикс Оралин – 35 цыплятам-бройлерам кросса «Kogg 500» на 2 – 3-й и 10 – 12-й день жизни способствовало повышению их живой массы на 5,0% и снижению затрат корма на единицу прироста на 1,7%, по сравнению с показателями контрольной группы (Харламов К. В. и др., 2006).

Скармливание гусятам полнорационного комбикорма с Бацелл в дозе 0,2% от массы комбикорма, основу которого составляла пшеница, способствовало повышению живой массы гусят опытной группы на 8,8%, переваримости сухого вещества – на 2,95%, сырого протеина и сырого жира – соот-

ветственно на 1,3 и 2,34 %, сырой клетчатки и БЭВ – на 1,2 и 0,42 %, по сравнению с контролем (Петенко А.И. и др., 2007).

По данным Егорова И. и др. (2004), при скормливании пробиотика лактоамиловорина в дозе 10^7 КОЕ на 1 голову в сутки, обеспечило 100% сохранность опытной птицы. Скармливание его первые 7 дней выращивания обеспечило к 42-му дню повышение живой массы на 2,7 % и снижение затрат корма на прирост на 1,5%, против контроля.

Салеева И. и др. (2004) указывают, что применение пробиотика Субтилис обеспечило повышение живой массы бройлеров на 3,9 %, по сравнению с контролем, при снижении затрат корма на 5,1 %.

Тменов И., Цоциев Р. (2006) сообщает, что включение в корм бройлерам тереклита способствует повышению, по сравнению с контролем, в опытных группах среднесуточного прироста живой массы на 2,3-9,1 % и лучшей сохранности цыплят. Для повышения эффективности производства мяса бройлеров целесообразно включать в корм глину тереклит в дозе 4,5 % от сухого вещества рациона.

Околелова Т., Мансуров Р., Белоусов М. (2012) сообщают, что среднесуточные приросты бройлеров в передовых хозяйствах достигают 60 г и выше, что на 25% больше, чем 10 лет назад, улучшилась конверсия корма, а вот сохранность поголовья остаётся прежней. Среди причин падежа птицы слабость костяка – довольно частое явление. Нередки случаи разрыва кожи из-за дефицита или низкой доступности цинка. Поэтому в современном птицеводстве приходится одновременно решать несколько задач, обеспечивающих нормальное функционирование организма, формирование скелета, общее состояние здоровья птицы.

Макро – и микроэлементы входят как структурный материал в состав тела и жизненно важных соединений, играют большую роль в процессах переваривания, всасывания, синтеза, распада и выделения веществ из организма (Р.Н. Одынец, 1973; И.Д. Тменов, 1973; Г.Т. Клиценко, 1975). Они обеспечивают естественную реакцию для действия ферментов, гормонов и витами-

нов (Г.П. Белехов, А.А. Чубинская, 1965; Г.Т. Клиценко, 1975; Л.И. Зинченко, И. Е. Погорелова, 1980).

Минеральные ферменты активизируют ферментные процессы и гормональные функции желез внутренней секреции, воздействуют на симбиотическую микрофлору желудочно-кишечного тракта (П.П. Валуйский, 1973; А.П. Дмитроченко, 1973; В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин, 1979).

Макро – и микроэлементы являются компонентами многих ферментов, некоторых гормонов и витаминов, входят в состав сложных органических комплексов, выполняющие различные физиологические и обменные функции, поддерживают на физиологическом уровне осмотическое давление и кислотно – щелочное равновесие, что необходимо для нормального течения жизненных процессов, а также оказывают большое влияние на обмен веществ в организме животных (Я.М. Берзин, 1961; Г.П. Белехов, А.А. Чубинская, 1965; А.П. Дмитроченко, 1973; Г.Т. Клиценко, 1975; Я. Лабуда, П.В. Демченко, 1976; В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин, 1979; Л.И. Зинченко, И.Е. Погорелова, 1980).

Минеральные вещества входят в состав всех тканей животного организма и участвуют в энергетическом, углеводном, жировом, белковом и водном обменах, влияют на молочную продуктивность, состав молока, на рост и развитие молодого организма (Н.И. Захарьев, Т.М. Соловьева, 1973; П.П. Валуйский, 1973; Г.Т. Клиценко, 1975). Они играют важную роль в обмене воды и органических веществ, в процессах всасывания питательных веществ и желудочно – кишечного тракта и их усвоения, создают нормальные условия для работы сердца, мускулатуры и нервной системы, влияют на буферность белков, участвуют во всех биохимических процессах, протекающих в живом организме на всех его структурных уровнях (Б.С. Орлинский, 1979; В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин, 1979; А.Г. Малахов, С.И. Вишняков, 1984).

Микроэлементы являются кофакторами (входят в состав простетических групп) целого ряда ферментов, а также влияют на активность и специ-

фичность ферментов. Такое действие микроэлементов объясняется тем, что они изменяют третичную структуру белков ферментов, а в связи с этим сменяется конформация их активных центров и, следовательно, их специфичность и активность. В крови микроэлементов в основном транспортируется в виде металлопротеиновых комплексов: железо в составе ферритина, медь – церулоплазмина, йод – тиреоглобулина и т. д. (А.Г. Малахов, С.И. Вишняков, 1984; И.П. Кондрахин, Н.В. Курилов, А.Г. Малахов и др., 1985).

Процесс обмена веществ требует присутствия в тканях организма животного определенных микроэлементов в определенных концентрациях и соотношениях, при недостатке или избытке которых нарушаются процессы синтеза биологически активных соединений – ферментов, гормонов и витаминов (И.Д. Тменов, 1973).

Одним и наиболее важных биоэлементов, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма животных, является железо. Биологическая роль железа у животных состоит в том, что оно входит в состав гемоглобина и железосодержащих ферментов, участвующих в тканевом окислении, а также в состав цитохромов, где железо способствует перемещению электронов в дыхательной цепи. Железо содержится в простетической группе ферментов – феррофлавопротеинов (ксантиноксидазы, сукцинатдегидрогеназы), а также входит в состав кофакторов дегидрогеназы фумаровой кислоты и ацил – КоА (В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин, 1979; Б.Д. Кальницкий, 1985).

Ю.И. Москалев (1985) сообщает, что железо входит в состав дыхательных пигментов, в том числе гемоглобина, участвует в процессах связывания и переноса кислорода к тканям; стимулирует функцию кроветворных органов. Аминокислоты (цистеин, метионин) стимулируют всасывание железа. Эффект цистеина объясняют его высокой комплексообразовательной способностью и прочностью комплекса цистеин - железо.

В животном организме содержится 0,004 – 0,007 % железа. Более 90 % этого количества связано с белками, из которых 70 % находится в гемогло-

бине. Самое низкое количество железа обнаружено в организме у поросят и телят (25 мг/кг). Содержание железа в молоке колеблется в зависимости от вида животных и стадии лактации. В молозиве свиноматки железа содержится 2,4 – 2,8 мг/л, а в молоке – 1,4 – 2,4. В куриных яйцах находится 1,1 мг железа (Я. Лабуда, П.В. Демченко, 1976).

Медь – незаменимый элемент в жизни растений и животных. Из растительных кормов относительно богаты медью просо, шрот, клеверная мука, сухой жом, патока, дрожжи, из животных – костная и мясокостная мука, творог (В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин, 1979). В пастбищном травостое её содержится 5 – 15 мг/кг сухого вещества; в луговом сене – 1 – 30; в люцерне – 5,1 – 9,6; зеленой кукурузе – 3,7 – 16,8; пшеничных отрубях – 16 и в картофеле – 1 мг/кг (Я. Лабуда, П.В. Демченко, 1976).

Как отмечает Г.Т. Клиценко (1975), важнейшая функция меди в организме состоит в том, что она является катализатором при образовании гемоглобина, хотя сама не входит в его состав.

В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин (1979) также отмечают большую роль меди не только в кроветворении, но и в процессе остеогенеза, защитных функциях организма, пигментации и кератинизации шерсти и пера, входя в состав медьсодержащих белков с ферментативной функцией. Она является составной частью цитохромоксидазы, тирозиназы, церулоплазмина, уриказы, диаминооксидазы, моноаминооксидазы, ксантинооксидазы и других ферментов. Медьсодержащие ферменты играют роль в окислительно – восстановительных процессах, катализируя отдельные этапы тканевого дыхания (В.В. Ковальский, М. А. Риш, 1970).

Л.Р. Ноздрюхина (1977) сообщает, что медь входит в состав металлопротеидов, регулирующих окислительно – восстановительные реакции клеточного дыхания, фотосинтеза, усвоения молекулярного азота. Медь, входя в состав гормонов, влияет на рост и развитие, воспроизведение, процессы гемоглобинообразования, обмен, фагоцитарную активность лейкоцитов.

Металлоферменты и металлопротеины, включающие медь (цитохром – с – оксидаза, лизин – 2 – монооксидаза, ферроксидаза, пероксиддисмутаза), выполняют определенные функции в цепи дыхательных ферментов, окислении лизина, пигментации кожи, использовании железа и перекисной дисмутации (Б. Д. Кальницкий, 1978).

По данным М.Г. Колонийцевой, В.Д. Габович (1970), медь является компонентом аскорбиноксидазы, катализирующей окисление аскорбиновой кислоты.

Известно, что из естественных компонентов комбикорма макроэлементы (Са и Р) усваиваются достаточно хорошо – на 30 – 70%, тогда как микроэлементы – плохо (максимум на 10, а в среднем на 4 – 6%). Для удовлетворения потребности птицы в микроэлементах широко применяют неорганические соединения (сульфаты, карбонаты, оксиды, хлориды и др.). одни из них гигроскопичны (сульфаты), другие имеют низкую биологическую доступность. Преимущества использования органических форм микроэлементов многообразны: птица становится физически более крепкой и не теряет продуктивности из – за минерального дисбаланса, повышаются резистентность и сохранность поголовья, появляется возможность получения продукции с лечебными свойствами (яйца и мясо обогащённые, например, селеном или йодом, и т. п.), а также скорлупу яиц хорошего качества и соответствующего кроссу цвета. Дополнительное преимущество – уменьшение загрязнения окружающей среды. Введение Биоцинка и Биоферрона при выпойке бройлера, способствовало повышению их живой массы в конце выращивания на 6,02 – 6,36% при снижении затрат кормов на 1кг прироста на 4,0 – 4,2%.

В настоящее время перспективным является использование кормовой добавки «Хондро Тан», в кормлении цыплят – бройлеров. «Хондро Тан» – кормовая смесь для птицы. Хондропротектор, позволяет реализовать потенциал роста, мощный иммуномодулятор.

Продукты, обладающие хондропротекторным свойством:

- улучшают функциональное состояние суставов;

- восстанавливают хрящевую ткань после травм;
- уменьшают воспалительные процессы суставов;
- формируют образование соединительной ткани;
- способствуют созреванию мяса бройлера;
- увеличивают прирост.

Хелатный комплекс водорастворимых микроэлементов и зелёного чая на основе биоорганического кремнезема:

- способствует интенсивному усвоению в организме кальция, фосфора, натрия, хлора, серы, цинка, марганца, кобальта;
- увеличивает минеральную плотность кости;
- укрепляет иммунитет.

При этом препарат содержит натуральные ингредиенты, сокращает сроки выращивания бройлеров на 2 – 3 суток без потери качества мяса. Применяется в период интенсивного роста; в период старения птицы – обеспечивает безболезненную функцию суставов, препятствует повреждению хрящей суставов и связок; при формировании инкубационного яйца; для профилактики дисфункций обмена веществ.

Препарат скармливается для родительского стада весь период выращивания без ограничений, для молодняка в период интенсивного роста из расчёта 300 г на 1 т комбикорма.

В его состав входят: гидролизат коллагена, хондроитина сульфат, глюкозамина сульфат, МСМ (источник биодоступной серы), растительная наноструктурированная основа.

Доказано, что в основе развития любой стрессовой реакции лежит чрезмерная активация свободно – радикальных процессов. Это влечет за собой деструктивные изменения во всех клеточных структурах органов и тканей, в том числе костной и хрящевой (Герасимов А.М., 1990; Бикметова И.Р. и др., 2010). Структурные нарушения формирования указанных тканей приводят к целому ряду негативных последствий: в частности, в период пика яй-

цекладки ветеринарные специалисты нередко сталкиваются с такими проблемами, как остеомалация, остеодистрофия, остеопороз и др. (Карепина Л.Н., 2009), что отражается на продуктивности и жизнеспособности кур.

В связи с этим, использование хондропротекторов является актуальным приёмом современного промышленного птицеводства, способным предотвратить деструктивные процессы в костной и хрящевой ткани. Применение этих препаратов в период интенсивного роста молодняка уравнивает развитие как костно – мышечной ткани, так и всех внутренних органов без патологий и дисгармонии в развитии организма.

Из краткого обзора литературы видно, что незаменимые аминокислоты и биологически активные добавки и препараты, в частности «Хондро Тан» играют важную роль в физиологических процессах в организме птицы, обеспечивая увеличение её продуктивности и улучшения качества продукции. Однако отсутствуют данные об использовании незаменимых аминокислот в сочетании с кормовой добавкой «Хондро Тан».

2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнялась в соответствии с тематическим планом НИР ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» № гос. регистрации 0120.080122217).

Исследования по изучению мясной продуктивности и физиологического состояния цыплят-бройлеров были проведены с 2013 по 2017 гг. в производственных условиях АО «Птицефабрика Краснодонская» Иловлинского района Волгоградской области на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500». В процессе исследований были проведены 2 научно-хозяйственных и 2 физиологических опыта, производственная апробация с последующим внедрением результатов исследований (рисунок 1).

При проведении исследований изучались следующие показатели:

- поедаемость комбикормов – путем ежедневного учёта корма и его остатков;
- сохранность поголовья – ежедневным учетом выбытия цыплят-бройлеров с установлением причины;
- живая масса цыплят-бройлеров – путем индивидуального еженедельного взвешивания, в одно и то же время, до утреннего кормления;
- динамика абсолютного, среднесуточного и относительного приростов;
- химический состав кормов, продуктов обмена определяли по общей методике зоотехнического анализа (Петухова Е.А., 1989);
- переваримость питательных веществ рациона, баланс и использование азота, кальция и фосфора (Маслиев О.И., 1970; ВНИТИП, 2007);
- гематологические показатели определяли по следующим методикам: количество эритроцитов и лейкоцитов – в счетной камере Горяева; гемоглобин, альбумины, глюкозу, кальций определяли унифицированным колориметрическим методом на спектрофотометре СФ-103; общий белок – биуретовым методом на СФ - 103; фосфор – молибдатным UV – методом на СФ – 103 у 6 бройлеров из каждой группы.

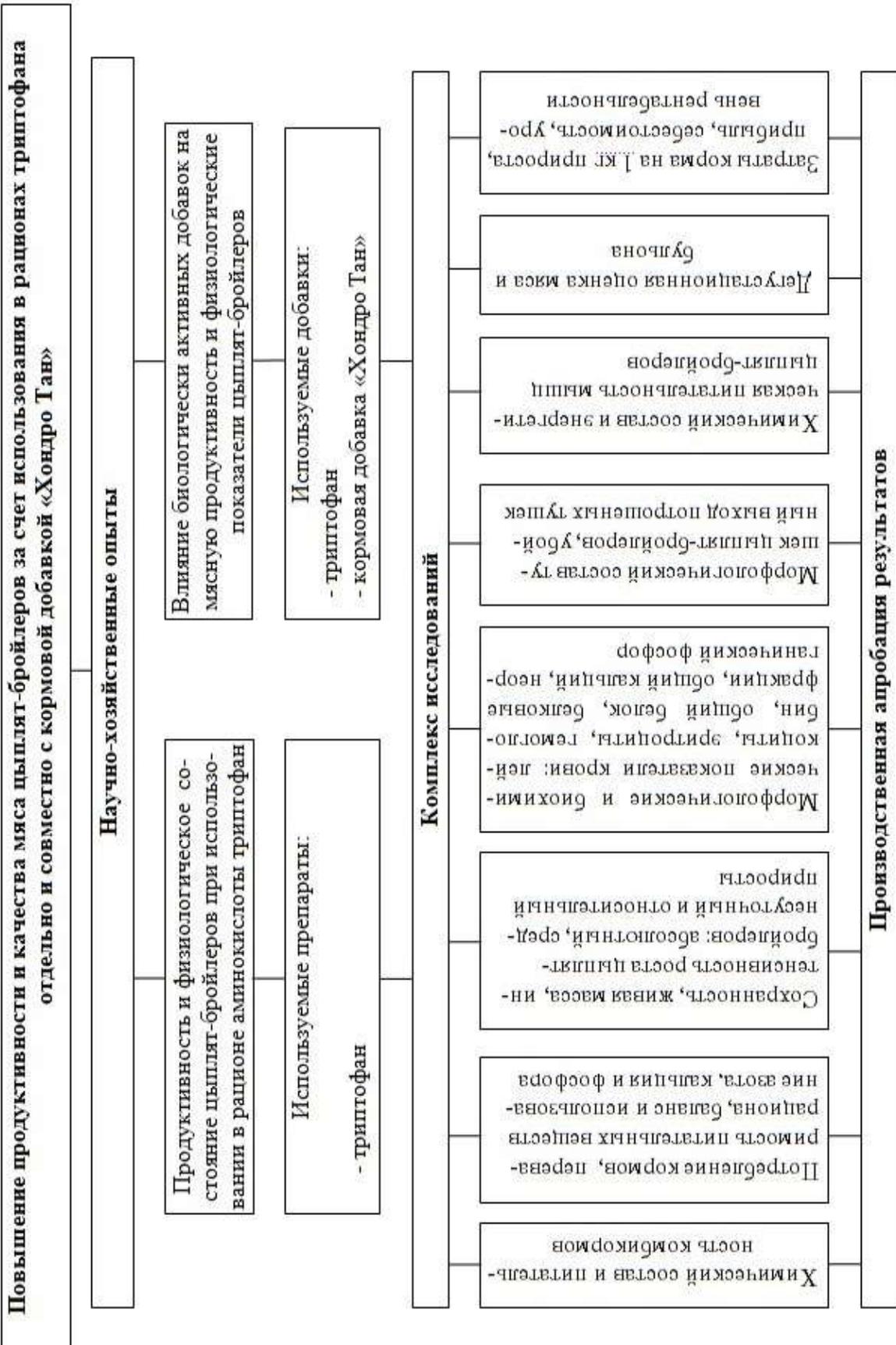


Рисунок 1. Схема исследований

- забор крови проводили у 6 бройлеров из каждой сравниваемой группой из подкрыльцовой вены утром до кормления в конце срока их выращивания – по методике Садовникова Н.В. (2009);
- предубойная живая масса (n=6), масса потрошеной тушки, масса мышц и несъедобных частей тела – по методике ВНИТИП (2004);
- физико-химические и биохимические показатели мяса бройлеров определяли по следующим методикам: вода, % (ГОСТ 9793-74); жир, % (ГОСТ 23042-86); белок, % (ГОСТ 25011-81); зола, % (сухой минерализацией в муфельной печи); триптофан, % (методом Грейна и Смита); оксипролин, % (ГОСТ 23041-78);
- органолептический анализ вареного, жареного мяса и бульона проводили по методике ВНИТИП (2004).

Анализ кормов, мяса, крови и продуктов обмена цыплят-бройлеров был проведен в лаборатории Волгоградского ГАУ «Анализ кормов и продукции животноводства».

Экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров рассчитывали на основе затрат, сложившихся в АО «Птицефабрика Краснодонская» в период проведения исследований, а также фактически сложившейся суммы выручки от реализации птицы на мясо.

Материалы исследований были обработаны методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969) на ПК с использованием программного обеспечения Microsoft office и определения критерия достоверности по Стьюденту при трех уровнях вероятности.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Промышленное птицеводство – одна из немногих узкоспециализированных отраслей агропромышленного комплекса, которая представляет собой комплексную интегрированную систему, обеспечивающую все процессы от воспроизводства птицы до производства готовой продукции и её реализации (Фисинин В., 2011).

Основным направлением, позволяющим, максимально реализовать генетический потенциал птицы, является обеспечение её биологически полноценным кормлением.

На сегодняшний день с позиции современных представлений о полноценном сбалансированном кормлении сельскохозяйственной птицы необходимость использования биологически активных добавок в рационах является обоснованной. Их рациональное использование основано на повышении продуктивного действия, увеличение трансформации питательных веществ, способствующих повышению переваримости и эффективности использования питательных веществ рационов.

Рационы цыплят-бройлеров должны быть сбалансированными по питательным и биологически активным веществам, в том числе и по незаменимым аминокислотам.

Одним из основных путей реализации продуктивного потенциала цыплят-бройлеров является улучшение качества комбикормов и повышение их биологической полноценности.

Повышения биологической полноценности рационов для цыплят-бройлеров с использованием в составе комбикормов незаменимой аминокислоты триптофан как отдельно, так и в сочетании с добавкой «Хондро Тан», представляет научную и практическую значимость.

3.1 Продуктивность и физиологическое состояние цыплят-бройлеров при использовании в рационе аминокислоты триптофан (Первый научно-хозяйственный опыт)

3.1.1 Условия кормления и содержания подопытных цыплят-бройлеров

Для изучения влияния разного количества препарата аминокислоты триптофан на мясную продуктивность и физиологическое состояние цыплят-бройлеров были проведены научно-хозяйственный и физиологический опыты.

Для проведения I научно-хозяйственного опыта по методу аналогов были сформированы в суточном возрасте 4 группы цыплят-бройлеров (контрольная и 3 опытных) по 50 голов в каждой. Срок выращивания подопытных цыплят-бройлеров составил 40 дней.

Исследования были проведены на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500» в условиях АО «Птицефабрика Краснодонская» Иловлинского района Волгоградской области.

Особенность кормления заключалась в том, что в комбикорма цыплят-бройлеров опытных групп дополнительно вводили разное количество аминокислоты триптофан.

В кормлении подопытных цыплят-бройлеров были использованы полнорационные комбикорма: ПК-0 (с 1 по 4 день); ПК-2 (с 5 по 14 день); ПК-5 (с 15 по 28 день); ПК-6 (с 29 по 34 день) и ПК-7 (с 35 по 40 день).

Опыт проводили по схеме, представленной в таблице 1. Кормление подопытных цыплят-бройлеров осуществлялось вручную, доступ к воде был свободный.

На протяжении научно-хозяйственного опыта подопытные цыплята-бройлеры при напольном содержании размещались на глубокой подстилке в специально огороженных секциях, плотность посадки составила 15,5 гол./м². Температурный режим и влажность воздуха учитывали в 7:00 и 15:00 ч.

Таблица 1 – Схема первого научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество цыплят-бройлеров, голов	Продолжительность выращивания, дней	Особенности кормления цыплят-бройлеров
Контрольная	50	40	Полнорационный комбикорм (ПК)
I опытная	50	40	ПК, в составе которого 300 г аминокислоты триптофан на 1 т комбикорма
II опытная	50	40	ПК, в составе которого 400 г аминокислоты триптофан на 1 т комбикорма
III опытная	50	40	ПК, в составе которого 500 г т аминокислоты триптофан на 1 т комбикорма

В начале периода выращивания цыплят-бройлеров температура составила 33°C, в конце периода выращивания – 26,1 °С, влажность - соответственно 56 и 65 %, воздухообмен – 0,25 и 0,25 м в ч/1 гол., освещенность корпуса – 25 и 10 лк.

Состав и питательность полнорационных комбикормов, которые скармливались подопытным цыплятам-бройлерам в приведены таблицах 2, 3, 4.

На протяжении научно-хозяйственного опыта подопытные цыплята-бройлеры получали полнорационный комбикорм (ПК), изготовленный на комбикормовом заводе, согласно возрасту птицы: ПК-2 с содержанием обменной энергии (ОЭ) 12,7 МДж/кг и сырого протеина (СП) – 23,11-23,15 г; ПК-5 – 1,30 и 21,45-21,49 г; ПК-6-1,33 и 21,86-21,90 г; ПК-7 – 1,34 и 21,21-21,25 г, соответственно.

Таблица 2 – Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-2) для цыплят-бройлеров в возрасте 5-14 дней, %

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Пшеница (СП-11%)	43,93	43,90	43,89	43,88
Соевый шрот (СП-46%)	28,75	28,75	28,75	28,75
Кукуруза (СП-8,5%)	10,00	10,00	10,00	10,00
Рыбная мука (СП-65%)	4,00	4,00	4,00	4,00
Горох (СП-21,4%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Подсолнечный шрот (СП-36,4%)	1,45	1,45	1,45	1,45
Масло подсолнечное	5,38	5,38	5,38	5,38
Премикс «Старт»	2,00	2,00	2,00	2,00
Деф. фосфат	1,44	1,44	1,44	1,44
Соль	0,05	0,05	0,05	0,05
Триптофан (98%)	-	0,03	0,04	0,05
В 100 г содержится, г:				
обменная энергия, МДж	1,27	1,27	1,27	1,27
сырой протеин	23,11	23,13	23,14	23,15
сырая клетчатка	2,83	2,83	2,83	2,83
сырой жир	7,30	7,30	7,30	7,30
лизин	1,46	1,46	1,46	1,46
метионин	0,67	0,67	0,67	0,67
метионин+цистин	1,03	1,03	1,03	1,03
треонин	0,95	0,95	0,95	0,95
триптофан	0,21	0,24	0,25	0,26
линолевая кислота	4,30	4,30	4,30	4,30
кальций	1,00	1,00	1,00	1,00
фосфор	0,85	0,85	0,85	0,85

Таблица 3- Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-5) для цыплят-бройлеров в возрасте 15-28 дней, %

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Пшеница (СП-11%)	51,96	51,93	51,92	51,91
Соевый шрот (СП-46%)	19,24	19,24	19,24	19,24
Подсолнечный шрот (СП-36,4%)	5,00	5,00	5,00	5,00
Кукуруза (СП-8,5%)	5,00	5,00	5,00	5,00
Горох (СП-21,4%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Подсолнечник нешелуш. (СП-16,5%)	2,50	2,50	2,50	2,50
Мясокостная мука (СП-62-64%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Рыбная мука (СП-65%)	2,00	2,00	2,00	2,00
Премикс «Рост»	1,50	1,50	1,50	1,50
Масло подсолнечное	5,22	5,22	5,22	5,22
Триптофан (98%)	-	0,03	0,04	0,05
Дефтор. фосфат	1,37	1,37	1,37	1,37
Мел (Са-35%)	0,18	0,18	0,18	0,18
Соль	0,03	0,03	0,03	0,03
В 100 г содержится, г:				
обменная энергия, МДж	1,30	1,30	1,30	1,30
сырой протеин	21,45	21,47	21,48	21,49
сырая клетчатка	8,26	8,26	8,26	8,26
сырой жир	3,60	3,60	3,60	3,60
лизин	1,22	1,22	1,22	1,22
метионин	0,60	0,60	0,60	0,60
метионин+цистин	0,98	0,98	0,98	0,98
треонин	0,85	0,85	0,85	0,85
триптофан	0,18	0,20	0,22	0,23
линолевая кислота	4,78	4,78	4,78	4,78
кальций	0,88	0,88	0,88	0,88
фосфор	0,82	0,82	0,82	0,82

Таблица 4 – Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-6) для цыплят-бройлеров в возрасте 29-34 дней, %

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	2	3	4	5
Пшеница (СП-13,5%)	63,67	63,64	63,63	63,62
Соевый шрот (СП-46%)	12,00	12,00	12,00	12,00
Мясокостная мука (СП-62-69%)	4,50	4,50	4,50	4,50
Шрот подсолнечный (СП-36,5%)	4,87	4,87	4,87	4,87
Масло подсолнечное	4,96	4,96	4,96	4,96
Мел (Са-36,%)	0,75	0,75	0,75	0,75
Дрожжи кормовые (СП-42%)	1,86	1,86	1,86	1,86
Кукурузный глютен	1,50	1,50	1,50	1,50
Соль	0,10	0,10	0,10	0,10
Премикс «П5Финиш»	1,50	1,50	1,50	1,50
Рыбная мука (СП-65%)	1,50	1,50	1,50	1,50
Селатесь ВА сухой	0,30	0,30	0,30	0,30
Птичий жир	1,60	1,60	1,60	1,60
Монокальций фосфат	0,29	0,29	0,29	0,29
Лизин	0,10	0,10	0,10	0,10
Провигард	0,50	0,50	0,50	0,50
Триптофан (98%)	-	0,03	0,04	0,05
В 100 г содержится, г:				
обменная энергия, МДж	1,33	1,33	1,33	1,33
сырой протеин	21,86	21,88	21,89	21,90
сырая клетчатка	3,85	3,85	3,85	3,85
сырой жир	8,50	8,50	8,50	8,50
лизин	1,14	1,14	1,14	1,14
метионин	0,57	0,57	0,57	0,57
метионин+цистин	0,99	0,99	0,99	0,99
треонин	0,84	0,84	0,84	0,84
триптофан	0,17	0,20	0,21	0,22
линолевая кислота	4,25	4,25	4,25	4,25
кальций	0,92	0,92	0,92	0,92
фосфор	0,63	0,63	0,63	0,63

Таблица 5 – Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-7) для цыплят-бройлеров в возрасте 35-40 дней, %

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	2	3	4	5
Пшеница (СП-11,0%)	59,03	59,00	58,99	58,98
Соевый шрот (СП-46,0%)	17,80	17,80	17,80	17,80
Подсолнечный шрот (СП-36,4%)	5,00	5,00	5,00	5,00
Мясокостная мука (СП-62-64%)	4,60	4,60	4,60	4,60
Подсолнечник нешелуш. (СП-16,5%)	2,50	2,50	2,50	2,50
Рыбная мука (СП-65%)	1,50	1,50	1,50	1,50
Масло подсолнечное	3,87	3,87	3,87	3,87
Жир птичий	2,60	2,60	2,60	2,60
Премикс «Финиш»	1,50	1,50	1,50	1,50
Дефтор. фосфат	1,25	1,25	1,25	1,25
Мел (Са-35%)	0,25	0,25	0,25	0,25
Соль	0,10	0,10	0,10	0,10
Триптофан (98%)	-	0,03	0,04	0,05
В 100 г содержится, г:				
обменная энергия, МДж	1,34	1,34	1,34	1,34
сырой протеин	21,21	21,23	21,24	21,25
сырая клетчатка	3,47	3,47	3,47	3,47
сырой жир	9,59	9,59	9,59	9,59
лизин	1,16	1,16	1,16	1,16
метионин	0,54	0,54	0,54	0,54
метионин+цистин	0,93	0,93	0,93	0,93
треонин	0,82	0,82	0,82	0,82
триптофан	0,15	0,18	0,19	0,20
линолевая кислота	4,04	4,04	4,04	4,04
кальций	0,88	0,88	0,88	0,88
фосфор	0,80	0,80	0,80	0,80

При этом содержание аминокислоты триптофан в 100 г комбикорма ПК-2 составило: в контрольной группе – 0,21, I опытной – 0,24, II опытной – 0,25 и III опытной группе – 0,26 г; в ПК-5 – соответственно 0,18, 0,20, 0,22 и 0,23 г; в ПК-6 – 0,17, 0,20, 0,21 и 0,22 г; в ПК-7 – 0,15, 0,18, 0,19 и 0,20 г.

3.1.2 Поедаемость и затраты корма на прирост живой массы подопытными цыплятами-бройлерами

Поедаемость кормов является важнейшим фактором, влияющим на прирост живой массы, рост отдельных органов и тканей птицы.

Поедаемость и затраты корма на 1 кг прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Поедаемость и затраты корма на 1 кг прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
от 1- до 28-дневного возраста				
Задано, г	2235	2235	2235	2235
Съедено, г	2132	2136	2140	2138
%	95,39	95,57	95,75	95,65
от 29- до 40-дневного возраста				
Задано, г	2025	2025	2025	2025
Съедено, г	1988	1992	2000	1995
%	98,17	98,37	98,77	98,52
за период выращивания (1-40 дней)				
Задано, г	4260	4260	4260	4260
Съедено, г	4120	4128	4140	4133
%	96,71	96,90	97,18	97,02
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,69	1,66	1,63	1,65

Из приведённых данных таблицы 6 видно, что за период выращивания цыплят-бройлеров (40 дней), поедаемость комбикорма в опытных группах была выше, чем в контрольной группе. Однако затраты корма на 1 кг прироста живой массы у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп были ниже, чем в контрольной группе, соответственно на 1,78, 3,55 и 2,37 %.

Лучшая оплата корма приростом живой массы у цыплят-бройлеров опытных групп, в сравнении с контролем, объясняется тем, что ввод в состав комбикорма аминокислоты триптофан способствовал повышению усвояемости питательных веществ и обменных процессов в организме молодняка. Это положительно отразилось на интенсивности их роста.

3.1.3 Динамика живой массы и сохранность поголовья подопытных цыплят-бройлеров

Характер роста и развития молодняка птицы необходимо рассматривать во взаимосвязи с обменными и биохимическими процессами, протекающими в его организме.

При этом на рост и развитие цыплят-бройлеров оказывают влияние множество факторов, важнейшим из которых является полноценность их рационов.

В тоже время одним из основных показателей, определяющих эффективность выращивания молодняка птицы, является живая масса.

Живая масса является одной из основных хозяйственно-полезных признаков мясной продуктивности птицы, которая отражает её рост и развитие в зависимости от возраста, технологии содержания, характера кормления и других факторов.

В своих исследованиях динамику живой массы мы изучали еженедельно, путём индивидуального взвешивания подопытных цыплят-бройлеров. Взвешивание молодняка птицы проводили утром, до кормления. Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров, г
(n=50) (M±m)

Воз- раст, дней	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	39,50±0,28	39,65±0,42	39,71±0,29	39,72±0,30
7	160,38±1,58	162,26±1,63	163,76±1,51	163,41±2,63
14	378,02±2,74	383,32±2,78	387,12±2,83*	385,92±5,93
21	750,00±5,21	764,00±4,55*	779,78±5,33***	776,56±9,30*
28	1311,00±8,49	1331,64±5,43*	1358,82±9,23***	1348,00±11,17**
35	1969,90±14,94	2015,98±11,75*	2058,10±12,56***	2018,60±11,89**
40	2472,56±17,91	2523,36±13,30*	2573,00±16,43***	2532,40±13,92**

Примечание: здесь и далее разность достоверна: * – P≤0,05; ** – P≤0,01; *** – P<0,001

Из приведенных данных таблицы 7 видно, что живая масса подопытных цыплят-бройлеров в суточном возрасте практически была одинаковой и составляла 39,50-39,72 г. Однако уже в 7-дневном возрасте цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 1,88 (1,17%); 3,38 (2,11 %) и 3,03 г (1,89 %). В 14-дневном возрасте была установлена у подопытных цыплят-бройлеров аналогичная закономерность: живая масса в I, II и III опытных группах была больше, чем в контрольной, – на 5,30 (1,40 %); 9,10 (2,41 %; P<0,05) и 7,90 г (2,09 %). В 21-дневном возрасте наблюдалось подобное изменение живой массы. Так, молодняк I, II и III опытных групп превосходил аналогов контрольной группы соответственно на 14,0 (1,87 %; P<0,05); 29,78 (3,97 %; P<0,001) и 26,56 г (3,54 %; P<0,05). Подобная тенденция наблюдается и 28-, 35- и 40-дневном возрасте. Так, цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп в 40-дневном возрасте превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы по живой массе соответственно на 50,80 (2,05 %; P<0,05); 100,44 (4,06 %; P<0,001) и 59,84 г (2,42 %; P<0,01).

Под ростом и развитием животных понимают тесно взаимосвязанные процессы, в результате которых происходит увеличение массы тела, а также формирование отдельных органов и тканей организма в целом (Злепкин А.Ф. и др., 2010).

При этом о скорости роста судят по живой массе, которую достигает птица к возрасту убоя или по показателям абсолютного, среднесуточного и относительного приростов.

Изменение абсолютного прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров отражено в таблице 8.

Таблица 8 – Изменение абсолютного прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров (n=50) (M±m)

Возрастной период, дней	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1-7	120,88	122,61	124,05	123,69
8-14	217,64	221,06	223,36	222,51
15-21	371,98	380,68	392,66	390,64
22-28	561,00	567,64	579,04	571,44
29-35	658,90	684,34	699,28	670,60
36-40	502,66	507,38	514,90	513,80
За период 1-40	2433,06±12,89	2483,71±11,01**	2533,29±10,53***	2492,68±12,15**

Анализируя приведённые данные в таблице 8, необходимо отметить, что абсолютный прирост живой массы у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп был больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 50,65 (2,07 %; P<0,01); 100,23 (4,12 %; P<0,001) и 59,62 г (2,45 %; P<0,01). За весь период выращивания (1-40 дней) абсолютный прирост живой массы в среднем на 1 голову составил: в контрольной группе 2433,06, в I опытной – 2483,71, во II опытной – 2533,29 и в III опытной группе – 2492,68 г.

Изменение среднесуточного прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров было аналогичным изменению их абсолютного прироста.

Изменение среднесуточного прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Изменение среднесуточного прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров (n=50) (M±m)

Возрастной период, дней	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1-7	17,27	17,51	17,72	17,67
8-14	31,09	31,58	31,91	31,79
15-21	53,14	54,38	56,09	55,80
22-28	80,14	81,09	82,72	81,63
За период 1-28	45,41±0,17	46,14±0,19**	47,11±0,29***	46,72±0,40**
29-35	94,13	97,76	99,90	95,80
36-40	100,53	101,48	102,98	102,76
За период 1-40	60,83±0,39	62,09±0,25**	63,33±0,38***	62,32±0,29**

Из приведённых данных таблицы 9 видно, что за период выращивания (1-28 дней) цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп имели среднесуточный прирост живой массы больше, чем у цыплят-бройлеров контрольной группы, соответственно на 0,73 (1,61 %; P<0,01); 1,70 (3,74 %; P<0,001) и 1,31 г (2,88 %; P<0,01).

Среднесуточный прирост живой массы за 40 дней выращивания также был больше у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 1,26 (2,07 %; P<0,01); 2,50 (4,11 %; P<0,001) и 1,49 г (2,45 %; P<0,01).

Для характеристики скорости роста определение только абсолютного прироста недостаточно, так как его величина меняется с возрастом. При этом больший прирост на более поздних стадиях развития не служит показателем интенсивности роста, а является лишь результатом увеличения растущей массы. Поэтому вычисляют относительный прирост живой массы молодняка птицы.

Изменение относительной скорости роста подопытных цыплят-бройлеров отражено в таблице 10.

Таблица – 10 Относительная скорость роста подопытных цыплят-бройлеров, %
(n=50) (M±m)

Возрастной период, дней	Группа			
	контроль-ная	I опытная	II опытная	III опытная
1-14	162,16	162,50	162,79	162,67
15-28	110,48	110,59	111,31	110,97
29-40	61,40	61,83	61,76	61,04
1-40	193,71±0,02	193,81±0,03**	193,92±0,03***	193,82±0,03**

Из данных таблицы 10 видно, что относительная скорость роста в первые недели выращивания (1-14 дней) была более высокая, а с возрастом наблюдается снижение данного показателя. При этом относительная скорость роста в первые две недели составила – 162,16-162,79 %, а в период 29-40 дней –61,04-61,83 %.

Однако наиболее высокая относительная скорость роста установлена у цыплят-бройлеров опытных групп. Так, за весь период выращивания (1-40 дней) цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по относительной скорости роста соответственно на 0,10 (P<0,01); 0,21 (P<0,001) и 0,11 % (P<0,01).

Чтобы изучить скорость роста подопытных цыплят-бройлеров, была вычислена кратность увеличения растущей массы всего тела или коэффициент увеличения живой массы.

Результаты исследований представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Коэффициент увеличения живой массы подопытных цыплят-бройлеров (n=50) (M±m)

Возрастной период, дней	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1-14	9,57	9,67	9,75	9,72
15-28	3,47	3,47	3,51	3,49
29-40	1,89	1,89	1,89	1,88
1-40	62,60±0,34	63,64±0,28*	64,79±0,20***	63,76±0,17**

Из приведённых данных таблицы 11 видно, что наиболее высокий коэффициент увеличения живой массы установлен у цыплят-бройлеров опытных групп. Так, за весь период выращивания (1-40 дней) живая масса подопытных цыплят-бройлеров увеличилась: в контрольной группе – в 62,60, в I опытной – 63,64, во II опытной – 64,79 и в III опытной группе – в 63,76 раз.

Кроме того, на протяжении всего периода выращивания (1-40 дней) нами учитывалась сохранность поголовья подопытных цыплят-бройлеров. Данные приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Сохранность поголовья подопытных цыплят-бройлеров, %

Группа	Количество цыплят-бройлеров, голов		Пало, голов	Сохранность, %
	в начале выращивания	в конце выращивания		
контрольная	50	49	1	98,0
I опытная	50	49	1	98,0
II опытная	50	50	0	100,0
III опытная	50	49	1	98,0

В исследованиях установлено (таблица 12), что сохранность поголовья подопытных цыплят-бройлеров была в пределах 98,0-100 % и не зависела от изучаемого фактора, отход поголовья являлся следствием технологических травм или асфиксии.

Следовательно, использование в рационах цыплят-бройлеров разного количества препарата аминокислоты триптофан, в сравнении с контролем, способствовало повышению их живой массы и интенсивности роста, а также сохранности поголовья. Лучшие результаты установлены при введении в состав комбикорма 400 г триптофана на 1 тонну.

3.1.4 Переваримость питательных веществ рационов подопытными цыплятами-бройлерами

Шмаков П.Ф. и др. (2011) сообщают, что высокая продуктивность – это, прежде всего, генетически обусловленная способность организма эффек-

тивно трансформировать питательные вещества кормов в элементы тканей и органов, которые используются как продукты животноводства. При этом эта способность обусловлена интенсивным течением процессов обмена веществ в организме. Одним из главных этапов обмена веществ в организме животных является переваримость и использование ими питательных веществ рационов.

Важными показателями, характеризующими использование питательных веществ корма, являются коэффициенты переваримости, которые приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона подопытными цыплятами-бройлерами, % (n=6) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	75,90±0,26	76,72±0,21*	77,93±0,28***	77,48±0,28**
Сырой протеин	91,12±0,25	92,17±0,29*	92,90±0,22***	92,42±0,23**
Сырой жир	76,42±0,35	77,30±0,16*	78,45±0,27**	77,92±0,24**
Сырая клетчатка	15,82±0,18	16,55±0,35	17,57±0,25***	17,15±0,24**
Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ)	88,95±0,17	89,62±0,24*	90,12±0,18***	89,78±0,21*

В процессе исследований установлено, что цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп имели лучшие показатели по переваримости питательных веществ рациона, в сравнении с контролем. Так, коэффициент переваримости сухого вещества корма у них был выше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 0,82 (P<0,05); 2,03 (P<0,001) и 1,58 % (P<0,01), сырого протеина – на 1,05 (P<0,05); 1,78 (P<0,001) и 1,30 % (P<0,01), сырого жира – на 0,88 (P<0,05); 2,03 (P<0,01) и 1,50% (P<0,01), сырой клетчатки – на 0,73; 1,75 (P<0,001) и 1,33 % (P<0,01) и БЭВ – на 0,67 (P<0,05); 1,17 (P<0,001) и 0,83 % (P<0,05).

Между цыплятами-бройлерами опытных групп по переваримости питательных веществ рационов, установлено превосходство молодняка II группы, у которых был выше коэффициент переваримости сухого вещества соот-

ветственно на 1,21 ($P<0,01$) и 0,45 %, чем у аналогов I и III групп, сырого протеина – на 0,73 и 0,48 %, сырого жира – на 1,15 ($P<0,01$) и 0,53 %, сырой клетчатки – на 1,02 ($P<0,05$) и 0,42 %, БЭВ – на 0,50 и 0,34 %.

Таким образом, использование в рационе цыплят-бройлеров аминокислоты триптофан, по сравнению с контролем, способствует повышению переваримости питательных веществ корма.

3.1.5 Баланс и использование азота, кальция и фосфора подопытными цыплятами-бройлерами

Изучение баланса и использование азота, кальция и фосфора в организме птицы имеет важное значение, так как отражают интенсивность обменных процессов и уровень использования питательных веществ организмом.

Данные по балансу и использованию азота рациона подопытными цыплятами-бройлерами представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Баланс и использование азота корма подопытными цыплятами-бройлерами, г ($n=6$) ($M\pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	5,85	5,88	5,99	5,97
Выделено с пометом	2,53	2,42	2,38	2,45
Усвоено	3,32±0,08	3,46±0,05	3,61±0,07*	3,52±0,04*
Коэффициент использования, % от принятого	56,75±1,35	58,84±0,83	60,27±1,39	58,96±0,74

В исследованиях установлено, что азотистая часть корма подопытными цыплятами-бройлерами использовалась по-разному. Так, у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп азота усвоено в теле было больше, по сравнению с контролем, соответственно на 0,14; 0,29 ($P<0,05$) и 0,20 г ($P<0,05$); коэффи-

коэффициент использования азота от принятого с кормом также был выше соответственно на 2,09; 3,52 и 2,21 %. При этом лучшие показатели по использованию азота рациона установлены у цыплят-бройлеров II опытной группы.

Общеизвестно, что минеральные вещества оказывают влияние на энергетический, азотистый, углеводный и липидный обмены. При несбалансированном рационе по минеральным элементам у птицы нарушается обмен веществ, слабее протекают синтетические процессы, ухудшается здоровье и снижается продуктивность.

В связи с этим, нами был изучен баланс и использование кальция и фосфора.

Баланс и использование кальция рациона подопытными цыплятами-бройлерами представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Баланс и использование кальция корма подопытными цыплятами-бройлерами, г (n=6) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Поступило с кормом	1,45	1,47	1,49	1,48
Выделено с пометом	0,80	0,79	0,76	0,76
Отложено в теле	0,65±0,03	0,68±0,02	0,73±0,02*	0,72±0,01*
Коэффициент использования, % от принятого	44,83±2,00	46,26±1,50	48,99±1,37	48,65±1,00

В процессе исследований установлено, что у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп кальция в теле было отложено больше, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы, соответственно на 0,03 (4,61%); 0,08 (12,31%; P<0,05) и 0,07 г (10,77%; P<0,05). Коэффициент использования кальция от принятого с рационом также был выше у цыплят-бройлеров опытных групп, в сравнении с аналогами контрольной группы, соответственно на 1,43; 4,16 и 3,82 %.

Баланс и использование фосфора в организме цыплят-бройлеров отражены в таблице 16.

Таблица 16 – Баланс и использование фосфора рациона подопытными цыплятами-бройлерами, г (n=6) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Поступило с кормом	1,32	1,34	1,36	1,35
Выделено с пометом	0,84	0,80	0,77	0,79
Отложено в теле	0,48±0,02	0,54±0,01*	0,59±0,02**	0,56±0,01**
Коэффициент использования, % от принятого	36,36±1,53	40,30±0,85*	43,38±1,35**	41,48±0,76*

Данные таблицы 16 свидетельствуют о том, что цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп по отложению в теле фосфора превосходили контроль соответственно на 0,06 (12,50%; P<0,05); 0,11 (22,92%; P<0,01) и 0,08 г (16,67%; P<0,01).

По использованию фосфора от принятого с кормом цыплята-бройлеры контрольной группы уступали цыплятам-бройлерам опытных групп соответственно на 3,94 (P<0,05); 7,02 (P<0,01) и 5,12 % (P<0,05).

Следовательно, использование в рационах цыплят-бройлеров разного количества аминокислоты триптофан способствует повышению переваримости и использования питательных веществ комбикорма. При этом лучшие результаты получены у цыплят-бройлеров II опытной группы.

3.1.6 Морфологические и биохимические показатели крови подопытных цыплят-бройлеров

В практике птицеводства для более объективной оценки физиологического состояния, характера обмена веществ у молодняка все более широкое применение находят морфологические и биохимические исследования крови.

Как показали многие исследования, морфологический и биохимический составы крови изменяются от условий кормления, содержания, возраста

та, сезона года и других факторов. Изучение гематологических показателей имеет большое значение для характеристики обмена веществ в организме цыплят-бройлеров (Кушнер Х.Ф., 1983; Эйдригевич Е.В., Раецкая В.В., 1986; Кузнецова Е.А. и др., 2013).

Использование препаратов аминокислот в кормлении цыплят-бройлеров должно основываться на глубоком изучении их влияния на обмен веществ и биохимические процессы, протекающие в организме.

В связи с этим, нами при проведении научно-хозяйственного опыта в АО «Птицефабрика Краснодарская» было изучено влияние разного количества ввода в комбикорма аминокислоты триптофан на гематологические показатели цыплят-бройлеров.

По содержанию в крови эритроцитов и гемоглобина в известной мере можно судить об интенсивности окислительно-восстановительных процессов, происходящих в организме подопытной птицы.

Анализируя данные гематологических исследований в конце периода выращивания (40-дневный возраст птицы) с учётом принадлежности цыплят-бройлеров к той или иной группе, следует отметить, что все изучаемые показатели находились в пределах физиологической нормы и характеризовали нормальную жизнедеятельность всех органов и систем.

Содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови подопытных цыплят-бройлеров приведено в таблице 17.

Таблица 17 – Содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови подопытных цыплят-бройлеров (n=6) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,85±0,05	3,00±0,08	3,10±0,08*	3,03±0,05*
Лейкоциты, $10^9/л$	25,88±0,23	25,97±0,20	26,05±0,22	25,90±0,21
Гемоглобин, г/л	94,05±0,44	96,08±0,77*	97,35±0,34***	96,80±0,60**

В исследованиях установлено, что содержание эритроцитов в крови цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп было выше, чем в контрольной группе, соответственно на 0,15 (5,26%); 0,25 (8,77%; $P < 0,05$) и $0,18 \times 10^{12}/л$ (6,31%; $P < 0,05$).

Аналогичная закономерность установлена и по содержанию гемоглобина в крови подопытных цыплят-бройлеров. Так, содержание гемоглобина в крови цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп было больше, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы, соответственно на 2,03 (2,16%; $P < 0,05$); 3,30 (3,51%; $P < 0,001$) и 2,75 г/л (2,92%; $P < 0,01$).

При этом из цыплят-бройлеров опытных групп преимущество по содержанию в крови эритроцитов и гемоглобина имели цыплята-бройлеры II группы. Последние превосходили по содержанию эритроцитов в крови аналогов I и III групп соответственно на 0,10 (3,33%) и $0,07 \times 10^{12}/л$ (2,31%), гемоглобина – на 1,27 (1,32%) и 0,55 г/л (0,57%).

Общеизвестно, что эритроциты и гемоглобин крови осуществляют одну из важнейших функций – газообмен, т.е. перенос кислорода от лёгких к тканям и углекислоты от тканей к легким.

Следовательно, количество эритроцитов и содержание гемоглобина в крови имеет очень важное значение для нормального функционирования у животных и птицы всех органов и тканей, так как при снижении этих показателей ниже физиологической нормы клетки всего организма не получают необходимого количества кислорода, в результате чего в них нарушается обмен веществ и функции.

Таким образом, увеличение в крови цыплят-бройлеров опытных групп уровня гемоглобина и концентрации эритроцитов, в сравнении с контролем, свидетельствует о повышении в их организме интенсивности окислительно-восстановительных процессов.

Одним из важнейших показателей, по которому можно судить об общем состоянии организма, является уровень содержания в крови лейкоцитов (Саломатин В.В. и др., 2012).

Также в процессе исследований установлено, что по количеству лейкоцитов в крови цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп несколько превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 0,09 (0,35%); 0,17 (0,65%) и $0,02 \cdot 10^9/\text{л}$ (0,08%). Однако полученные различия по изучаемому показателю между подопытными цыплятами-бройлерами оказались статистически недостоверными.

Исследования биохимического состава крови являются одним из критериев оценки полноценности кормления птицы, а также позволяют выявить особенности обмена веществ у цыплят-бройлеров.

Поэтому нами в опыте были изучены биохимические показатели крови, характеризующие белковый, углеводный и минеральный обмены.

Белки крови являются необходимой составной частью организма и участвуют в важных его физиологических функциях (Саломатин В.В. и др., 2004).

Об интенсивности белкового обмена в организме подопытных цыплят-бройлеров можно судить по изменению содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови.

В таблице 18 приведены биохимические показатели сыворотки крови, отражающие белковый обмен в организме подопытных цыплят-бройлеров.

В процессе исследований установлено, что цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп в конце периода выращивания по содержанию общего белка в сыворотке крови превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 1,02 (2,43 %; $P < 0,05$); 2,0 (4,77 %; $P < 0,01$) и 1,47 г/л (3,50 %; $P < 0,05$).

Среди опытных групп преимущество по содержанию общего белка в сыворотке крови имели цыплята-бройлеры II группы, которые превосходили по изучаемому показателю аналогов I и III групп соответственно на 0,98 (2,28 %; $P < 0,05$) и 0,53 г/л (1,22 %).

Таблица 18 – Содержание общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови подопытных цыплят-бройлеров (40-дневный возраст) (n=6) (M±m)

Группа	Общий белок, г/л	Альбумины		Глобулины		Белковый индекс
		г/л	относительные %	г/л	относительные %	
контрольная	41,95±0,34	16,44±0,17	39,20±0,16	25,51±0,19	60,80±0,16	0,64±0,01
I опытная	42,97±0,31*	16,90±0,11*	39,33±0,24	26,07±0,26	60,67±0,24	0,65±0,01
II опытная	43,95±0,30**	17,57±0,26**	39,97±0,36	26,38±0,12**	60,03±0,36	0,67±0,01
III опытная	43,42±0,32*	17,19±0,16**	39,58±0,24	26,23±0,23*	60,42±0,24	0,66±0,01

Об интенсивности и направленности белкового обмена в организме птицы можно судить по содержанию альбуминов в сыворотке крови.

При этом у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп абсолютное содержание альбуминов в сыворотке крови также было больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 0,46 (2,80 %; P<0,05); 1,13 (6,87 %; P<0,01) и 0,75 г/л (4,56 %; P<0,01).

Из цыплят-бройлеров опытных групп преимущество по абсолютному содержанию альбуминов в сыворотке крови имели аналоги II группы. Последние превосходили по абсолютному содержанию альбуминов в сыворотке крови цыплят-бройлеров I и III групп соответственно на 0,67 (3,96 %; P<0,05) и 0,38 г/л (2,21 %).

Увеличение количества альбуминов в сыворотке крови свидетельствует не только об усилении интенсивности синтеза тканевого белка в организме цыплят-бройлеров опытных групп, но и также о повышении функциональной деятельности их печени (Комарова З.Б. и др., 2013).

Также в процессе исследований выявлено, что у цыплят-бройлеров контрольной группы относительное содержание глобулинов в сыворотке крови было выше, чем у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, соответственно на 0,13; 0,77 и 0,38 %. При этом полученная разница у подопытных цыплят-бройлеров по данному показателю оказалась статистически недостоверной.

Однако абсолютное содержание глобулинов в сыворотке крови цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп было больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, на 0,56 (2,20 %); 0,87 (3,41%; $P < 0,01$) и 0,72 г/л (2,82 %; $P < 0,05$), соответственно.

Белковый индекс сыворотки крови также характеризует интенсивность белкового обмена в организме цыплят-бройлеров.

В процессе исследований установлено, что цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили по белковому индексу сыворотки крови цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 1,56; 4,69 и 3,12 %.

Следовательно, этот показатель был выше у цыплят-бройлеров опытных групп и свидетельствует об интенсивности обмена веществ в их организме, что подтверждается приростом их живой массы.

Таким образом, введение в комбикорм цыплятам-бройлерам опытных групп разного количества аминокислоты триптофан, в сравнении с контрольной группой, способствует активизации белкового обмена в организме молодняка. Однако более высокие показатели были получены у цыплят-бройлеров II опытной группы, которым в состав комбикорма вводили 400 г триптофана в расчёте на 1 т корма.

Результаты углеводно-минерального обмена у подопытных цыплят-бройлеров отражены в таблице 19.

Основным углеводом плазмы крови является глюкоза, характеризующая углеводный обмен (Комарова З.Б. и др., 2013).

В исследованиях установлено, что цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили по содержанию глюкозы в крови аналогов контрольной группы соответственно на 0,49 (4,91%); 0,70 (7,01%; $P<0,05$) и 0,65 ммоль/л (6,51%; $P<0,05$). Из этого следует, что у цыплят-бройлеров опытных групп активизировался углеводный обмен.

Таблица 19 – Биохимические показатели крови, характеризующие углеводно-минеральный обмен у подопытных цыплят-бройлеров (n=6) ($M\pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Глюкоза, ммоль/л	9,98±0,20	10,47±0,27	10,68±0,11*	10,63±0,20*
Общий кальций, ммоль/л	2,93±0,03	2,97±0,05	3,05±0,03*	3,00±0,03
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,94±0,02	1,98±0,05	2,05±0,01***	2,00±0,04

Значение кальция и фосфора для организма очень велико, поэтому их содержание в крови животных – важный показатель (Варакин А.Т. и др., 2014).

Также в исследованиях выявлено, что у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп содержание общего кальция в сыворотке крови было больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 0,04 (1,37 %); 0,12 (4,10 %; $P<0,05$) и 0,07 ммоль/л (2,39 %).

При этом содержание неорганического фосфора в сыворотке крови цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп также было больше, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы, на 0,04 (2,06 %); 0,11 (5,67 %; $P<0,001$) и 0,06 ммоль/л (3,09%), соответственно.

На основании полученных гематологических показателей следует, что у цыплят-бройлеров опытных групп, в сравнении с контролем, более интенсивно протекали окислительно-восстановительные процессы и у них был выше обмен веществ. Это положительно отразилось на их мясной продуктивности.

3.1.7 Мясная продуктивность подопытных цыплят-бройлеров

Количественное и качественное определение мясной продуктивности даёт возможность судить как о силе влияния кормовых или биологически активных добавок на данный показатель, так и о целесообразности их использования в рационах птицы.

При достижении убойного возраста подопытного молодняка птицы (40-дневного возраста), для оценки влияния разного количества ввода в комбикорм аминокислоты триптофан на характеристику убойных и мясных качеств цыплят-бройлеров, был проведён контрольный убой. Результаты контрольного убоя подопытных цыплят-бройлеров приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Результаты контрольного убоя подопытных цыплят-бройлеров (n=6) (M±m)

Группа	Предубойная живая масса, г	Масса потрошеной тушки, г	Убойный выход, %
контрольная	2421,00±5,81	1749,17±8,04	72,25
I опытная	2472,00±7,60***	1787,75±9,02*	72,32
II опытная	2523,17±10,40***	1835,10±6,83***	72,73
III опытная	2481,00±3,50***	1799,10±10,95**	72,50

Результаты контрольного убоя свидетельствуют о том, что предубойная живая масса цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, по сравнению с аналогами контрольной группы, была больше соответственно на 51,0 (2,11 %; P<0,001); 102,17 (4,22 %; P<0,001) и 60,50 г (2,50 %; P<0,001).

Аналогичная закономерность у подопытных цыплят-бройлеров наблюдалась и по массе потрошенных тушек. При этом масса потрошенных тушек у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, в сравнении с контролем, была больше соответственно на 38,58 (2,20 %; P<0,05); 85,93 (4,91 %; P<0,001) и 49,93 г (2,85 %; P<0,01).

Между опытными группами разница по данному показателю была в пользу II группы. Так, цыплята-бройлеры II группы превосходили аналогов I и III групп по массе потрошенной тушки соответственно на 47,35 (2,65 %; $P < 0,01$) и 36,0 г (2,0 %; $P < 0,05$).

Убойный выход является важным показателем, характеризующим убойные качества цыплят-бройлеров. У цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы, он был больше соответственно на 0,07; 0,48 и 0,25 %.

Результаты контрольного убоя показали, что введение аминокислоты триптофан в рационы цыплят-бройлеров опытных групп оказало благоприятное влияние на формирование мясной продуктивности птицы.

Оценку категорий тушек подопытных цыплят-бройлеров определяли соответственно с ГОСТом 31962-2013 «Мясо цыплят-бройлеров». В соответствии с требованиями ГОСТа тушки цыплят-бройлеров по упитанности (состоянию мышечной системы и наличию жировых отложений, степени снятия оперения, состоянию кожи и костной системы) подразделяют на первый и второй сорт, не соответствующие 2 сорту по упитанности, относят к тощим.

Таблица 21 – Категория тушек подопытных цыплят-бройлеров, %

Сорт тушек	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	93,50	95,30	96,40	95,80
2	6,50	4,70	3,60	4,20
Тощие	-	-	-	-

Данные таблицы 21 показывают, что по количеству тушек первого сорта цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили контрольную группу соответственно на 1,80; 2,90 и 2,30 %. Количество тушек 2 сорта составило в контрольной группе 6,50; в I опытной – 4,70; во II опытной – 3,60 и в III опытной группе – 4,20 %.

3.1.8 Морфологический состав тушек подопытных цыплят-бройлеров

Для окончательной оценки мясной продуктивности была проведена анатомическая разделка тушек подопытных цыплят-бройлеров.

При этом основными показателями мясных качеств у птицы являются выход съедобных частей тушки и выход мышечной ткани. Результаты исследований представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Результаты анатомической разделки тушек подопытных цыплят-бройлеров (n=6) (M±m)

Показатель	Группа			
	контроль-ная	I опытная	II опытная	III опытная
Масса потрошеной тушки, г	1749,17±8,04	1787,75±9,02*	1835,10±6,83***	1799,10±10,95**
Масса съедобных частей тушки, г	1458,23±8,68	1491,28±9,76*	1536,90±8,79***	1501,98±12,20*
Масса мышц, г: всего, в т.ч.:	1127,63±9,24	1153,12±9,88	1185,17±8,95**	1160,72±9,38*
грудных	491,93±2,43	503,37±2,51**	517,92±1,31***	506,98±3,21**
бедренных	209,03±1,28	213,85±1,19*	220,22±1,00***	215,37±1,56*
голени	152,22±0,79	155,67±0,82*	160,17±0,60***	156,93±0,97**
Соотношение грудных мышц ко всем мышцам, %	43,62	43,65	43,70	43,68
Масса несъедобных частей тушки, г	290,94±1,21	296,47±1,26*	298,20±2,11*	297,12±1,58*
Соотношение съедобных частей тушки к несъедобным	5,01	5,03	5,15	5,06

При этом средняя масса мышечной ткани у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп была больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 25,49 (2,26 %); 57,54 (5,10 %; P<0,01) и 33,09 г (2,93 %; P<0,05). В тоже время цыплята-бройлеры II опытной группы превосходили по изучаемому показателю цыплят-бройлеров I и III опытных групп соответственно на 32,05 (2,78 %; P<0,05) и 24,45 г (2,11 %).

Цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп по массе грудных мышц превосходили контроль соответственно на 11,44 (2,32 %; $P<0,01$); 25,99 (5,28 %; $P<0,001$) и 15,05 г (3,06 %; $P<0,01$). Между опытными группами разница по данному показателю была в пользу II группы. При этом цыплята-бройлеры II группы превосходили аналогов I и III групп по массе грудных мышц на 14,55 (2,89 %; $P<0,001$) и 10,94 г (2,16 %; $P<0,05$), соответственно.

В исследованиях также установлено, что цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы по массе бедренных мышц соответственно на 4,82 (2,30 %; $P<0,05$); 11,19 (5,35 %; $P<0,001$) и 6,34 г (3,03 %; $P<0,05$), мышц голени – на 3,45 (2,27 %; $P<0,05$); 7,95 (5,22 %; $P<0,001$) и 4,71 г (3,09 %; $P<0,01$). Однако у цыплят-бройлеров II опытной группы масса бедренных мышц была больше, чем у аналогов I и III опытных групп, соответственно на 6,37 (2,99 %; $P<0,01$) и 4,85 г (2,25 %; $P<0,05$), мышц голени – на 4,50 (2,89 %; $P<0,01$) и 3,24 г (2,06 %; $P<0,05$).

При этом цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп по соотношению грудных мышц ко всем мышцам тушки превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 0,03; 0,08 и 0,06 %.

В тоже время масса съедобных частей тушки у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, по сравнению с контролем, была больше соответственно на 33,05 (2,27 %; $P<0,05$); 78,67 (5,39 %; $P<0,001$) и 43,75 г (3,0 %; $P<0,05$). Лучшие результаты установлены по изучаемому показателю у молодняка птицы II опытной группы.

Соотношение съедобных частей тушки к несъедобным составило в контрольной группе 5,01, в I опытной – 5,03, во II опытной – 5,15 и в III опытной – 5,06.

Следовательно, цыплята-бройлеры опытных групп, в сравнении с контролем, обладали лучшими мясными качествами.

3.1.9 Химический состав, энергетическая и биологическая ценность мышц подопытных цыплят-бройлеров

Важнейшей составной частью мяса являются мышцы, химический состав которых в значительной степени определяет его качество.

Среди существующих объективных методов оценки качества мяса наиболее полную характеристику даёт анализ его химического состава (Саломатин В.В., Ряднов А.А., 2011).

Химический состав мышц позволяет судить об интенсивности трансформации протеина и липидов корма в продукцию.

Результаты исследований по химическому составу и энергетической ценности мышц груди, бедра и голени приведены в таблице 23.

В процессе исследований установлено, что в грудных мышцах цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп содержалось больше сухого вещества, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 0,10; 0,25 (P<0,01) и 0,16 % (P<0,05), органического вещества – на 0,09; 0,25 (P<0,01) и 0,16% (P<0,05).

Между цыплятами-бройлерами опытных групп преимущество по содержанию в грудных мышцах сухого вещества имели цыплята-бройлеры II группы, которые превосходили по данному показателю аналогов из I и III групп соответственно 0,15 (P<0,05) и 0,09 %, органического вещества – на 0,16 (P<0,05) и 0,09 %.

Аналогичная тенденция установлена и по содержанию в грудных мышцах белка. Так, цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили контроль по содержанию в грудных мышцах белка соответственно на 0,13; 0,33 (P<0,01) и 0,19 % (P<0,05). При этом цыплята-бройлеры II опытной группы по содержанию в грудных мышцах белка превосходили цыплят-бройлеров I и III опытных групп соответственно на 0,20 и 0,14 %. Однако разница по изучаемому показателю между подопытными цыплятами-бройлерами была статистически недостоверной.

Таблица 23 – Химический состав, энергетическая и биологическая ценность мышц подопытных цыплят-бройлеров, %

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Мышцы груди				
Влага	73,48±0,06	73,38±0,05	73,23±0,04**	73,32±0,04*
Сухое вещество	26,52±0,06	26,62±0,05	26,77±0,04**	26,68±0,04*
Органическое вещество	25,54±0,05	25,63±0,05	25,79±0,04**	25,70±0,04*
Белок	22,61±0,05	22,74±0,07	22,94±0,08**	22,80±0,05*
Жир	2,93±0,08	2,89±0,05	2,85±0,06	2,90±0,04
Зола	0,98±0,01	0,99±0,01	0,98±0,01	0,98±0,01
Энергетическая питательность, МДж/кг	5,02±0,02	5,03±0,01	5,04±0,01	5,04±0,01
Мышцы бедра				
Влага	73,72±0,08	73,64±0,08	73,45±0,06*	73,52±0,04*
Сухое вещество	26,28±0,08	26,36±0,08	26,55±0,06*	26,48±0,04*
Органическое вещество	25,30±0,09	25,38±0,09	25,55±0,05*	25,49±0,03
Белок	21,68±0,05	21,89±0,05*	21,97±0,07**	21,94±0,10*
Жир	3,62±0,11	3,49±0,08	3,58±0,08	3,55±0,10
Зола	0,98±0,01	0,98±0,01	1,00±0,02	0,99±0,01
Энергетическая питательность, МДж/кг	5,13±0,04	5,11±0,03	5,16±0,02	5,14±0,02
Мышцы голени				
Влага	73,90±0,06	73,81±0,05	73,70±0,06*	73,75±0,03*
Сухое вещество	26,10±0,06	26,19±0,05	26,30±0,06*	26,25±0,03*
Органическое вещество	25,09±0,06	25,20±0,05	25,28±0,06*	25,24±0,04
Белок	21,55±0,05	21,74±0,04	21,80±0,05**	21,77±0,05*
Жир	3,54±0,05	3,46±0,05	3,48±0,09	3,47±0,09
Зола	1,01±0,01	0,99±0,01	1,02±0,01	1,01±0,01
Энергетическая питательность, МДж/кг	5,07±0,02	5,08±0,02	5,09±0,03	5,08±0,03

По содержанию в грудных мышцах жира незначительное преимущество имели цыплята-бройлеры контрольной группы, в сравнении с цыплятами-

бройлерами опытных групп. Так, они превосходили цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп по данному показателю соответственно на 0,04; 0,08 и 0,03 %.

Существенных различий по содержанию золы в грудных мышцах между подопытными цыплятами-бройлерами нами в исследованиях установлено не было.

Также цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп имели некоторое преимущество по энергетической питательности грудных мышц над молодняком птицы контрольной группы. Так, они по изучаемому показателю превосходили контроль соответственно на 0,01; 0,02 и 0,02 МДж/кг.

Аналогичная закономерность по химическому составу между цыплятами-бройлерами сравниваемых групп установлена и по мышцам бедра.

Цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп по содержанию в мышцах бедра сухого вещества превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 0,08; 0,27 ($P < 0,05$) и 0,20 % ($P < 0,05$), белка – на 0,21 ($P < 0,05$); 0,29 ($P < 0,01$) и 0,26 % ($P < 0,05$).

При этом цыплята-бройлеры II опытной группы превосходили по содержанию в мышцах бедра сухого вещества цыплят-бройлеров I и III опытных групп соответственно на 0,19 и 0,07 %, белка – на 0,08 и 0,03 %.

Аналогичная закономерность выявлена и по содержанию в мышцах бедра органического вещества. Так, цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили по содержанию в мышцах бедра органического вещества цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 0,08; 0,25 ($P < 0,05$) и 0,19 %. В тоже время цыплята-бройлеры II опытной группы по содержанию в мышцах бедра органического вещества имели преимущество, в сравнении с цыплятами-бройлерами I и III опытных групп, соответственно на 0,17 и 0,06 %.

При этом по энергетической питательности и содержанию золы в мышцах бедра между подопытными цыплятами-бройлерами статистически достоверных различий не установлено.

В результате исследований также установлено, что в мышцах голени цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп содержалось больше сухого

вещества, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы, соответственно на 0,09; 0,20 ($P < 0,05$) и 0,15 % ($P < 0,05$), органического вещества – 0,11; 0,19 ($P < 0,05$) и 0,15 %.

Между цыплятами-бройлерами опытных групп преимущество по содержанию в мышцах голени сухого вещества имели цыплята-бройлеры II групп, которые превосходили по данному показателю цыплят-бройлеров из I и III групп на 0,11 и 0,05 % соответственно, органическому веществу – на 0,08 и 0,04 %, соответственно.

Аналогичная закономерность у подопытных цыплят-бройлеров выявлена по содержанию в мышцах голени белка. Так, цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по содержанию в мышцах голени белка соответственно на 0,19; 0,25 ($P < 0,01$) и 0,22 % ($P < 0,05$). В тоже время цыплята-бройлеры II опытной группы по содержанию в мышцах голени белка превосходили молодняк птицы I и III опытных групп соответственно на 0,06 и 0,03 %. Однако по изучаемому показателю между сравниваемыми группами достоверной разницы не было установлено.

При этом существенных различий у подопытных цыплят-бройлеров по содержанию в мышцах голени жира и золы в исследованиях нами не выявлено.

Энергетическая питательность мышц голени у подопытных цыплят-бройлеров была практически одинаковой.

Биологическая ценность мяса в значительной степени определяется содержанием полноценных белков и, в частности, их биологического маркера триптофана. Количество соединительно-тканых (неполноценных) белков представлено оксипролином. Высокое значение белково-качественного показателя (БКП), характеризующего отношение триптофана к оксипролину, свидетельствует о хорошей пищевой ценности мяса. Чем выше БКП, тем более высокая биологическая полноценность мяса (Шперов А.С. и др., 2009).

Данные о биологической ценности мяса подопытных цыплят-бройлеров приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Биологическая ценность средней пробы мяса подопытных цыплят-бройлеров(n=6)(M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Триптофан, %	1,45±0,03	1,53±0,02*	1,56±0,01**	1,55±0,01*
Оксипролин, %	0,36±0,02	0,37±0,01	0,36±0,01	0,37±0,02
Белковый качественный показатель (БКП)	4,03	4,13	4,33	4,19

В наших исследованиях установлено, что в мясе цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп триптофана содержалось больше, по сравнению с контрольной группой, соответственно на 0,08 (P<0,05); 0,11 (P<0,01) и 0,10 % (P<0,05).

Существенных различий по содержанию в мясе оксипролина у подопытных цыплят-бройлеров не установлено. При этом белковый качественный показатель мяса у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, в сравнении с цыплятами-бройлерами контрольной группы, был выше соответственно на 2,48; 7,44 и 3,97 %.

3.1.10 Органолептические показатели мяса подопытных цыплят-бройлеров

В системе оценки качества мяса и мясопродуктов, органолептическая оценка, наряду с физико-химическим и гистологическим анализом занимает одно из важных мест. Результаты оценки являются окончательными и решающими при определении качества мяса. Органолептическая оценка позволяет получить сведения о целом комплексе показателей, характеризующих цвет, вкус, аромат, консистенцию, сочность, нежность и другие характеристики, которые не всегда можно определить лабораторными способами.

Органолептическая оценка мясного бульона, вареного и жареного мяса, полученного от подопытных цыплят-бройлеров была проведена по пятибалльной шкале.

Органолептическая оценка бульона (из грудных мышц) приведена в таблице 25.

Таблица 25 – Органолептическая оценка бульона (из грудных мышц), балл (n=6) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Аромат	3,50±0,50	3,67±0,47	4,00±0,58	3,83±0,37
Вкус	3,33±0,47	3,50±0,50	3,83±0,37	3,67±0,47
Прозрачность и цвет	3,17±0,37	3,33±0,47	3,67±0,47	3,50±0,50
Крепость (наваристость)	3,33±0,47	3,50±0,50	3,83±0,37	3,67±0,47
Общий балл	3,33	3,50	3,83	3,67

Анализируя результаты органолептической оценки бульона, сваренного из грудных мышц подопытных цыплят-бройлеров, видно, что по всем показателям бульон из мяса птицы опытных групп не уступает, а превосходит бульон, сваренный из мяса цыплят-бройлеров контрольной группы.

При этом комплекс органолептических показателей бульона был выше у цыплят-бройлеров опытных групп. Так, общий балл оценки качества бульона составил в I опытной группе 3,50 баллов, во II опытной – 3,83, в III опытной – 3,67 и в контрольной группе – 3,33 баллов.

Органолептическая оценка качества жареного мяса представлена в таблице 26.

Таблица 26– Дегустационная оценка жареного мяса, балл (n=6) (M±m)

Показатель	Мышцы	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Нежность, жесткость	грудные	3,67±0,47	3,83±0,37	4,33±0,47	4,00±0,58
	ножные	3,17±0,37	3,33±0,47	3,67±0,47	3,50±0,50
Сочность	грудные	3,50±0,50	4,00±0,58	4,50±0,50	4,33±0,47
	ножные	3,33±0,47	3,50±0,76	4,17±0,37	3,83±0,37
Вкус	грудные	4,00±0,58	4,17±0,37	4,67±0,47	4,50±0,50
	ножные	3,67±0,47	3,83±0,37	4,33±0,47	4,17±0,37
Аромат (запах)	грудные	3,67±0,47	4,00±0,58	4,50±0,50	4,33±0,47
	ножные	3,50±0,50	3,83±0,37	4,17±0,37	4,00±0,58
Средний балл	грудные	3,71	4,0	4,50	4,29
	ножные	3,42	3,62	4,09	3,88
Общий балл		3,57	3,81	4,30	4,09

Приведенные данные показывают, что дегустационная оценка по вкусовым качествам жареного мяса не выявила статистически достоверных различий между контрольной и опытными группами. Более высокая оценка по качеству жареного мяса была установлена у цыплят - бройлеров II опытной группы. Так, общий балл оценки качества жареного мяса в этой группе составил 4,30 балла, что выше, по сравнению с контрольной группой, на 0,73 балла или 20,45 %.

Данные органолептической оценки вареного мяса (грудные мышцы) отражены в таблице 27.

Таблица 27 – Органолептическая оценка вареного мяса подопытных цыплят-бройлеров, балл (n=6) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Аромат	3,33±0,47	3,50±0,50	4,00±0,58	3,67±0,47
Вкус	3,17±0,37	3,33±0,47	3,83±0,37	3,50±0,50
Нежность, жесткость	3,33±0,47	3,50±0,50	4,17±0,37	3,83±0,37
Сочность	3,50±0,50	3,67±0,47	4,33±0,47	4,00±0,58
Общий балл	3,33	3,50	4,08	3,75

В результате исследований установлено, что по органолептической оценке вареного мяса, превосходство по общему баллу было установлено у цыплят-бройлеров опытных групп. Так, цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по общему баллу соответственно на 0,17 (5,10%); 0,75 (22,52%) и 0,42 балла (12,61%). Лучшие результаты были получены у цыплят-бройлеров II опытной группы.

В целом, оценивая по комплексу органолептических показателей вареное и жареное мясо с учётом бульона, необходимо отметить, что более высокая общая оценка была получена во II опытной группе и составила 4,07 балла.

Следовательно, использование в рационах цыплят-бройлеров аминокислоты триптофан способствовало повышению органолептических показателей мяса цыплят-бройлеров опытных групп.

3.1.11 Экономическая эффективность использования разного количества препарата аминокислоты триптофан в комбикормах цыплят-бройлеров

Экономическую эффективность птицеводства характеризует рентабельность. При этом для оценки рентабельности используют показатели валового и чистого дохода, прибыли, уровня рентабельности производства и реализации продукции, окупаемости затрат и др.

В тоже время натуральным показателем является продуктивность птицы, но она отражает одну сторону эффективности. Для получения соизмеримых величин затрат и результатов производства, объём производимой продукции переводят в стоимостную форму. При этом основными стоимостными показателями экономической эффективности сельскохозяйственного производства являются: валовой доход, чистый доход, прибыль и уровень рентабельности.

Экономические показатели выращивания подопытных цыплят-бройлеров приведены в таблице 28.

Из приведённых данных таблицы 28 следует, что выход мясопродуктов в I, II и III опытных группах был выше, чем в контрольной группе, соответственно на 2,20; 7,06 и 2,86%.

При использовании в рационах цыплят-бройлеров разного количества аминокислоты триптофан, производственная себестоимость 1 кг мясопродуктов у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп была меньше, чем в контроле, соответственно на 1,57; 3,41 и 2,01 руб. При этом расчётная прибыль на 1 кг мясопродуктов в опытных группах составила 10,60; 12,44 и 11,04 руб., что больше соответственно на 17,39; 37,76 и 22,26%, по сравнению с контрольной группой. В тоже время уровень хозрасчётной рентабельности производства в контрольной группе составил 12,37%, в I опытной группе – 14,84, во II опытной – 17,88 и в III опытной группе – 15,56%, что на 2,47; 5,51 и 3,19 %, соответственно больше, по сравнению с контролем.

Таблица 28 – Сравнительная экономическая эффективность выращивания подопытных цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Поголовье в убойном возрасте, голов	49	49	50	49
Выход мясопродуктов, кг	85,71	87,60	91,76	88,16
Расход кормов на поголовье, руб.	4510,94	4520,89	4754,62	4527,31
Расход корма: на 1 кг прироста живой массы, кг всё поголовье	1,69 201,88	1,66 202,27	1,63 207,0	1,65 202,52
Производственные затраты, руб.	6253,87	6255,11	6383,15	6255,94
Производственная себестоимость 1 кг мясопродуктов, руб.	72,97	71,40	69,56	70,96
Цена реализации 1 кг мясопродуктов, руб.	82,0	82,0	82,0	82,0
Расчётная прибыль на 1 кг мясопродуктов, руб.	9,03	10,60	12,44	11,04
Уровень хозрасчётной рентабельности, %	12,37	14,84	17,88	15,56

Следовательно, использование в рационах цыплят-бройлеров аминокислоты триптофан повышает экономическую эффективность производства мяса бройлеров.

Лучшие экономические показатели были получены у цыплят-бройлеров II опытной группы, которым на 1 т комбикорма вводили 400 г аминокислоты триптофан.

3.2 Влияние биологически активных добавок на мясную продуктивность и физиологические показатели цыплят-бройлеров (Второй научно-хозяйственный опыт)

3.2.1 Условия кормления и содержания подопытных цыплят-бройлеров

Для изучения влияния аминокислоты триптофан и разных доз кормовой добавки «Хондро Тан» на мясную продуктивность и физиологическое состояние цыплят-бройлеров был проведён II научно-хозяйственный опыт и физиологические исследования в условиях АО «Птицефабрика Краснодонская» Иловлинского района Волгоградской области.

Для проведения II научно-хозяйственного опыта по методу аналогов были сформированы в суточном возрасте 4 группы цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» (контрольная и 3 опытные) по 50 голов в каждой. Срок выращивания цыплят-бройлеров составил 40 дней.

Опыт проводили по схеме, представленной в таблице 29.

Таблица 29 – Схема второго научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество цыплят-бройлеров, голов	Продолжительность выращивания, дней	Особенности кормления цыплят-бройлеров
Контрольная	50	40	Полнорационный комбикорм (ПК)
I опытная	50	40	ПК, в составе которого 400 г аминокислоты триптофан + 300 г «Хондро Тан» на 1 т комбикорма
II опытная	50	40	ПК, в составе которого 400 г аминокислоты триптофан + 350г «Хондро Тан» на 1 т комбикорма
III опытная	50	40	ПК, в составе которого 400 г аминокислоты триптофан + 400г «Хондро Тан» на 1 т комбикорма

В кормлении подопытных цыплят-бройлеров были использованы полнорационные комбикорма: ПК-0 (с 1 по 4 день); ПК-2 (с 5 по 14 день); ПК-5 (с 15 по 28 день); ПК-6 (с 29 по 34 день) и ПК-7 (с 35 по 40 день).

Изготовленные комбикорма по набору ингредиентов отличались тем, что в опытные партии вводили препарат аминокислоты триптофан и разное количество кормовой добавки «Хондро Тан».

На протяжении научно-хозяйственного опыта контрольная группа цыплят-бройлеров, согласно фазам выращивания, получала полнорационный комбикорм (ПК), I опытная группа – ПК, в составе которого 400 г триптофан + 300 г «Хондро Тан» на 1 т комбикорма, II опытная группа ПК, в составе которого 400 г триптофан + 350 г «Хондро Тан» на 1 т комбикорма, III опытная группа – ПК, в составе которого 400 г триптофан + 400 г «Хондро Тан» на 1 т комбикорма.

Кормление осуществлялось вручную в специальных кормушках, поение – вволю.

Подопытные цыплята-бройлеры при напольном содержании размещались на глубокой подстилке в специально огороженных секциях, плотность посадки составила 15,5 гол./м². Температурный режим и относительную влажность воздуха учитывали в 7:00 и 15:00 ч. В начале периода выращивания цыплят-бройлеров температура воздуха в помещении составляла 33°C, а в конце периода – 26,1°C, влажность – соответственно 56 и 65%, воздухообмен – 0,25 и 2,50 м в ч/1 гол., освещённость – 25 и 10 лк.

Кормление подопытных цыплят-бройлеров осуществлялось по четырёхфазной системе. Первая фаза – предстартовая (0-4 дня); вторая – стартовая (5-14 дней); третья – ростовая (15-28 дней) и четвертая – финишная (29-40 дней).

Рационы для подопытных цыплят-бройлеров представлены в таблицах 30, 31, 32, 33, 34.

Таблица 30 – Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-0) для цыплят-бройлеров в возрасте 1-4 дня, %

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Кукуруза (СП-8,5%)	34,00	34,00	34,00	34,00
Пшеница (СП-11%)	18,15	18,08	18,07	18,07
Горох (СП-21,4%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Соевый шрот (СП-46%)	33,74	33,74	33,74	33,74
2% БВМК	2,00	2,00	2,00	2,00
Рыбная мука (СП-65%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Масло подсолнечное	3,24	3,24	3,24	3,24
Мел (Са-35%)	1,56	1,56	1,56	1,56
Монокальций фософат	1,21	1,21	1,21	1,21
Хайджин форте	0,10	0,10	0,10	0,10
Триптофан	-	0,04	0,04	0,04
«Хондро Тан»	-	0,03	0,035	0,04
В 100 г комбикорма содержится, г:				
обменная энергия, МДж/кг	12,60	12,60	12,60	12,60
сырой протеин	23,00	23,03	23,03	23,03
сырая клетчатка	2,77	2,77	2,77	2,77
сырой жир	5,65	5,65	5,65	5,65
лизин	1,54	1,54	1,54	1,54
метионин	0,67	0,67	0,67	0,67
метионин+цистин	1,04	1,04	1,04	1,04
триптофан	0,23	0,27	0,27	0,27
треонин	0,99	0,99	0,99	0,99
линолевая кислота	3,14	3,14	3,14	3,14
кальций	0,99	0,99	0,99	0,99
фосфор	0,72	0,72	0,72	0,72
натрий	0,18	0,18	0,18	0,18

Таблица 31 – Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-2) для цыплят-бройлеров в возрасте 5-14 дней, %

Показатель	Группа			
	контроль-ная	I опытная	II опытная	III опытная
Пшеница (СП-11%)	10,00	10,00	10,00	10,00
Кукуруза (СП-8,5%)	43,62	43,55	43,54	43,54
Горох (СП-21,4%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Соевый шрот (СП-46%)	28,74	28,74	28,74	28,74
Подсолнечный шрот (СП-36,4%)	1,45	1,45	1,45	1,45
Рыбная мука (СП-65%)	4,00	4,00	4,00	4,00
Масло подсолнечное	5,38	5,38	5,38	5,38
2% Премикс «Старт»	2,00	2,00	2,00	2,00
Дефтор. фосфат	1,44	1,44	1,44	1,44
Еврогвард Драй	0,30	0,30	0,30	0,30
Соль	0,05	0,05	0,05	0,05
ДЛ-Метионин (99%)	0,02	0,02	0,02	0,02
Триптофан	-	0,04	0,04	0,04
«Хондро Тан»	-	0,03	0,035	0,04
В 100 г комбикорма содержится, г:				
Обменная энергия, МДж/кг	12,75	12,75	12,75	12,75
сырой протеин	23,08	23,11	23,11	23,11
сырая клетчатка	2,83	2,83	2,83	2,83
сырой жир	7,30	7,30	7,30	7,30
лизин	1,46	1,46	1,46	1,46
метионин	0,68	0,68	0,68	0,68
метионин+цистин	1,05	1,05	1,05	1,05
триптофан	0,22	0,26	0,26	0,26
треонин	0,95	0,95	0,95	0,95
линолевая кислота	4,30	4,30	4,30	4,30
кальций	1,07	1,07	1,07	1,07
фосфор	0,84	0,84	0,84	0,84
натрий	0,20	0,20	0,20	0,20

Таблица 32 – Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-5) для цыплят-бройлеров в возрасте 15-28 дней, %

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Кукуруза (СП-8,5%)	5,00	5,00	5,00	5,00
Пшеница (СП-11%)	51,55	51,48	51,47	51,47
Горох (СП-21,4%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Соевый шрот (СП-46%)	19,23	19,23	19,23	19,23
Подсолнечник нешелушенный (СП-16,5%)	2,50	2,50	2,50	2,50
Подсолнечный шрот (СП-36,4%)	5,00	5,00	5,00	5,00
Рыбная мука (СП-65%)	2,00	2,00	2,00	2,00
Мясокостная мука (СП-62-64%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Масло подсолнечное	5,23	5,23	5,23	5,23
1,5% Премикс «Рост»	1,50	1,50	1,50	1,50
Дефтор. фосфат	1,37	1,37	1,37	1,37
Еврогвард Драй	0,30	0,30	0,30	0,30
Мел (Са-35%)	0,18	0,18	0,18	0,18
Л – Лизин HCl	0,09	0,09	0,09	0,09
Соль	0,03	0,03	0,03	0,03
ДЛ-Метионин (99%)	0,02	0,02	0,02	0,02
Триптофан	-	0,04	0,04	0,04
«Хондро Тан»	-	0,03	0,035	0,04
В 100 г комбикорма содержится, г:				
обменная энергия, МДж/кг	13,00	13,00	13,00	13,00
сырой протеин	21,50	21,53	21,53	21,53
сырая клетчатка	3,59	3,59	3,59	3,59
сырой жир	8,26	8,26	8,26	8,26
лизин	1,29	1,29	1,29	1,29
метионин	0,61	0,61	0,61	0,61
метионин+цистин	0,99	0,99	0,99	0,99
триптофан	0,21	0,25	0,25	0,25
треонин	0,85	0,85	0,85	0,85
линолевая кислота	4,78	4,78	4,78	4,78
кальций	0,94	0,94	0,94	0,94
фосфор	0,83	0,83	0,83	0,83
натрий	0,19	0,19	0,19	0,19

Таблица 33 – Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-6) для цыплят-бройлеров в возрасте 29-34 дня, %

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Пшеница (СП-11%)	58,26	58,19	58,18	58,18
Соевый шрот (СП-46%)	18,90	18,90	18,90	18,90
Подсолнечный шрот (СП-36,4%)	5,00	5,00	5,00	5,00
Подсолнечник нешелушенный (СП-16,5%)	2,50	2,50	2,50	2,50
Рыбная мука (СП-65%)	1,50	1,50	1,50	1,50
Мясокостная мука (СП-62-64%)	4,50	4,50	4,50	4,50
Масло подсолнечное	6,23	6,23	6,23	6,23
1,5% Премикс «Финиш»	1,50	1,50	1,50	1,50
Дефтор. фосфат	1,23	1,23	1,23	1,23
Мел (Са-35%)	0,24	0,24	0,24	0,24
Хайджин форте	0,08	0,08	0,08	0,08
Л – Лизин НС1	0,03	0,03	0,03	0,03
Соль	0,02	0,02	0,02	0,02
ДЛ-Метионин (99%)	0,01	0,01	0,01	0,01
Триптофан	-	0,04	0,04	0,04
«Хондро Тан»	-	0,03	0,035	0,04
В 100 г комбикорма содержится, г:				
Обменная энергия, МДж/кг	13,30	13,30	13,30	13,30
сырой протеин	21,50	21,53	21,53	21,53
сырая клетчатка	3,50	3,50	3,50	3,50
сырой жир	9,29	9,29	9,29	9,29
лизин	1,18	1,18	1,18	1,18
метионин	0,57	0,57	0,57	0,57
метионин+цистин	0,97	0,97	0,97	0,97
триптофан	0,19	0,23	0,23	0,23
треонин	0,84	0,84	0,84	0,84
линолевая кислота	5,40	5,40	5,40	5,40
кальций	0,89	0,89	0,89	0,89
фосфор	0,80	0,80	0,80	0,80
натрий	0,18	0,18	0,18	0,18

Таблица 34 – Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-7) для цыплят-бройлеров в возрасте 35-40 дней, %

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	2	3	4	5
Пшеница (СП-11%)	58,90	58,83	58,82	58,82
Соевый шрот (СП-46%)	17,80	17,80	17,80	17,80
Подсолнечный шрот (СП-36,4%)	5,00	5,00	5,00	5,00
Подсолнечник нешелушенный (СП-16,5%)	2,50	2,50	2,50	2,50
Рыбная мука (СП-65%)	1,50	1,50	1,50	1,50
Мясокостная мука (СП-62-64%)	4,60	4,60	4,60	4,60
Масло подсолнечное	3,87	3,87	3,87	3,87
Жир птичий	2,60	2,60	2,60	2,60
1,5% Премикс «Финиш»	1,50	1,50	1,50	1,50
Дефтор. фосфат	1,25	1,25	1,25	1,25
Мел (Са-35%)	0,24	0,24	0,24	0,24
Хайджин форте	0,08	0,08	0,08	0,08
Соль	0,10	0,10	0,10	0,10
Л – Лизин HCl	0,06	0,06	0,06	0,06
Триптофан	-	0,04	0,04	0,04
"Хондро Тан"	-	0,03	0,035	0,04
В 100 г комбикорма содержится, г:				
обменная энергия, МДж/кг	13,35	13,35	13,35	13,35
сырой протеин	21,25	21,28	21,28	21,28
сырая клетчатка	3,47	3,47	3,47	3,47
сырой жир	9,59	9,59	9,59	9,59
лизин	1,20	1,20	1,20	1,20
метионин	0,54	0,54	0,54	0,54
метионин+цистин	0,93	0,93	0,93	0,93
триптофан	0,19	0,23	0,23	0,23
треонин	0,83	0,83	0,83	0,83
линолевая кислота	4,05	4,05	4,05	4,05
кальций	0,88	0,88	0,88	0,88
фосфор	0,80	0,80	0,80	0,80
натрий	0,21	0,21	0,21	0,21

Подопытные цыплята-бройлеры получали полнорационный комбикорм (ПК), изготовленный на комбикормовом предприятии, согласно возрасту птицы: 1-4 дня – ПК-0 с содержанием в 100 г комбикорма обменной энергии (ОЭ) 12,60 МДж/кг и сырого протеина (СП)- 23,0-23,03 г; 5-14 дней – ПК-2: 12,75 МДж/кг и 23,08 -23,11г; 15-28 дней – ПК-5: 13,00 МДж/кг и 21,50-21,53г; 29-34 дня – ПК-6: 13,30 МДж/кг и 21,50-21,53 г; 35-40 дней – ПК-7: 13,35 МДж/кг и 21,25-21,28 г, соответственно.

При этом содержание триптофана в 100 г полнорационных комбикормов для контрольной группы составило: ПК-0 – 0,23; ПК-2 – 0,22; ПК-5 – 0,21; ПК-6 – 0,19 и ПК-7 – 0,19 г, а для цыплят-бройлеров опытных групп – соответственно 0,27; 0,26; 0,25; 0,23 и 0,23 г.

3.2.2 Поедаемость и затраты корма на прирост живой массы подопытными цыплятами-бройлерами

Важнейшим фактором, влияющим на прирост живой массы, рост отдельных органов и тканей, является поедаемость кормов.

Поедаемость и затраты корма на 1 кг прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров представлены в таблице 35.

Таблица 35 – Поедаемость и затраты корма на 1 кг прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
от 1- до 28-дневного возраста				
Задано, г	2225,0	2225,0	2225,0	2225,0
Съедено, г	2124,0	2127,0	2133,0	2130,0
%	95,46	95,60	95,87	95,73
от 29- до 40-дневного возраста				
Задано, г	2010,0	2010,0	2010,0	2010,0
Съедено, г	1974,0	1977,0	1986,0	1981,0
%	98,21	98,36	98,81	98,56
за период выращивания				
Задано, г	4235,0	4235,0	4235,0	4235,0
Съедено, г	4098,0	4104,0	4119,0	4111,0
%	96,77	96,91	97,26	97,07
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,68	1,64	1,61	1,64

Из приведённых данных таблицы 35 видно, что за период выращивания цыплят-бройлеров (40 дней), поедаемость комбикормов в опытных группах была выше, чем в контрольной группе. Однако затраты корма на 1 кг прироста живой массы у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп были ниже, чем в контрольной группе, соответственно на 0,04 (2,38%); 0,07 (4,17%) и 0,04 кг (2,38%).

При этом триптофана было израсходовано за период выращивания на 1 голову: в I опытной группе 1,64 г, во II опытной – 1,65 и в III опытной группе – 1,64 г, а «Хондро Тан» – соответственно 1,23; 1,44 и 1,64 г.

3.2.3 Динамика живой массы, интенсивность роста и сохранность поголовья цыплят-бройлеров

Характер роста и развития молодняка птицы следует рассматривать во взаимосвязи с обменными и биохимическими процессами, протекающими в его организме.

При этом на рост и развитие цыплят-бройлеров оказывают влияние множество факторов, важнейшим из которых является полноценность их рационов.

Одним из основных показателей, определяющих эффективность выращивания молодняка птицы, является его живая масса.

При этом живая масса является одной из основных хозяйственно-полезных признаков мясной продуктивности птицы, которая отражает её рост и развитие в зависимости от возраста, технологии содержания, характера кормления и других факторов.

В своих исследованиях динамику живой массы мы изучали еженедельно, путём индивидуального взвешивания подопытных цыплят-бройлеров. Взвешивание молодняка птицы проводили утром, до кормления.

Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров представлена в таблице 36.

Таблица 36 – Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров, г
(n=50) (M±m)

Возраст, дней	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	42,26±0,33	42,08±0,49	42,10±0,38	42,00±0,43
7	162,00±1,43	163,98±0,97	165,72±0,75*	165,18±0,87
14	381,70±2,03	387,26±1,75*	391,10±2,51**	389,98±2,70*
21	757,08±4,11	771,28±4,22*	790,12±4,57***	785,68±8,42**
28	1319,42±5,73	1340,42±5,21**	1370,46±10,14***	1359,08±9,28***
35	1987,58±8,19	2026,08±9,25**	2072,14±11,23***	2030,60±9,58***
40	2483,18±11,49	2535,64±12,91**	2597,54±14,52***	2546,46±10,15***

В результате исследований установлено, что живая масса подопытных цыплят-бройлеров в суточном возрасте была практически одинаковой и составляла в контрольной группе 42,26, в I опытной группе – 42,08, во II опытной – 42,10 и в III опытной группе – 42,0 г, что свидетельствует об идентичности сформированных групп.

Однако цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп в 7-дневном возрасте по живой массе превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 1,98 (1,22%); 3,72 (2,30%; P<0,05) и 3,18 г (1,96%). Также в 14-дневном возрасте живая масса цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп была больше контрольной соответственно на 5,56 (1,46%; P<0,05); 9,40 (2,46%; P<0,01) и 8,28 г (2,17%; P<0,05). При этом в 21-дневном возрасте происходило аналогичное изменение живой массы у подопытных цыплят-бройлеров. Так, цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 14,20 (1,86%; P<0,05); 33,04 (4,36%; P<0,001) и 28,60 г (3,78%; P<0,01). Подобное изменение живой массы у подопытных цыплят-бройлеров наблюдалось и в 28-, 35- и 40-дневном возрасте. Цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп в 40-дневном возрасте превосходили аналогов контрольной группы по живой массе соответственно на 52,46 (2,11%; P<0,01); 114,36 (4,60%; P<0,001) и 63,28 г (2,55%; P<0,001). Между опытными группами разница по живой массе в 40-

дневном возрасте составила 61,90 (2,44 %; P<0,01) и 51,08 г (2,0 %; P<0,01), в пользу II группы.

Чаще всего о скорости роста судят по живой массе, которую достигает молодняк к возрасту убоя или по показателям абсолютного, среднесуточного и относительного приростов.

Изменение абсолютного прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров приведено в таблице 37.

Таблица 37 – Динамика абсолютного прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров, г (n=50) (M±m)

Возрастной период, дней	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1-7	119,74	121,90	123,62	123,18
8-14	219,70	223,28	225,38	224,80
15-21	375,38	384,02	399,02	395,70
22-28	562,34	569,14	580,34	573,40
За период 1-28	1277,16±4,71	1298,34±4,42**	1328,36±5,25***	1317,08±4,19***
29-35	668,16	685,66	701,68	671,52
36-40	495,60	509,56	525,40	515,86
За период 1-40	2440,92±10,27	2493,56±11,71**	2555,44±12,30***	2504,46±8,86***

Анализируя приведённые данные в таблице 37, необходимо отметить, что абсолютный прирост живой массы цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп за период опыта (1-28 дней) был больше, чем у цыплят-бройлеров контрольной группы, соответственно на 21,18 (1,66 %; P<0,01); 51,20 (4,01; P<0,001) и 39,92 г (3,12 %; P<0,001).

При этом за весь период выращивания (1-40 дней) абсолютный прирост живой массы также был больше у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, в сравнении с аналогами контрольной группы, соответственно на 52,64 (2,16 %; P<0,01); 114,52 (4,70 %; P<0,001) и 63,54 г (2,60 %; P<0,001).

В тоже время цыплята-бройлеры II опытной группы за период выращивания (1-28 дней) превосходили по абсолютному приросту живой массы цыплят-бройлеров I и III опытных групп соответственно на 30,02 (2,31%; $P<0,001$) и 11,28 г (0,85 %), а за период выращивания (1-40 дней) – на 61,88 (2,48 %; $P<0,001$) и 50,98 г (2,03 %; $P<0,05$).

Изменение среднесуточного прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров представлено в таблице 38.

Таблица 38 – Изменение среднесуточного прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров, г (n=50) ($M\pm m$)

Возрастной период, дней	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1-7	17,10	17,41	17,66	17,60
8-14	31,39	31,90	32,20	32,11
15-21	53,62	54,86	57,00	56,53
22-28	80,33	81,30	82,90	81,91
За период 1-28	45,61±0,22	46,37±0,15**	47,44±0,33***	47,04±0,26***
29-35	95,45	97,95	100,24	95,93
36-40	99,12	101,91	105,08	103,17
За период 1-40	61,02±0,33	62,34±0,27**	63,89±0,47***	62,61±0,31***

В процессе исследований установлено, что за период выращивания (1-28 дней) цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп имели среднесуточный прирост живой массы больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 0,76 (1,67 %; $P<0,01$); 1,83 (4,01%; $P<0,001$) и 1,43 г (3,13 %; $P<0,001$). При этом среднесуточный прирост живой массы за 40 дней выращивания также был больше у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы, соответственно на 1,32 (2,16 %; $P<0,01$); 2,87 (4,70 %; $P<0,001$) и 1,59 г (2,60 %; $P<0,001$).

Между опытными группами превосходство по среднесуточному приросту живой массы имели цыплята-бройлеры II опытной группы, которые пре-

восходили аналогов I и III групп по данному показателю в изучаемые возрастные периоды соответственно на 1,07 (2,31 %; P<0,01); 0,40 г (0,85 %) и 1,55 (2,49 %; P<0,01); 1,28 г (2,04 %; P<0,05).

Однако большой прирост живой массы на более поздних стадиях развития молодняка птицы не служит показателем интенсивного его роста, а является лишь результатом увеличения растущей массы. Для характеристики скорости роста подопытных цыплят-бройлеров вычисление только абсолютного прироста недостаточно, так как его величина с возрастом меняется. Поэтому вычисляют относительный прирост живой массы молодняка птицы.

Изменение относительной скорости роста подопытных цыплят-бройлеров отражено в таблице 39.

Таблица 39 – Относительная скорость роста подопытных цыплят-бройлеров, % (n=50) (M±m)

Возрастной период, дней	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1-14	160,13	160,80	161,13	161,11
15-28	110,25	110,34	111,19	110,81
29-40	61,21	61,67	61,85	60,80
1-40	193,31±0,03	193,47±0,05**	193,62±0,07***	193,51±0,04***

В результате исследований установлено (таблица 39), что относительная скорость роста в первые недели выращивания (1-14 дней) подопытных цыплят-бройлеров была самая высокая, но с возрастом молодняка птицы этот показатель снижался. При этом относительная скорость роста в период выращивания 1-14 дней составила у подопытных цыплят бройлеров 160,13-161,13%, а в период выращивания 29-40 дней – 60,80-61,85%.

Однако наиболее высокая относительная скорость роста выявлена у цыплят-бройлеров опытных групп. Так, за весь период выращивания (1-40 дней) цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили по относительной скорости роста аналогов контрольной группы соответственно на 0,16 (P<0,01); 0,31(P<0,001) и 0,20 % (P<0,001).

Для изучения скорости роста у подопытных цыплят-бройлеров, была вычислена кратность увеличения растущей массы всего тела или коэффициент увеличения живой массы. Результаты исследований представлены в таблице 40.

Таблица 40 – Коэффициент увеличения живой массы подопытных цыплят-бройлеров (n=50) (M±m)

Возрастной период, дней	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1-14	9,03	9,20	9,29	9,29
15-28	3,46	3,46	3,50	3,48
29-40	3,46	3,46	3,50	3,48
1-40	58,76±0,30	60,26±0,34**	61,70±0,41***	60,63±0,27***

Из приведённых данных в таблице 40 видно, что наиболее высокий коэффициент увеличения живой массы установлен у цыплят-бройлеров опытных групп. Так, за весь период выращивания (1-40 дней) живая масса подопытных цыплят-бройлеров увеличилась: в контрольной группе в 58,76 раз, в I опытной группе – в 60,26, во II опытной – в 61,70 и в III опытной группе – в 60,63 раза.

Кроме того, на протяжении периода выращивания (1-40 дней) нами учитывалась сохранность поголовья подопытных цыплят-бройлеров. Данные исследований представлены в таблице 41.

Таблица 41 – Сохранность поголовья подопытных цыплят-бройлеров, %

Группа	Количество цыплят-бройлеров, голов		Пало, голов	Сохранность, %
	в начале выращивания	в конце выращивания		
Контрольная	50	48	2	96
I опытная	50	49	1	98
II опытная	50	49	1	98
III опытная	50	48	2	96

В исследованиях установлено (таблица 41), что сохранность поголовья подопытных цыплят-бройлеров была в пределах 96-98 % и не зависела от изучаемого фактора, отход поголовья являлся следствием технологических травм или асфиксии.

Следовательно, использование в рационах цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» аминокислоты триптофан и кормовой добавки «Хондро Тан» в условиях АО «Птицефабрика Краснодонская», в сравнении с контролем, способствует повышению сохранности поголовья, увеличению их живой массы и интенсивности роста.

3.2.4 переваримость и использование питательных веществ рациона подопытными цыплятами-бройлерами

При изучении эффективности использования в кормлении птицы новых кормов, кормовых добавок и биологически активных препаратов особое внимание уделяется переваримости и использованию питательных веществ рациона, так как от данных процессов во многом зависит её продуктивность.

При этом переваримость представляет собой ряд сложных гидролитических расщеплений составных частей корма под влиянием ферментов пищеварительных соков и микроорганизмов. В результате этого вещества, входящие в состав кормов, распадаются на аминокислоты, моносахариды, жирные кислоты и растворимые соли, которые легко всасываются в пищеварительном тракте и поступают в кровь и лимфу (Злепкин Д.А., 2007).

На переваримость и использование питательных веществ корма оказывают влияние множество факторов, среди которых важное значение имеют незаменимые аминокислоты, минеральные вещества, витамины и др.

С целью изучения влияния испытуемых кормовых добавок на переваримость питательных веществ корма цыплятами-бройлерами опытных групп, на фоне научно-хозяйственного опыта был проведён физиологический опыт.

Результаты исследований по переваримости питательных веществ рациона подопытными цыплятами-бройлерами представлены в таблице 42. Таблица 42 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона подопытными цыплятами-бройлерами, % (n=6) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	76,03±0,15	76,83±0,20**	77,98±0,15***	77,58±0,32**
Сырой протеин	91,30±0,20	92,33±0,20*	92,98±0,29***	92,57±0,20**
Сырой жир	76,73±0,32	77,65±0,22*	78,63±0,26***	78,32±0,21**
Сырая клетчатка	16,17±0,20	16,92±0,21*	17,82±0,25***	17,50±0,29**
БЭВ	89,05±0,21	89,77±0,20*	90,32±0,18**	89,97±0,20*

В процессе исследований установлено, что коэффициент переваримости сухого вещества у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы, повысился соответственно на 0,80 (P<0,01); 1,95 (P<0,001) и 1,55 % (P<0,01), сырого протеина – на 1,03 (P<0,05); 1,68 (P<0,001) и 1,27 % (P<0,01), сырого жира – на 0,92 (P<0,05); 1,90 (P<0,001) и 1,59 % (P<0,01), сырой клетчатки – на 0,75 (P<0,05); 1,65 (P<0,001) и 1,33 % (P<0,01), БЭВ – на 0,72 (P<0,05); 1,27 (P<0,01) и 0,92 % (P<0,05).

Между цыплятами-бройлерами опытных групп по переваримости питательных веществ рациона, установлено превосходство цыплят-бройлеров II группы, у которых был выше коэффициент переваримости сухого вещества соответственно на 1,15 (P<0,001) и 0,40 %, чем у аналогов I и III групп, сырого протеина – на 0,65 и 0,41 %, сырого жира – на 0,98 (P<0,05) и 0,31 %, сырой клетчатки – на 0,90 (P<0,05) и 0,32 %, БЭВ – на 0,55 и 0,35 %.

Следовательно, введение в рационы цыплят-бройлеров опытных групп изучаемых кормовых добавок, по сравнению с контролем, способствует повышению переваримости питательных веществ корма.

Общеизвестно, что белковому обмену в организме животных и птицы принадлежит ведущая роль, поэтому высокая усвояемость ими белковых веществ из корма имеет решающее значение. При этом баланс азота считается основным критерием оценки белкового питания птицы, а также важным показателем в изучении влияния факторов кормления на её продуктивность.

В исследованиях установлено, что включение в рацион цыплят-бройлеров опытных групп изучаемых кормовых добавок способствует более эффективному использованию азота корма, чем в контрольной группе (таблица 43).

Таблица 43 – Баланс и использование азота рациона подопытными цыплятами-бройлерами, г (n=6) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	5,91	5,93	6,00	5,98
Выделено с помётом	2,56	2,45	2,37	2,43
Усвоено	3,35±0,02	3,48±0,04*	3,63±0,05***	3,55±0,04**
Коэффициент использования, % от принятого	56,68±0,57	58,68±0,87	60,50±1,02**	59,36±0,61**

Получая примерно одинаковое количество азота с рационом, цыплята-бройлеры опытных групп больше удерживали его в теле за счёт меньшего выделения азота с помётом. При этом в теле цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп азота отложилось больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 0,13 (3,88 %; P<0,05); 0,28 (8,36 %; P<0,001) и 0,20 г (5,97 %; P<0,01).

Коэффициент использования азота от принятого его с кормом у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп был больше на 2,0; 3,82 (P<0,01) и 2,68 % (P<0,01).

Между опытными группами преимущество по отложению азота в теле и его использования выявлено у цыплят-бройлеров II группы. Так, у цыплят-бройлеров II группы, по сравнению с аналогами I и III опытных групп,

азота в теле отложились больше соответственно на 0,15 (4,31 %; $P < 0,05$) и 0,08 г (2,25 %). У цыплят-бройлеров II опытной группы также был выше коэффициент использования азота от принятого его с кормом, в сравнении с аналогами I и III опытных групп, соответственно на 1,82 и 1,14 %.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что использование изучаемых кормовых добавок в составе комбикорма цыплят-бройлеров опытных групп, в сравнении с контролем, способствует повышению переваримости питательных веществ корма и лучшему использованию азота.

В жизнедеятельности организма птицы минеральные вещества выполняют важные и разнообразные функции. Они входят в состав органов и тканей и оказывают значительное влияние на энергетический, белковый и липидный обмены, а также на синтез в организме ферментов, гормонов и др. веществ.

Учитывая важную биологическую роль минеральных элементов в организме, нами также был изучен обмен кальция и фосфора у подопытных цыплят-бройлеров.

В процессе исследований установлена тенденция к увеличению отложения кальция в теле цыплят-бройлеров опытных групп (таблица 44).

Таблица 44 – Баланс и использование кальция рациона подопытными цыплятами-бройлерами, г (n=6) ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	1,47	1,48	1,51	1,48
Выделено с помётом	0,80	0,79	0,76	0,75
Отложено в теле	0,67±0,02	0,69±0,01	0,75±0,02*	0,73±0,01*
Коэффициент использования, % от принятого	45,58±1,01	46,62±0,70	49,67±1,13*	49,32±0,75*

Так, в теле цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы, кальция было отложено больше соответственно на 0,02 (2,99 %); 0,08 (11,94 %; $P<0,05$) и 0,06 г (8,95 %; $P<0,05$). Использование кальция от принятого его количества с кормом у цыплят-бройлеров опытных групп также было выше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 1,04; 4,09 ($P<0,05$) и 3,74 % ($P<0,05$).

Баланс и использование фосфора подопытными цыплятами-бройлерами представлены в таблице 45.

Таблица 45 – Баланс и использование фосфора рациона подопытными цыплятами-бройлерами, г (n=6) ($M\pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	1,33	1,35	1,38	1,37
Выделено с помётом	0,84	0,79	0,76	0,78
Отложено в теле	0,49±0,02	0,56±0,02*	0,62±0,02**	0,59±0,02**
Коэффициент использования, % от принятого	36,84±1,66	41,48±1,65	44,93±1,28**	43,07±1,38*

В результате исследований установлено, что отложение фосфора в теле цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, по сравнению с аналогами контрольной группы, было больше соответственно на 0,07 (14,29 %; $P<0,05$); 0,13 (26,53 %; $P<0,01$) и 0,10 г (20,41 %; $P<0,01$).

При этом по коэффициенту использования фосфора от принятого с рационом цыпленка-бройлера I, II и III опытных групп превосходили контроль соответственно на 4,64; 8,09 ($P<0,01$) и 6,23 % ($P<0,05$).

Таким образом, использование в рационе цыплят-бройлеров аминокислоты триптофан и кормовой добавки «Хондро Тан» благоприятно влияет на обмен кальция и фосфора, обеспечивая более высокий уровень отложения их в теле.

3.2.5 Морфологические и биохимические показатели крови подопытных цыплят-бройлеров

Ажмулдинов Е.А. и др. (2008) сообщают, что весьма важной жизненной средой для всех клеток, тканей и организмов животных является кровь. Она доставляет клеткам органов тела питательные вещества и кислород, удаляет продукты обмена и углекислоту. Именно с помощью крови происходит гормональная регуляция, поддерживается равновесие электролитов в организме и осуществляются его защитные функции. Состав крови, обладая сравнительным постоянством, представляет собой лабильную систему, тем самым отражает окислительно-восстановительные и метаболические процессы в организме.

Всякое изменение в обмене веществ находит отражение, прежде всего, в составе крови. Поэтому определение морфологических и биохимических показателей крови имеет исключительно важное значение для объективной оценки физиологического состояния организма (Саломатин В.В., Александрович А.К., 2008).

Все протекающие процессы в организме цыплят-бройлеров в той или иной степени отражаются на морфологическом составе крови и её физико-химических свойствах.

В связи с чем, во время проведения II научно-хозяйственного опыта, наряду с зоотехническими показателями подопытных цыплят-бройлеров, нами также изучались гематологические показатели.

По содержанию в крови эритроцитов и гемоглобина в известной мере можно судить об интенсивности окислительно-восстановительных процессов, происходящих в организме цыплят бройлеров.

Содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови подопытных цыплят-бройлеров приведено в таблице 46.

Таблица 46 – Морфологические показатели крови подопытных цыплят-бройлеров (n=6) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,80±0,11	3,07±0,05*	3,15±0,10*	3,10±0,08*
Лейкоциты, $10^9/л$	25,60±0,33	25,75±0,32	25,97±0,20	25,82±0,26
Гемоглобин, г/л	95,35±0,26	97,35±0,52**	98,45±0,31***	97,90±0,60**

В процессе исследований установлено, что в конце периода выращивания количество эритроцитов в крови цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп было больше, чем в контрольной группе, соответственно на 0,27 (9,64%; $P < 0,05$); 0,35 (12,50%; $P < 0,05$) и $0,30 \cdot 10^{12}/л$ (10,71%; $P < 0,05$).

Аналогичная закономерность выявлена и по содержанию гемоглобина в крови подопытных цыплят-бройлеров. Так, содержание гемоглобина в крови цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп было больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 2,0 (2,10%; $P < 0,01$); 3,10 (3,25%; $P < 0,001$) и 2,55 г/л (2,67%; $P < 0,01$).

При этом цыплята-бройлеры II опытной группы превосходили цыплят-бройлеров I и III опытных групп по содержанию в крови эритроцитов соответственно на 0,08 (2,60%) и $0,05 \cdot 10^{12}/л$ (1,61%), гемоглобина – на 1,10 (1,13%) и 0,55 г/л (0,56%).

Следовательно, введение в основной рацион цыплятам-бройлерам опытных групп изучаемых кормовых добавок способствовало увеличению в крови эритроцитов и гемоглобина, в сравнении с контролем, что свидетельствует о повышении интенсивности окислительно-восстановительных процессов в их организме.

Одним из важнейших показателей, по которому можно судить об общем состоянии организма, является уровень содержания лейкоцитов в крови.

В исследованиях установлено, что содержание лейкоцитов в крови цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп было больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 0,59; 1,44 и 0,86 %.

Увеличение количества лейкоцитов в крови цыплят-бройлеров опытных групп, происходившее в пределах физиологической нормы, необходимо рассматривать как положительный фактор, так как лейкоциты осуществляют фагоцитоз и являются основным продуцентом антител.

Уровень белков крови в известной мере является показателем уровня белкового обмена в организме животных (Саломатин В.В., Ряднов А.А., Шперов А.С., 2010).

Содержание общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови подопытных цыплят-бройлеров отражено в таблице 47.

Таблица 47 – Содержание общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови подопытных цыплят-бройлеров (n=6) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	42,63±0,29	43,45±0,17*	44,08±0,26**	43,85±0,22**
Альбумины: г/л	16,82±0,10	17,17±0,11*	17,56±0,12***	17,39±0,10**
относительные %	39,45±0,17	39,52±0,21	39,83±0,20	39,65±0,22
Глобулины: г/л	25,81±0,22	26,28±0,15	26,52±0,19*	26,46±0,20
относительные %	60,55±0,17	60,48±0,21	60,17±0,20	60,35±0,22
Белковый индекс	0,65±0,006	0,65±0,007	0,66±0,007	0,66±0,008

В результате исследований установлено, что содержание общего белка в сыворотке крови цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, в сравнении с цыплятами-бройлерами контрольной группы, было больше соответственно на 0,82 (1,92%; P<0,05); 1,45 (3,40%; P<0,01) и 1,22 г/л (2,86%; P<0,01).

Между опытными группами преимущество по содержанию общего белка в сыворотке крови имели цыплята-бройлеры II группы, которые пре-

восходили по данному показателю аналогов I и III групп соответственно на 0,63 (1,45%) и 0,23 г/л (0,52%).

Повышение уровня общего белка в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных групп свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах, протекающих в организме, и указывает на усиление белоксинтезирующей функции печени.

Васильева Е.А. (1982) подчеркивает, что альбумины создают коллоидно-осмотическое давление крови, обеспечивают растворение и транспортировку анионов, переносят растворимые промежуточные продукты обмена от одной ткани к другой.

Исследования свидетельствуют (таблица 47) о том, что по абсолютному содержанию альбуминов сыворотке крови цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы, соответственно на 0,35 (2,08%; $P < 0,05$); 0,74 (4,40%; $P < 0,001$) и 0,57 г/л (3,39%; $P < 0,01$), глобулинов – на 0,47 (1,82%); 0,71 (2,75%; $P < 0,05$) и 0,65 г/л (2,52%).

В тоже время цыплята-бройлеры II опытной группы в конце периода выращивания (40 дней) превосходили аналогов I и III опытных групп по абсолютному содержанию альбуминов в сыворотке крови соответственно на 0,39 (2,27%) и 0,17 г/л (0,98%), глобулинов – на 0,24 (0,91%) и 0,06 г/л (0,23%).

Увеличение количества альбуминов в сыворотке крови говорит не только об активности синтеза тканевого белка организмом, но и об усилении функциональной деятельности печени (Комарова З.Б. и др., 2013).

Белковый индекс сыворотки крови также характеризует интенсивность белкового обмена в организме, который был выше у цыплят-бройлеров II опытной группы, по сравнению с аналогами контрольной и I опытной группами, соответственно на 1,54 и 1,54 %.

Результаты углеводно-минерального обмена у подопытных цыплят-бройлеров отражены в таблице 48.

Таблица 48 – Биохимические показатели крови, характеризующие углеводно-минеральный обмен у подопытных цыплят-бройлеров (n=6) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Глюкоза, ммоль/л	10,20±0,22	10,70±0,24	10,92±0,13*	10,83±0,20
Общий кальций, ммоль/л	2,91±0,02	3,00±0,07	3,07±0,02***	3,03±0,05*
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,93±0,01	2,00±0,05	2,06±0,02***	2,02±0,03*

В исследованиях установлено, что цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили по содержанию глюкозы в крови цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 0,50 (4,90 %); 0,72 (7,06 %; P<0,05) и 0,63 ммоль/л (6,18 %). Лучшие результаты получены у цыплят-бройлеров II опытной группы.

Также в процессе исследований выявлено, что у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп содержание общего кальция в сыворотке крови было больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 0,09 (3,09 %); 0,16 (5,50 %; P<0,001) и 0,12 ммоль/л (4,12 %; P<0,05).

При этом содержание неорганического фосфора в сыворотке крови цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп также было больше, в сравнении с контролем, на 0,07 (3,63 %); 0,13 (6,73 %; P<0,001) и 0,09 ммоль/л (4,66 %; P<0,05), соответственно.

Однако цыплята-бройлеры II опытной группы превосходили аналогов I и III опытных групп по содержанию общего кальция в сыворотке крови соответственно на 0,07 (2,33 %) и 0,04 ммоль/л (1,32 %), неорганического фосфора – на 0,06 (3,0 %) и 0,04 ммоль/л (1,98 %).

Таким образом, введение в основной рацион цыплятам-бройлерам опытных групп аминокислоты триптофан и разного количества кормовой добавки «Хондро Тан», способствует повышению окислительно-восста-

новительных и обменных процессов в организме. Это в конечном итоге положительно сказалось на формировании их мясной продуктивности.

3.2.6 Мясная продуктивность подопытных цыплят-бройлеров

Мясная продуктивность цыплят-бройлеров зависит от многих факторов, в том числе от уровня кормления и качества кормов в их рационе.

При этом количественное и качественное определение мясной продуктивности цыплят-бройлеров даёт возможность судить как о силе влияния тех или иных кормовых, или биологически активных добавок на данный показатель, так и о целесообразности их использования в кормлении птицы.

В тоже время о качестве мяса судят по анализу его морфологического и биохимического составов, а также по результатам органолептического исследования.

Для изучения влияния испытуемых кормовых добавок на мясную продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров, в возрасте 40 дней был проведён контрольный убой птицы.

Результаты контрольного убоя подопытных цыплят-бройлеров представлены в таблице 49.

Таблица 49 – Результаты контрольного убоя подопытных цыплят-бройлеров (n=6) (M±m)

Группа	Предубойная живая масса, г	Масса потрошеной тушки, г	Убойный выход, %
Контрольная	2433,50±5,38	1763,80±8,77	72,48
I опытная	2479,67±11,35**	1800,24±9,59*	72,60
II опытная	2541,00±11,13***	1856,20±9,64***	73,05
III опытная	2497,00±2,59***	1816,57±5,52***	72,75

В процессе исследований установлено, что предубойная живая масса цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, по сравнению с цыплятами-

бройлерами контрольной группы, была больше соответственно на 46,17 (1,90 %; $P < 0,01$); 107,50 (4,42 %; $P < 0,001$) и 63,50 г (2,61 %; $P < 0,001$).

Между цыплятами-бройлерами опытных групп по предубойной живой массе установлено превосходство цыплят-бройлеров II группы, у которых была выше предубойная живая масса, чем у аналогов I и III групп, соответственно на 61,33 (2,47 %; $P < 0,01$) и 44,0 г (1,76 %; $P < 0,01$).

По массе потрошеной тушки цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 36,44 (2,07 %; $P < 0,05$); 92,40 (5,24 %; $P < 0,001$) и 52,77 г (2,99 %; $P < 0,001$).

При этом у цыплят-бройлеров II опытной группы масса потрошеной тушки была больше, чем у аналогов I и III опытных групп, соответственно на 55,96 (3,11 %; $P < 0,01$) и 39,63 г (2,18 %; $P < 0,01$).

Важным показателем, характеризующим убойные качества подопытных цыплят-бройлеров, является убойный выход.

В исследованиях установлено, что убойный выход также был выше у цыплят-бройлеров опытных групп. Так, цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп по убойному выходу превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 0,12; 0,57 и 0,27 %.

Между опытными группами преимущество по изучаемому показателю имели цыплята-бройлеры II группы, которые превосходили по убойному выходу аналогов из I и III групп соответственно на 0,45 и 0,30 %.

Таким образом, введение в основной рацион цыплятам-бройлерам опытных групп аминокислоты триптофан и разного количества кормовой добавки «Хондро Тан» способствует повышению предубойной живой массы, массы потрошеной тушки и убойного выхода, в сравнении с контролем. Причём, лучшие показатели установлены у цыплят-бройлеров II опытной группы.

Оценку категорий тушек подопытных цыплят-бройлеров проводили соответственно с ГОСТом 31962-2013 «Мясо цыплят-бройлеров».

Категории тушек подопытных цыплят-бройлеров представлена в таблице 50

Таблица 50 – Категория тушек подопытных цыплят-бройлеров, %

Сорт тушек	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	93,70	95,58	96,49	95,73
2	6,30	4,42	3,51	4,27
Тощие	-	-	-	-

В результате исследования установлено, что количеству тушек первого сорта цыплята-бройлеры I, II, III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 1,88; 2,79 и 2,03 %. При этом количество тушек 2 сорта составило: в контрольной 6,30; в I опытной – 4,42; во II опытной -3,51 и в III опытной группе – 4,27%.

3.2.7 Морфологический состав тушек подопытных цыплят-бройлеров

Для окончательной оценки мясной продуктивности была проведена анатомическая разделка тушек подопытных цыплят-бройлеров.

Основными показателями мясных качеств у птицы являются выход съедобных частей тушки и выход мышечной ткани.

Анализ анатомической разделки потрошенных тушек цыплят-бройлеров опытных групп показал, что в их организме под влиянием потребления комбикорма с включением испытуемых кормовых добавок произошли количественные изменения.

Результаты исследований представлены в таблице 51.

Таблица 51 – Результаты анатомической разделки тушек подопытных цыплят-бройлеров (n=6) (M±m)

Показатель	Группа			
	контроль- ная	I опытная	II опытная	III опытная
Масса потро- шенной тушки, г	1763,80±8,77	1800,24±9,59*	1856,20±9,64***	1816,57±5,52***
Масса съе- добных ча- стей тушки, г	1470,57±7,32	1501,67±7,80*	1554,67±7,83***	1516,82±4,69***
Масса мышц, г: всего, в т.ч.:	1137,03±5,65	1161,22±6,11*	1198,78±6,22***	1171,98±3,53***
грудных	496,10±2,47	506,88±2,72*	524,02±2,73***	511,97±1,58***
бедренных	210,77±1,04	215,45±1,23*	222,87±1,15***	217,77±0,83***
голени	153,55±0,75	156,92±0,87*	162,13±0,83***	158,60±0,47***
Соотношение грудных мышц ко всем мышцам, %	43,63	43,65	43,71	43,68
Масса несъе- добных частей тушки, г	293,23±1,52	298,57±1,81*	301,53±1,82**	299,75±0,90**
Отношение съедобных частей тушки к несъедоб- ным	5,01	5,03	5,15	5,06

В процессе исследований установлено, что цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп по массе мышечной ткани превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 24,19 (2,13 %; P<0,05); 61,75 (5,43 %; P<0,001) и 34,95 г (3,07 %; P<0,001).

В тоже время цыплята-бройлеры II опытной группы по изучаемому показателю превосходили аналогов из I и III опытных групп соответственно на 37,56 (3,23 %; P<0,01) и 26,80 г (2,29 %; P<0,01).

Цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп по массе грудных мышц также превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 10,78 (2,17 %; $P < 0,05$); 27,92 (5,63 %; $P < 0,001$) и 15,87 г (3,20 %; $P < 0,001$), бедренных мышц – на 4,68 (2,22 %; $P < 0,05$); 12,10 (5,74 %; $P < 0,001$) и 7,0 г (3,32 %; $P < 0,001$), голени – на 3,37 (2,19 %; $P < 0,05$); 8,58 (5,59 %; $P < 0,001$) и 5,05 г (3,29 %; $P < 0,001$).

При этом у цыплят-бройлеров Попытной группы масса грудных мышц была больше, чем у цыплят бройлеров I и III опытных групп, соответственно на 17,14 (3,38 %; $P < 0,01$) и 12,05 г (2,35 %; $P < 0,01$), бедренных – на 7,42 (3,44 %; $P < 0,01$) и 5,10 г (2,34 %; $P < 0,01$), голени – на 5,21 (3,32 %; $P < 0,01$) и 1,68 г (1,07 %; $P < 0,01$).

Показателем, характеризующим мясные качества тушек цыплят-бройлеров, является выход съедобных частей (Злепкин А.Ф., Сивков А.И., Саломатин В.В., Сивко А.Н., 2013).

В результате исследований было установлено, что масса съедобных частей тушки у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп была больше, в сравнении с контролем, соответственно на 31,10 (2,11 %; $P < 0,05$); 84,10 (5,72 %; $P < 0,001$) и 46,25 г (3,14 %; $P < 0,001$).

Между цыплятами-бройлерами опытных групп по данному показателю установлено преимущество цыплят-бройлеров II группы, которые превосходили по массе съедобных частей тушки аналогов I и III групп соответственно на 53,0 (3,53 %; $P < 0,001$) и 37,85 г (2,50 %; $P < 0,01$).

При этом цыплята-бройлеры контрольной группы по соотношению грудных мышц ко всем мышцам тушки уступали цыплятам-бройлерам I, II и III опытных групп соответственно на 0,02; 0,08 и 0,05 %.

В тоже время отношение съедобных частей тушки к несъедобным составила в контрольной группе 5,01, а в опытных группах – 5,03-5,15.

Следовательно, введение в основной рацион цыплятам-бройлерам опытных групп аминокислоты триптофан и кормовой добавки «Хондро Тан», в сравнении с контролем, повышает мясную продуктивность. Причём,

лучшие результаты по мясной продуктивности установлены у цыплят-бройлеров II опытной группы.

3.2.8 Химический состав и энергетическая ценность мышц подопытных цыплят-бройлеров

Качественные показатели мяса молодняка птицы в большей степени зависят от соотношения входящих в него тканей, на которые влияет кормление. Поэтому важной особенностью исследования мяса является проведение биохимического анализа.

При этом объективным методом оценки качества мяса является анализ его химического состава.

В таблице 52 приведены данные по химическому составу и энергетической питательности мышц подопытных цыплят-бройлеров.

В процессе исследований установлено, что содержание сухого вещества в грудных мышцах цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп было больше, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы, соответственно на 0,09; 0,15 ($P < 0,05$) и 0,13 % ($P < 0,05$), органического вещества – на 0,10; 0,15 ($P < 0,05$) и 0,13 %.

Также цыплята-бройлеры опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по содержанию белка в грудных мышцах соответственно на 0,12; 0,40 ($P < 0,01$) и 0,19 % ($P < 0,05$).

Между опытными группами преимущество по содержанию сухого вещества в грудных мышцах имели цыплята-бройлеры II группы, которые превосходили аналогов I и III групп по данному показателю соответственно на 0,06 и 0,02 %, органического вещества – на 0,05 и 0,02 %, белка – на 0,28 ($P < 0,05$) и 0,21 %.

По содержанию жира в грудных мышцах цыплята-бройлеры контрольной группы превосходили цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп соответственно на 0,02; 0,25 и 0,06 %. Однако полученные различия у под-

опытных цыплят-бройлеров по данному показателю были статистически недостоверными.

Таблица 52 – Химический состав и энергетическая питательность мышц подопытных цыплят-бройлеров, % (n=6) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Грудные мышцы				
Влага	73,51±0,05	73,42±0,05	73,36±0,03*	73,38±0,03*
Сухое вещество	26,49±0,05	26,58±0,05	26,64±0,03*	26,62±0,03*
Органическое вещество	25,50±0,05	25,60±0,05	25,65±0,04*	25,63±0,04
Белок	22,58±0,06	22,70±0,05	22,98±0,09**	22,77±0,04*
Жир	2,92±0,09	2,90±0,03	2,67±0,11	2,86±0,04
Зола	0,99±0,01	0,98±0,01	0,99±0,01	0,99±0,01
Энергетическая питательность, МДж/кг	5,01±0,03	5,02±0,01	4,98±0,03	5,02±0,01
Бедренные мышцы				
Влага	73,77±0,06	73,69±0,09	73,53±0,05*	73,57±0,04*
Сухое вещество	26,23±0,06	26,31±0,09	26,47±0,05*	26,43±0,04*
Органическое вещество	25,25±0,06	25,32±0,09	25,48±0,04*	25,43±0,05
Белок	21,65±0,05	21,85±0,05*	21,93±0,06**	21,90±0,07*
Жир	3,60±0,09	3,47±0,09	3,55±0,05	3,53±0,10
Зола	0,98±0,01	0,99±0,01	0,99±0,02	1,00±0,02
Энергетическая питательность, МДж/кг	5,11±0,03	5,10±0,04	5,14±0,02	5,13±0,03
Мышцы голени				
Влага	73,94±0,04	73,78±0,06*	73,65±0,04***	73,68±0,05**
Сухое вещество	26,06±0,04	26,22±0,06*	26,35±0,04***	26,32±0,05**
Органическое вещество	25,07±0,06	25,21±0,06	25,35±0,05**	25,32±0,07*
Белок	21,52±0,05	21,78±0,06**	21,86±0,09**	21,80±0,07**
Жир	3,55±0,06	3,43±0,09	3,49±0,11	3,52±0,10
Зола	0,99±0,02	1,01±0,01	1,00±0,02	1,00±0,02
Энергетическая питательность, МДж/кг	5,07±0,02	5,07±0,03	5,11±0,03	5,11±0,03

При этом существенных различий по энергетической питательности грудных мышц у цыплят-бройлеров сравниваемых групп установлено не было.

Аналогичная закономерность у подопытных цыплят-бройлеров установлена и по химическому составу бедренных мышц. Так, цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по содержанию сухого вещества в бедренных мышцах соответственно на 0,08; 0,24 (P<0,05) и 0,20 % (P<0,05), органического вещества – на 0,07; 0,23 (P<0,05) и 0,18 %, белка – на 0,20 (P<0,05); 0,28 (P<0,01) и 0,25 % (P<0,05).

Лучшие результаты по изучаемым показателям установлены у цыплят-бройлеров II опытной группы.

При этом содержание жира в бедренных мышцах у цыплят-бройлеров контрольной группы было больше, чем у аналогов I, II и III опытных групп, соответственно на 0,13; 0,05 и 0,07 %. По данному показателю у подопытных цыплят-бройлеров статистически достоверной разницы не выявлено.

Также по энергетической ценности бедренных мышц у подопытных цыплят-бройлеров значительных различий не установлено.

В исследованиях выявлено, что цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы по содержанию сухого вещества в мышцах голени соответственно на 0,16 (P<0,05); 0,29 (P<0,001) и 0,26 % (P<0,01), органического вещества – на 0,14; 0,28 (P<0,01) и 0,25 % (P<0,05), белка – на 0,26 (P<0,01); 0,34 (P<0,01) и 0,28 % (P<0,01).

Между опытными группами по содержанию сухого вещества в мышцах голени, преимущество установлено у цыплят-бройлеров II группы, которые по изучаемому показателю превосходили аналогов I и III групп соответственно на 0,13 и 0,03 %, органического вещества – на 0,14 и 0,03 %, белка – на 0,08 и 0,06 %.

При этом по энергетической питательности мышц голени цыплята-бройлеры II и III опытных групп превосходили контроль соответственно на 0,04 и 0,04 МДж/кг без статистически достоверной разницы.

Содержание золы в мышцах голени у подопытных цыплят-бройлеров было практически одинаковым.

Следовательно, введение в рационы аминокислоты триптофан и разного количества кормовой добавки «Хондро Тан» способствует улучшению качественных показателей мяса цыплят-бройлеров опытных групп.

3.2.9 Органолептические показатели мяса подопытных цыплят-бройлеров

Органолептическая оценка, наряду с физико-химическим и гистологическим анализом, занимает одно из важных мест в системе оценки качества мяса. Иногда результаты органолептической оценки являются окончательными и решающими при определении качества мяса. Так, как органолептическая оценка позволяет получить сведения о целом комплексе показателей, характеризующих цвет, вкус, аромат, консистенцию, сочность, нежность и другие характеристики мяса, которые не всегда можно определить лабораторными методами.

При этом органолептическая оценка у подопытных цыплят-бройлеров мясного бульона, вареного и жареного мяса была проведена по пяти балльной шкале.

Анализируя результаты органолептической оценки бульона, сваренного из грудных мышц подопытных цыплят-бройлеров, приведённых в таблице 53, видно, что по всем показателям бульон из мяса птицы опытных групп превосходит бульон, сваренный из мяса цыплят-бройлеров контрольной группы.

Так, цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп по аромату бульона превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 0,16; 0,50 и 0,16 баллов, вкусу – на 0,17; 0,50 и 0,33, прозрачности и цвету – на 0,17; 0,50 и 0,34, крепости – на 0,16; 0,50 и 0,16 баллов.

Таблица 53 – Органолептическая оценка мясного бульона, сваренного из грудных мышц (n=6) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Аромат	3,67±0,47	3,83±0,69	4,17±0,37	3,83±0,37
Вкус	3,50±0,50	3,67±0,47	4,00±0,58	3,83±0,37
Прозрачность и цвет	3,33±0,47	3,50±0,50	3,83±0,69	3,67±0,47
Крепость (наваристость)	3,67±0,47	3,83±0,37	4,17±0,37	3,83±0,37
Общий балл	3,54	3,70	4,04	3,79

При этом комплекс органолептических показателей мясного бульона был выше у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп соответственно на 4,52; 14,12 и 7,10 %.

Лучшими органолептическими показателями характеризовался мясной бульон, сваренный из грудных мышц цыплят-бройлеров II опытной группы.

Данные органолептической оценки вареного мяса (грудные мышцы) подопытных цыплят-бройлеров отражены в таблице 54.

Таблица 54 – Органолептическая оценка вареного мяса подопытных цыплят-бройлеров (n=6) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Аромат	3,50±0,50	3,67±0,47	4,33±0,47	3,83±0,37
Вкус	3,33±0,47	3,50±0,50	4,17±0,37	3,83±0,37
Нежность, жесткость	3,50±0,50	3,67±0,47	4,50±0,50	4,00±0,58
Сочность	3,67±0,47	3,83±0,37	4,67±0,47	4,17±0,37
Общий балл	3,50	3,67	4,42	3,96

В процессе исследований установлено, что по органолептической оценке вареного мяса превосходство по всем показателям выявлено у цып-

лят-бройлеров опытных групп. Так, по аромату вареного мяса цыплят-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 0,17; 0,83 и 0,33 баллов, вкусу – на 0,17; 0,84 и 0,50, нежности – на 0,17; 1,0 и 0,50, сочности – на 0,16; 1,0 и 0,50 баллов.

В тоже время цыплят-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по общему баллу соответственно на 4,86; 26,29 и 13,14 %.

При этом цыплят-бройлеры II опытной группы имели преимущество над цыплятами-бройлерами I и III опытных групп по общему баллу соответственно на 20,43 и 11,62 %.

Необходимо отметить, что вареное мясо из грудных мышц цыплят-бройлеров опытных групп отличалось от контроля сочностью, нежностью, имело приятный специфический вкус. Никаких посторонних запахов и привкуса обнаружено не было. Органолептическая оценка качества жареного мяса представлена в таблице 55.

Таблица 55 – Органолептическая оценка жареного мяса подопытных цыплят-бройлеров (n=6) (M±m)

Показатель	Мышцы	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Нежность, жесткость	грудные	3,83±0,69	4,00±0,58	4,50±0,50	4,33±0,47
	ножные	3,33±0,47	3,67±0,47	3,83±0,37	3,67±0,47
Сочность	грудные	3,67±0,47	4,17±0,37	4,67±0,47	4,50±0,50
	ножные	3,50±0,50	3,67±0,47	4,50±0,50	4,17±0,37
Вкус	грудные	4,33±0,47	4,50±0,50	4,83±0,37	4,67±0,47
	ножные	3,83±0,37	4,17±0,37	4,50±0,50	4,33±0,47
Аромат (запах)	грудные	3,83±0,37	4,17±0,37	4,67±0,47	4,50±0,50
	ножные	3,83±0,37	4,33±0,47	4,67±0,47	4,50±0,50
Средний балл	грудные	3,91	4,21	4,67	4,50
	ножные	3,62	3,96	4,38	4,17
Общий балл		3,77	4,09	4,52	4,33

Приведенные данные в таблице 55 свидетельствуют о том, что дегустационная оценка по вкусовым качествам жареного мяса не выявила достовер-

ных различий между контрольной и опытными группами. Однако более высокая оценка по качеству жареного мяса установлена в опытных группах.

Так, при оценки вкусовых качеств жареного мяса в I, II и III опытных группах были выставлены оценки 4,33; 4,67 и 4,50 баллов, что выше, по сравнению с контрольной группой соответственно на 6,13; 14,46 и 10,29 %.

В тоже время общая дегустационная оценка жареного мяса была выше у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 0,32 (8,49 %); 0,75 (19,89 %) и 0,56 баллов (14,85 %).

Таким образом, органолептическая оценка бульона, вареного и жареного мяса показала, что включение в рацион цыплят-бройлеров опытных групп изучаемых кормовых добавок, способствовало повышению их органолептических показателей.

3.2.10 Экономическая эффективность использования препарата аминокислоты триптофан и «Хондро Тан» в комбикормах цыплят-бройлеров

Экономическую эффективность производства продуктов животноводства, в частности мяса птицы, характеризует рентабельность. Для оценки рентабельности используют показатели валового и чистого дохода, прибыли, уровня рентабельности производства и реализации продукции, окупаемости затрат, уровня рентабельности основных фондов, нормы прибыли.

При этом натуральным показателем является продуктивность птицы, которая отражает лишь одну сторону эффективности. В связи с чем, для получения соизмеримых величин затрат и результатов производства, объём производимой продукции переводят в стоимостную форму. Основными стоимостными показателями экономической эффективности сельскохозяйственного производства являются: валовой доход, чистый доход, прибыль и уровень рентабельности.

Экономические показатели выращивания подопытных цыплят-бройлеров с вводом в комбикорма аминокислоты триптофан и кормовой добавки «Хондро Тан» приведены в таблице 56.

Таблица 56 – Сравнительная экономическая эффективность выращивания подопытных цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Поголовье в убойном возрасте, голов	48,0	49,0	49,0	48,0
Выход мясопродуктов, кг	84,67	88,21	90,95	87,20
Расход кормов на поголовье, руб.	4618,89	4941,93	4961,03	4727,95
Расход корма: на 1 кг прироста живой массы, кг	1,68	1,64	1,61	1,64
всё поголовье, кг	196,70	201,09	201,83	197,33
Производственные затраты, руб.	6243,24	6346,38	6348,73	6220,96
Производственная себестоимость 1 кг мясопродуктов, руб.	73,34	71,95	69,80	71,34
Цена реализации 1 кг мясопродуктов, руб.	83,00	83,00	83,00	83,00
Расчётная прибыль на 1 кг мясопродуктов, руб.	9,26	11,05	13,20	11,66
Уровень хозрасчётной рентабельности, %	12,56	15,36	18,90	16,34

Из приведённых данных таблицы 56 видно, что выход мясопродуктов у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп был больше, в сравнении с контролем, соответственно на 4,18; 7,42 и 2,99%.

При использовании в рационах цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп аминокислоты триптофан и «Хондро Тан», производственные затраты

увеличиваются, по сравнению с контрольной группой, соответственно на 3,59; 3,63 и 1,55%, но при этом производственная себестоимость 1 кг мясопродуктов цыплят-бройлеров в I, II и III опытных группах была меньше, чем в контроле, соответственно на 1,79; 3,94 и 2,40 руб. Также расчётная прибыль 1 кг мясопродуктов в I, II и III опытных группах была больше, по сравнению с контролем, соответственно на 11,05; 13,20 и 11,66 руб. В тоже время уровень хозрасчётной рентабельности производства в контрольной группе составил 12,56%, в I опытной группе – 15,36, во II опытной – 18,90 и в III опытной группе – 16,34 %, что выше соответственно на 2,80; 6,34 и 3,78 %, по сравнению с контролем.

Таким образом, использование в рационах цыплят-бройлеров триптофана и «Хондро Тан» повышает экономическую эффективность производства мяса бройлеров.

Лучшие результаты получены при введении в комбикорма цыплят-бройлеров II опытной группы триптофана совместно с «Хондро Тан» из расчёта соответственно 400 и 350 г на 1 т корма.

3.3 Производственная апробация результатов опыта

В условиях АО «Птицефабрика Краснодонская» Иловлинского района Волгоградской области была проведена производственная апробация полученных в опытах результатов.

Для производственной апробации была выбрана схема кормления второй группы цыплят, так как она оказалась наиболее эффективной с зоотехнической и с экономической точек зрения. Для этого были сформированы в суточном возрасте по принципу аналогов две группы (контрольная и опытная) цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» по 10 тыс. голов в каждой. Условия содержания, плотность посадки, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковыми.

В кормлении подопытных цыплят-бройлеров были использованы полнорационные комбикорма: ПК-0 (с 1 по 4 день); ПК-2 (с 5 по 14 день); ПК-5 (с 15 по 28 день); ПК-6 (с 29 по 34 день) и ПК-7 (с 35 по 40 день).

На протяжении производственной апробации контрольная группа цыплят-бройлеров, согласно фазам выращивания получала полнорационный комбикорм (ПК); опытная группа цыплят-бройлеров получала комбикорм ПК, в состав которого включали 400 г триптофана + 350 г кормовой добавки «Хондро Тан» на 1 т комбикорма. Производственная апробация продолжалась 40 дней (таблица 57).

Таблица 57 – Схема производственной апробации

Группа	Количество цыплят-бройлеров, голов	Продолжительность выращивания, дней	Особенности кормления цыплят-бройлеров
Контрольная	10 000	40	Полнорационный комбикорм (ПК)
Опытная	10 000	40	ПК, в составе которого 400 г триптофана + 350 г «Хондро Тан» на 1 т комбикорма

Полученные результаты производственной апробации представлены в таблице 58.

Таблица 58 – Результаты производственной апробации

Показатель	Группа	
	1	2
Поголовье цыплят-бройлеров, гол	10 000	10 000
Продолжительность апробации, дней	40	40
Сохранность цыплят-бройлеров, %	95	97
Живая масса 1 головы: в начале апробации, г в конце апробации, г	42,50 2470,00	42,30 2576,20
Абсолютный прирост живой массы 1 гол, г	2427,5	2533,7
Среднесуточный прирост живой массы 1 головы, г	60,69	63,34
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,71	1,65
Валовый прирост, ц	230,61	245,77
Цена реализации 1 ц прироста, руб	5500	5500
Стоимость валовой продукции, руб	1268355,0	1351735,0
Производственные затраты, руб	1130381,04	1150281,0
Себестоимость 1 ц живой массы, руб	4901,7	4680,31
Чистый доход, руб	598,3	819,69
Рентабельность, %	12,20	17,51

Результаты производственной апробации подтвердили данные научно-хозяйственного опыта и свидетельствуют о положительном влиянии совместного использования аминокислоты триптофан и кормовой добавки «Хондро Тан», что улучшило рост и откормочные качества цыплят-бройлеров. Так, абсолютный прирост цыплят-бройлеров в опытной группе составил 2533,7 г, что на 106,2 г или 4,37% больше, по сравнению с контролем. Также среднесуточный прирост живой массы у молодняка птицы

опытной группы был выше, по сравнению с аналогами контрольной группы на 2,65 г или 4,10%. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы были меньше у цыплят-бройлеров опытной группы, чем в контроле на 0,06 кг или 3,51%.

Таким образом, данные производственной апробации подтверждают результаты научно-хозяйственного опыта о том, что для увеличения продуктивности цыплят-бройлеров, в их рационы необходимо вводить триптофан совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Промышленное птицеводство – одна из немногих узкоспециализированных отраслей агропромышленного комплекса, которая представляет собой комплексную интегрированную систему, обеспечивающую все процессы от воспроизводства птицы до производства готовой продукции и её реализации.

Основным направлением, позволяющим максимально реализовать генетический потенциал птицы, является обеспечение её биологически полноценным кормлением.

Одна из наиболее важных незаменимых аминокислот в рационах птицы, является триптофан. Это предшественник в синтезе биологически активных соединений, содержащих в своей молекуле кольцо индола, - серотонина, триптамина, адренохрома. При этом дефицит триптофана отрицательно влияет на энергетический обмен и использование питательных веществ корма (Гегер Я., 1998; Околелова Т.М. и др., 1997).

При недостатке триптофана в организме замедляется рост молодняка и, как следствие, повышаются затраты кормов на производство продукции. Дефицит этой аминокислоты возникает в связи с разным усвоением её из различных кормов. В случае использования мясокостной муки, подсолнечного шрота, зернобобовых и других кормов при норме триптофана в рационе может возникнуть его нехватка в организме птицы из-за низкой его усвояемости. Дефицит этой аминокислоты может возникнуть при использовании комбикормов с высоким содержанием кукурузы (Харламов, К.В., 2010).

Литературные источники свидетельствуют о том, что уровни триптофана в рационах для цыплят-бройлеров, рекомендованные отечественными и зарубежными учёными, имеют широкий диапазон: 0,17-0,48 %.

Поэтому установление оптимального уровня этой аминокислоты в комбикормах для цыплят-бройлеров является актуальным.

Для изучения влияния аминокислоты триптофан на мясную продуктивность и физиологическое состояние цыплят-бройлеров были проведены научно-хозяйственный и физиологический опыты.

Для проведения научно-хозяйственного опыта по методу аналогов были сформированы в суточном возрасте 4 группы цыплят-бройлеров (контрольная и 3 опытные) по 50 голов в каждой. Срок выращивания подопытных цыплят-бройлеров составил 40 дней.

Исследования были проведены на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500» в условиях АО «Птицефабрика Краснодонская» Иловлинского района Волгоградской области.

Особенность кормления заключалось в том, что в комбикорма цыплят-бройлеров опытных групп вводили разное количество аминокислоты триптофан.

В кормлении подопытных цыплят-бройлеров были использованы полнорационные комбикорма: ПК-0 (с 1 по 4 день); ПК-2 (с 5 по 14 день); ПК-5 (15 по 28 день); ПК-6 (с 29 по 34 день) и ПК-7 (с 35 по 40 день).

Кормление подопытных цыплят-бройлеров осуществлялось вручную, доступ к воде был свободный.

При этом в состав комбикормов цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп вводили препарат аминокислоты триптофан соответственно 300, 400 и 500 г из расчёта на 1 т комбикорма.

Зооветеринарные требования для цыплят-бройлеров всех сравниваемых групп были соблюдены.

На протяжении научно-хозяйственного опыта подопытные цыплята-бройлеры получали полнорационный комбикорм, изготовленный на комбикормовом заводе, согласно возрасту птицы: ПК-2 с содержанием обменной энергии (ОЭ) 12,7 МДж/кг и сырого протеина (СП) – 23,11-23,15 г; ПК-5 – 13,0 МДж/кг и 21,45-22,49 г; ПК-6 – 13,3 МДж/кг и 21,86-21,90 г и ПК-7 – 13,4 МДж/кг и 21,21-21,25 г соответственно.

При этом содержание аминокислоты триптофан в 100 г комбикорма ПК-2 составило: в контрольной группе 0,21, I опытной – 0,24, II опытной – 0,25 и III опытной – 0,26 г; в ПК-5 – соответственно 0,18, 0,20, 0,22 и 0,23 г; в ПК-6 – 0,17, 0,20, 0,21 и 0,22 г; в ПК-7 – 0,15, 0,18, 0,19 и 0,20 г.

Поедаемость кормов является важнейшим фактором, влияющим на прирост живой массы, рост отдельных органов и тканей птицы.

В исследованиях установлено, что за период выращивания подопытных цыплят-бройлеров (40 дней), поедаемость комбикормов в опытных группах была выше, чем в контрольной группе. Однако затраты корма на 1 кг прироста живой массы у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп были ниже, чем в контрольной группе, соответственно на 1,78; 3,55 и 2,37 %.

Живая масса является одной из основных хозяйственно-полезных признаков мясной продуктивности птицы, которая отражает её рост и развитие в зависимости от возраста, технологии содержания, характера кормления и других факторов.

В процессе исследований установлено, что живая масса подопытных цыплят-бройлеров в суточном возрасте практически была одинаковой и составляла 39,50-39,72 г. Однако в 21-дневном возрасте цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 14,0 (1,87 %; $P < 0,05$); 29,78 (3,97 %; $P < 0,001$) и 26,56 г (3,54 %; $P < 0,05$). Подобная тенденция наблюдалась и в 28-, 35- и 40-дневном возрасте. Так, цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп в 40-дневном возрасте превосходили аналогов контрольной группы по живой массе соответственно на 50,80 (2,05 %; $P < 0,05$); 100,44 (4,06 %; $P < 0,001$) и 59,84 г (2,42 %; $P < 0,01$).

Абсолютный прирост живой массы за период выращивания у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп был больше, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы, соответственно на 50,65 (2,08 %; $P < 0,01$); 100,23 (4,12 %; $P < 0,001$) и 59,62 г (2,45 %; $P < 0,01$), среднесуточный прирост на 1,26 (2,07 %; $P < 0,01$); 2,50 (4,11 %; $P < 0,001$); 1,49 г (2,45 %; $P < 0,01$).

Наиболее высокая относительная скорость роста установлена у цыплят-бройлеров опытных групп. Так, за период выращивания (1-40 дней) цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по относительной скорости роста соответственно на 0,10 ($P < 0,01$); 0,21 ($P < 0,001$) и 0,11 % ($P < 0,01$).

При этом сохранность поголовья подопытных цыплят-бройлеров была в пределах 98,0-100 % и не зависела от изучаемого фактора.

Следовательно, использование в рационах цыплят-бройлеров опытных групп аминокислоты триптофан, в сравнении с контролем, способствовало повышению их живой массы и интенсивности роста, а также сохранности поголовья. Лучшие результаты установлены при введении в состав комбикорма 400 г триптофана на 1 т корма.

Важными показателями, характеризующими использование питательных веществ корма, являются коэффициенты переваримости.

В процессе исследований установлено, что цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп имели лучшие показатели по переваримости питательных веществ рациона, в сравнении с контролем. Так, коэффициент переваримости сухого вещества корма у них был выше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 0,82 ($P < 0,05$); 2,03 ($P < 0,001$) и 1,58 % ($P < 0,01$), сырого протеина – на 1,05 ($P < 0,05$); 1,78 ($P < 0,001$) и 1,30 % ($P < 0,01$), сырого жира – на 0,88 ($P < 0,05$); 2,03 ($P < 0,01$) и 1,50 % ($P < 0,01$), сырой клетчатки – на 0,73; 1,75 ($P < 0,001$); и 1,33 % ($P < 0,01$) и БЭВ – на 0,67 ($P < 0,05$); 1,17 ($P < 0,001$) и 0,83 % ($P < 0,05$).

Изучение баланса и использование азота, кальция и фосфора в организме птицы имеет важное значение, так как они отражают интенсивность обменных процессов и уровень использования питательных веществ организмом.

В исследованиях установлено, что у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп азота отложено в теле было больше, по сравнению с контролем, соответственно на 0,14; 0,29 ($P < 0,05$) и 0,20 г ($P < 0,05$).

Коэффициент использования азота от принятого его количества с рационом также был выше у цыплят-бройлеров опытных групп, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 2,09; 3,52 и 2,21 %.

При этом лучшие показатели по использованию азота рациона установлены у цыплят-бройлеров II опытной группы.

Исследования свидетельствуют о том, что у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп кальций в теле было отложено больше, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы, соответственно на 0,03 (4,61 %); 0,08 (12,31 %; $P < 0,05$) и 0,07 г (10,77 %; $P < 0,05$), фосфора на 0,06 (12,50 %; $P < 0,05$); 0,11 (22,92 %; $P < 0,01$) и 0,08 г (16,67 %; $P < 0,01$). Коэффициент использования кальция от принятого с рационом также был выше у цыплят-бройлеров опытных групп, в сравнении с аналогами контрольной группы, соответственно на 1,43; 4,16 и 3,82 %, фосфора на 3,94 ($P < 0,05$); 7,02 ($P < 0,01$) и 5,12 % ($P < 0,05$).

Следовательно, использование в рационах цыплят-бройлеров опытных групп разного количества аминокислоты триптофан способствует повышению переваримости и использования питательных веществ комбикорма.

Использование препаратов аминокислот в кормлении цыплят - бройлеров должно основываться на глубоком изучении их влияния на обмен веществ и биохимические процессы, протекающие в организме.

В связи с этим, нами при проведении I научно-хозяйственного опыта было изучено влияние разного количества ввода в комбикорм препарата аминокислоты триптофан на гематологические показатели цыплят - бройлеров.

Анализируя данные гематологических исследований в конце периода выращивания (40-дневный возраст молодняка) с учётом принадлежности цыплят-бройлеров к той или иной группе, следует отметить, что все изучаемые показатели находились в пределах физиологической нормы и характеризовали нормальную жизнедеятельность всех органов и систем.

При этом в исследованиях установлено, что количество эритроцитов в крови цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп было выше, чем в кон-

трольной группе, соответственно на 0,15 (5,26 %); 0,25 (8,77 %; $P < 0,05$) и $0,18 \times 10^{12}/\text{л}$ (6,31 %; $P < 0,05$), гемоглобина на 2,03 (2,16 %; $P < 0,05$); 3,30 (3,51 %; $P < 0,001$) и 2,75 г/л (2,92 %; $P < 0,01$).

Также в процессе исследований установлено, что по количеству лейкоцитов в крови цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп незначительно превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно 0,09 (0,35 %); 0,17 (0,65 %) и $0,02 \times 10^9/\text{л}$ (0,08 %).

Об интенсивности белкового обмена в организме подопытных цыплят-бройлеров можно судить по изменению содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови.

В исследованиях установлено, что цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп в конце периода выращивания по содержанию общего белка в сыворотке крови превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 1,02 (2,43 % $P < 0,05$); 2,0 (4,77 %; $P < 0,01$) и 1,47 г/л (3,50 %; $P < 0,05$).

При этом у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп абсолютное содержание альбуминов в сыворотке крови было больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 0,46 (2,80 %; $P < 0,05$); 1,13 (6,87 %; $P < 0,01$) и 0,75 г/л (4,56 %; $P < 0,01$), глобулинов - на 0,56 (2,20 %); 0,87 (3,41 %; $P < 0,01$) и 0,72 г/л (2,82 %; $P < 0,05$). Также цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили по белковому индексу сыворотки крови цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 1,56; 4,69 и 3,12%.

Белковый индекс сыворотки крови также характеризует интенсивность белкового обмена в организме цыплят-бройлеров.

Следовательно, этот показатель был выше у цыплят-бройлеров опытных групп и свидетельствует об интенсивности обмена веществ в их организме, что подтверждается приростом их живой массы.

Также цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили по содержанию глюкозы в крови аналогов контрольной группы соответственно на 0,49 (4,91 %); 0,70 (7,01 %; $P < 0,05$) и 0,65 ммоль/л (6,51 %; $P < 0,05$).

У цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп содержание общего кальция в сыворотке крови было больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 0,04 (1,37 %); 0,12 (4,10 %; $P < 0,05$) и 0,07 ммоль/л (2,39 %), неорганического фосфора - на 0,04 (2,06 %); 0,11 (5,67 %; $P < 0,001$) и 0,06 ммоль/л (3,09 %), соответственно.

На основании изученных гематологических показателей следует, что у цыплят-бройлеров опытных групп, в сравнении с контролем, более интенсивно протекали окислительно-восстановительные процессы, у них был выше обмен веществ. Это положительно отразилось на их мясной продуктивности.

Результаты контрольного убоя показали, что предубойная живая масса цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп была больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 51,0 (2,11 %; $P < 0,001$); 102,17 (4,22 %; $P < 0,001$) и 60,50 г (2,50 %; $P < 0,001$), масса потрошеной тушки – на 38,58 (2,20 %; $P < 0,05$); 85,93 (4,91 %; $P < 0,001$) и 49,93 г (2,85 %; $P < 0,01$).

Между опытными группами разница по массе потрошеной тушки была в пользу II группы. Так, цыплята-бройлеры II опытной группы превосходили аналогов I и III групп по массе потрошеной тушки соответственно на 47,35 (2,65 %; $P < 0,01$) и 36,0 г (2,0 %; $P < 0,05$).

При этом убойный выход у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп был больше, чем у цыплят-бройлеров контрольной группы, соответственно на 0,07; 0,48 и 0,25 %.

Для окончательной оценки мясной продуктивности была проведена анатомическая разделка тушек подопытных цыплят-бройлеров.

При этом средняя масса мышечной ткани у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп была больше, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы, соответственно на 25,49 (2,26 %); 57,54 (5,10 %; $P < 0,01$) и 33,09 г (2,93 %; $P < 0,05$).

Также цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп по массе грудных мышц превосходили контроль соответственно на 11,44 (2,32 %; $P < 0,01$); 25,99 (5,28 %; $P < 0,001$) и 15,05 г (3,06 %; $P < 0,01$), бедренных мышц – на

4,82 (2,30 %; $P < 0,05$); 11,19 (5,35 %; $P < 0,001$) и 6,34 г (3,03 %; $P < 0,05$), мышц голени – на 3,45 (2,27 %; $P < 0,05$); 7,95 (5,22 %; $P < 0,001$) и 4,71 г (3,09 %; $P < 0,01$).

При этом цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп по соотношению грудных мышц ко всем мышцам тушки превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 0,03; 0,08 и 0,06 %.

В тоже время масса съедобных частей тушки у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, по сравнению с контролем, была больше соответственно на 33,05 (2,27 %; $P < 0,05$); 78,67 (5,39 %; $P < 0,001$) и 43,75 г (3,0 %; $P < 0,05$). Лучшие результаты установлены у цыплят-бройлеров II опытной группы, которым вводили в состав комбикорма 400 г триптофана из расчёта на 1 т корма.

Соотношение съедобных частей тушки к несъедобным составило в контрольной группе 5,01, в I опытной – 5,03, во II опытной – 5,15 и в III опытной группе – 5,06.

Следовательно, цыплята-бройлеры опытных групп, в сравнении с контролем, обладали лучшими мясными качествами.

В процессе исследований установлено, что содержание сухого вещества в грудных мышцах цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп было больше, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы, соответственно на 0,10; 0,25 ($P < 0,01$) и 0,16 % ($P < 0,05$), органического вещества – на 0,09; 0,25 ($P < 0,01$) и 0,16 % ($P < 0,05$), белка – на 0,13; 0,33 ($P < 0,01$) и 0,19 % ($P < 0,05$).

Аналогичная закономерность у подопытных цыплят-бройлеров установлена и по химическому составу бедренных мышц. Так, цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по содержанию сухого вещества в бедренных мышцах соответственно на 0,08; 0,24 ($P < 0,05$) и 0,20 % ($P < 0,05$), органического вещества – на 0,08; 0,25 ($P < 0,05$) и 0,19 %, белка – на 0,21 ($P < 0,05$); 0,29 ($P < 0,01$) и 0,26 % ($P < 0,05$).

Лучшие результаты по изучаемым показателям установлены у цыплят-бройлеров II опытной группы.

В тоже время в мясе цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп триптофана содержалось больше, по сравнению с контрольной группой, соответственно на 0,08 ($P < 0,05$); 0,11 ($P < 0,01$) и 0,10 % ($P < 0,05$). Существенных различий по содержанию в мясе оксипролина у подопытных цыплят-бройлеров не выявлено. При этом белковый качественный показатель мяса у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, в сравнении с цыплятами-бройлерами контрольной группы, был выше соответственно на 2,48; 7,44 и 3,97 %.

Следовательно, введение в рацион цыплят-бройлеров опытных групп аминокислоты триптофан улучшает качественные показатели мяса.

В системе оценки качества мяса и мясопродуктов, органолептическая оценка, наряду с физико-химическим и гистологическим методами, занимает одно из важных мест. Результаты оценки являются окончательными и решающими при определении качества мяса.

В исследованиях установлено, что комплекс органолептических показателей бульона, сваренного из грудных мышц, был выше у цыплят-бройлеров опытных групп.

Так, общий балл оценки качества бульона составил в I опытной группе 3,50 баллов, во II опытной – 3,83, в III опытной – 3,67 и в контрольной группе – 3,33 баллов.

Аналогичные результаты по органолептической оценке были получены у подопытных цыплят-бройлеров и по качеству жареного и вареного мяса.

При определении экономической эффективности использования разного количества ввода в комбикорма цыплятам-бройлерам опытных групп аминокислоты триптофан установлено, что расчётная прибыль на 1 кг мясопродуктов в опытных группах составила 10,60; 12,44 и 11,04 руб., что больше соответственно на 17,39; 37,76 и 22,26 %, по сравнению с контрольной группой. В тоже время уровень хозрасчётной рентабельности производства в контрольной группе составил 12,37 %, в I опытной группе – 14,84, во II опытной

– 17,88 и в III опытной группе – 15,56 %, что на 2,47; 5,51 и 3,19 % больше, соответственно, по сравнению с контролем.

Лучшие экономические показатели были получены у цыплят-бройлеров II опытной группы, которым на 1 т комбикорма вводили 400 г аминокислоты триптофан.

Рациональное использование птицей протеина и аминокислот из рационов тесно связано с её физиологическими пределами в этих самых важных средствах питания. Так, незаменимые аминокислоты обеспечивают около половины от общей нормы в протеине.

Триптофан – одна из незаменимых аминокислот, важных в кормлении, исходный продукт для синтеза в организме белков, никотиновой кислоты, предшественник ряда других физиологически-активных веществ. Дефицит триптофана может вызвать изменения в использовании азота корма, отрицательно сказаться на уровне гемоглобина и белков плазмы, транспортировке липидов из печени в кровь.

Эффективность использования аминокислоты триптофан в сочетании с кормовой добавкой «Хондро Тан» является актуальным.

Для изучения влияния аминокислоты триптофан и кормовой добавки «Хондро Тан» на мясную продуктивность и физиологическое состояние цыплят-бройлеров был проведён II научно-хозяйственный опыт и физиологические исследования в условиях АО «Птицефабрика Краснодонская» Иловлинского района Волгоградской области.

Для проведения II научно-хозяйственного опыта по методу аналогов были сформированы в суточном возрасте 4 группы цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» (контрольная и 3 опытные) по 50 голов в каждой. Срок выращивания цыплят-бройлеров составил 40 дней.

В кормлении подопытных цыплят-бройлеров были использованы полнорационные комбикорма: ПК-0 (с 1 по 4 день); ПК-2 (с 5 по 14 день); ПК-5 (15 по 28 день); ПК-6 (с 29 по 34 день) и ПК-7 (с 35 по 40 день).

Изготовленные комбикорма по набору ингредиентов отличались тем, что в опытные партии вводили препарат аминокислоты триптофан и кормовую добавку «Хондро Тан».

На протяжении научно-хозяйственного опыта контрольная группа цыплят-бройлеров, согласно фазам выращивания, получала полнорационный комбикорм (ПК), I опытная группа – ПК, в составе которого 400 г триптофана и 300 г «Хондро Тан» из расчёта на 1 т корма, II опытная группа – ПК, в составе которого 400 г триптофана и 350 г «Хондро Тан» в количестве на 1 т корма, III опытная группа – ПК, в составе которого 400 г триптофана и 400 г «Хондро Тан» из расчёта на 1 т корма.

Кормление осуществлялось вручную в специальных кормушках, поение вволю.

На протяжении научно-хозяйственного опыта зооветеринарные нормы для подопытных цыплят-бройлеров были выдержаны.

Подопытные цыплята-бройлеры получали полнорационный комбикорм (ПК), изготовленный на комбикормовом предприятии, согласно возрасту птицы: 1-4 дня - ПК-0 с содержанием в 100 г комбикорма обменной энергии (ОЭ) 12,60 МДж/кг и сырого протеина (СП) – 23,0-23,03 г; 5-14 дней - ПК-2: 12,75 МДж/кг и 23,08-23,11 г; 15-28 дней - ПК-5: 13,0 МДж/кг и 21,50-21,53 г; 29-34 дня - ПК-6: 13,30 МДж/кг и 21,50-21,53 г; 35-40 дней – ПК-7: 13,35 МДж/кг и 21,25-21,28 г, соответственно.

В исследованиях установлено, что затраты корма на 1 кг прироста живой массы у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп были ниже, чем в контрольной группе, соответственно на 0,04 (2,38 %); 0,07 (4,17 %) и 0,04 кг (2,38 %).

Одним из основных показателей, определяющих эффективность выращивания молодняка птицы, является его живая масса.

При этом цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп в 40-дневном возрасте превосходили аналогов контрольной группы по живой массе соот-

ветственно на 52,46 (2,11 %; $P<0,01$); 114,36 (4,60 %; $P<0,001$) и 63,28 г (2,55 %; $P<0,001$).

Абсолютный прирост живой массы также был больше у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, в сравнении с цыплятами-бройлерами контрольной группы, соответственно на 52,64 (2,16 %; $P<0,01$); 114,52 (4,70 %; $P<0,001$) и 63,54 г (2,60 %; $P<0,001$), среднесуточный прирост – на 1,32 (2,16 %; $P<0,01$); 2,87 (4,70 %; $P<0,001$) и 1,59 г (2,60 %; $P<0,001$), относительная скорость роста – на 0,16 ($P<0,01$); 0,31 ($P<0,001$) и 0,20 % ($P<0,001$).

В тоже время исследования свидетельствуют, о том что сохранность поголовья подопытных цыплят-бройлеров была в пределах 96-98 %.

Таким образом, использование в рационах цыплят-бройлеров опытных групп аминокислоты триптофан и кормовой добавки «Хондро Тан», в сравнении с контролем, способствует повышению сохранности поголовья, увеличению их живой массы и интенсивности роста. Лучшие результаты получены при вводе в состав комбикорма 400 г триптофана и 350 г кормовой добавки «Хондро Тан» из расчёта на 1 т корма.

На переваримость и использование питательных веществ корма оказывают влияние множество факторов, среди которых важное значение имеют незаменимые аминокислоты, минеральные вещества, витамины и др.

В процессе исследований установлено, что коэффициент переваримости сухого вещества рациона у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы, повысился соответственно на 0,80 ($P<0,01$); 1,95 ($P<0,001$) и 1,55 % ($P<0,01$), сырого протеина - на 1,03 ($P<0,05$); 1,68 ($P<0,001$) и 1,27 % ($P<0,01$), сырого жира - на 0,92 ($P<0,05$); 1,90 ($P<0,001$) и 1,59 % ($P<0,01$), сырой клетчатки - на 0,75 ($P<0,05$); 1,65 ($P<0,001$) и 1,33 % ($P<0,01$), БЭВ - на 0,72 ($P<0,05$); 1,27 ($P<0,01$) и 0,92% ($P<0,05$).

Между цыплятами-бройлерами опытных групп по переваримости питательных веществ рациона, установлено превосходство цыплят-бройлеров II группы, у которых был выше коэффициент переваримости сухого вещества

соответственно на 1,15 ($P < 0,001$), чем у аналогов I и III групп, сырого протеина - на 0,65 и 0,41 %, сырого жира – на 0,98 ($P < 0,05$) и 0,31 %, сырой клетчатки - на 0,90 ($P < 0,05$) и 0,32 %, БЭВ – на 0,55 и 0,35 %.

Баланс азота считается основным критерием оценки белкового питания птицы, а также важным показателем в изучении влияния факторов кормления на её продуктивность.

В исследованиях установлено, что в теле цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп азота отложилось больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 0,13 (3,88 %; $P < 0,05$); 0,28 (8,36 %; $P < 0,001$) и 0,20 г (5,97 %; $P < 0,01$). Коэффициент использования азота от принятого его с кормом у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп был больше на 2,0; 3,82 ($P < 0,01$) и 2,68 % ($P < 0,01$), чем в контроле.

Исследования свидетельствуют о том, что в теле цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы, кальция было отложено больше соответственно на 0,02 (2,99 %); 0,08 (11,94 %; $P < 0,05$) и 0,06 г (8,95 %; $P < 0,05$), фосфора на 0,07 (14,29 %; $P < 0,05$); 0,13 (26,53 %; $P < 0,01$) и 0,10 г (20,41 %; $P < 0,01$). Использование кальция от принятого его количества с кормом у цыплят-бройлеров опытных групп также было выше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 1,04; 4,09 ($P < 0,05$) и 3,74 % ($P < 0,05$); фосфора на 4,64; 8,09 ($P < 0,01$) и 6,23 % ($P < 0,05$).

Таким образом, использование в рационах цыплят-бройлеров опытных групп аминокислоты триптофан и кормой добавки «Хондро Тан» способствует повышению переваримости и использования питательных веществ корма. Лучшие результаты установлены у цыплят-бройлеров II опытной группы, которым в состав комбикорма вводили 400 г триптофана и 350 г кормовой добавки «Хондро Тан».

Состав крови изменяется в зависимости от возраста, условий содержания и кормления, физиологического состояния животных и других факторов (Айрих Е.В., 2013).

Поэтому во время проведения II научно-хозяйственного опыта, наряду с зоотехническими показателями подопытных цыплят-бройлеров, нами также изучались гематологические показатели.

В процессе исследований установлено, что в конце периода выращивания количество эритроцитов в крови цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп было больше, чем в контрольной группе, соответственно на 0,27 (9,64 %; $P < 0,05$); 0,35 (12,50 %; $P < 0,05$) и $0,30 \times 10^{12}/л$ (10,71 %; $P < 0,05$), гемоглобина на 2,0 (2,10 %; $P < 0,01$); 3,10 (3,25 %; $P < 0,001$) и 2,55 г/л (2,67 %; $P < 0,01$).

Аналогичная тенденция у подопытных цыплят-бройлеров установлена и по содержанию гемоглобина. Так, содержание гемоглобина в крови цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп было больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно

Таким образом, введение в основной рацион цыплят-бройлеров опытных групп аминокислоты триптофан и кормовой добавки «Хондро Тан», способствовало увеличению в крови эритроцитов и гемоглобина, по сравнению с контролем, что свидетельствует о повышении интенсивности окислительно-восстановительных процессов в их организме.

Также в исследованиях выявлено, что содержание лейкоцитов в крови цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп было выше, по сравнению с аналогами контрольной групп, соответственно на 0,59; 1,44 и 0,86 %. Однако полученные различия по данному показателю у подопытных цыплят-бройлеров оказались статистически недостоверными.

Уровень белков крови в известной мере является показателем уровня белкового обмена в организме животных (Саломатин В.В., Ряднов А.А., Шперов А.С., 2010).

В исследованиях установлено, что содержание общего белка в сыворотке крови цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, в сравнении с цыплятами-бройлерами контрольной группы, было больше соответственно на 0,82 (1,92 % $P < 0,05$); 1,45 (3,40 %; $P < 0,01$) и 1,22 г/л (2,86 %; $P < 0,01$).

Следовательно, повышение уровня общего белка в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных групп свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах, протекающих в организме, и указывает на усиление белоксинтезирующей функции печени.

При этом по абсолютному содержанию альбуминов в сыворотке крови цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 0,35 (2,08 %; $P < 0,05$); 0,74 (4,40 %; $P < 0,001$) и 0,57 г/л (3,39 %; $P < 0,01$), глобулинов - на 0,47 (1,82 %); 0,71 (2,75%; $P < 0,05$) и 0,65 г/л (2,52 %).

Увеличение количества альбуминов в сыворотке крови говорит не только об активности синтеза тканевого белка организмом, но об усилении функциональной деятельности печени (Комарова З.Б. и др., 2013).

Белковый индекс сыворотки крови также характеризует интенсивность белкового обмена, который был выше у цыплят-бройлеров II опытной группы, по сравнению с аналогами контрольной и I опытной группами, соответственно на 1,54 и 1,54 %.

В исследованиях установлено, что цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили по содержанию глюкозы в крови цыплят-бройлеров контрольной группы на 0,50 (4,90 %); 0,72 (7,06 %; $P < 0,05$) и 0,63 ммоль/л (6,18 %), соответственно. Лучшие по данному показателю результаты получены у цыплят-бройлеров II опытной группы.

Также у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп содержание общего кальция в сыворотке крови было больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 0,09 (3,09%); 0,16 (5,50%; $P < 0,001$) и 0,12 ммоль/л (4,12 %; $P < 0,05$), неорганического фосфора - на 0,07 (3,63 %); 0,13 (6,73 %; $P < 0,001$) и 0,09 ммоль/л (4,66 %; $P < 0,05$).

Таким образом, введение в основной рацион цыплятам-бройлерам опытных групп аминокислоты триптофан и кормовой добавки «Хондро Тан», способствует повышению окислительно-восстановительных и обменных

процессов в организме. Это в конечном итоге положительно сказалось на формировании их мясной продуктивности.

Мясная продуктивность цыплят-бройлеров зависит от многих факторов, в том числе, от уровня кормления и качества кормов в их рационе.

В процессе исследований установлено, что предубойная живая масса цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы, была больше соответственно на 46,17 (1,90 %; $P < 0,01$); 107,50 (4,42 %; $P < 0,001$) и 63,50 г (2,61 %; $P < 0,001$).

По массе потрошеной тушки цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 36,44 (2,07 %; $P < 0,05$); 92,40 (5,24 %; $P < 0,001$) и 52,77 г (2,99 %; $P < 0,001$).

При этом у цыплят-бройлеров II опытной группы масса потрошеной тушки была больше, чем у аналогов I и III опытных групп, соответственно на 55,96 (3,11 %; $P < 0,01$); и 39,63 г (2,18 %; $P < 0,01$).

Важным показателем, характеризующим убойные качества подопытных цыплят-бройлеров, является убойный выход.

В исследованиях установлено, что убойный выход был выше у цыплят-бройлеров опытных групп. Так, цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп по убойному выходу превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 0,12; 0,57 и 0,27 %.

Для окончательной оценки мясной продуктивности была проведена анатомическая разделка тушек подопытных цыплят-бройлеров.

При этом основными показателями мясных качеств у птицы являются выход съедобных частей тушки и выход мышечной ткани.

В процессе исследований установлено, что цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп по массе мышечной ткани превосходили цыплят-бройлеров контрольной группы соответственно на 24,19 (2,13 %; $P < 0,05$); 61,75 (5,43 %; $P < 0,001$) и 34,95 г (3,07 %; $P < 0,001$).

Цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп по массе грудных мышц также превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 10,78

(2,17 %; $P<0,05$); 27,92 (5,63 %; $P<0,001$) и 15,87 г (3,20 %; $P<0,001$), бедренных мышц – на 4,68 (2,22 %; $P<0,05$); 12,10 (5,74 %; $P<0,001$) и 7,0 г (3,32 %; $P<0,001$), мышц голени – на 3,37 (2,19 %; $P<0,05$); 8,58 (5,59 %; $P<0,001$) и 5,05 г (3,29 %; $P<0,001$).

Показателем, характеризующим мясные качества тушек цыплят-бройлеров, являются выход съедобных частей (Злепкин А.Ф. и др., 2013).

Масса съедобных частей тушки у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп была больше, в сравнении с контролем, соответственно на 31,10 (2,11 %; $P<0,05$); 84,10 (5,72 %; $P<0,001$) и 46,25 г (3,14 %; $P<0,001$).

При этом цыплята-бройлеры контрольной группы по соотношению грудных мышц ко всем мышцам тушки уступали цыплятам-бройлерам I, II и III опытных групп соответственно на 0,02; 0,08 и 0,05 %.

В тоже время отношение съедобных частей тушки к несъедобным составило в контрольной группе 5,01, а в опытных группах – 5,03-5,15.

Следовательно, введение основной рацион цыплятам-бройлерам опытных групп аминокислоты триптофан и разных доз кормовой добавки «Хондро Тан», в сравнении с контролем, способствует повышению мясной продуктивности птицы.

Причём, лучшие результаты по мясной продуктивности установлены у цыплят-бройлеров II опытной группы.

Важнейшей составной частью мяса являются мышцы, химический состав которых в значительной степени определяет его качество.

Среди существующих объективных методов оценки качества мяса наиболее полную характеристику даёт анализ его химического состава (Саломатин В.В., Ряднов А.А., 2011).

В процессе исследований установлено, что в грудных мышцах цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп содержалось больше сухого вещества, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 0,09; 0,15 ($P<0,05$) и 0,13 % ($P<0,05$), органического вещества – на 0,10; 0,15 ($P<0,05$) и 0,13 % ($P<0,05$), белка – на 0,12; 0,40 ($P<0,01$) и 0,19 % ($P<0,05$).

Также цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп имели некоторое преимущество по энергетической питательности грудных мышц над молодым птенцом контрольной группы. Так, по данному показателю они превосходили контроль соответственно на 0,01; 0,03 и 0,01 МДж/кг

Аналогичная закономерность по химическому составу между цыплятами-бройлерами сравниваемых групп установлена и по мышцам бедра и голени.

Органолептическая оценка, наряду с физико-химическим и гистологическим анализом, занимает одно из важных мест в системе оценки качества мяса. Она позволяет получить сведения о целом комплексе показателей, характеризующим цвет, вкус, аромат, консистенцию, сочность, нежность и другие характеристики мяса, которые не всегда можно определить лабораторными методами.

Анализируя результаты органолептической оценки бульона, сваренного из грудных мышц подопытных цыплят-бройлеров, видно, что по всем показателям бульон из мяса птицы опытных групп превосходили бульон, сваренный из мяса цыплят-бройлеров контрольной группы. Так, цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп по аромату бульона превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 0,16; 0,50 и 0,16 баллов, вкусу – на 0,17; 0,50 и 0,33, прозрачности и цвету – на 0,17; 0,50 и 0,34, крепости – на 0,16; 0,50 и 0,16 баллов.

При этом комплекс органолептических показателей мясного бульона был выше у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп соответственно на 4,52; 14,12 и 7,10 %.

Лучшими органолептическими показателями характеризовался бульон, сваренный из грудных мышц цыплят-бройлеров II опытной группы.

Также в процессе исследований установлено, что по органолептической оценке вареного мяса превосходство по всем показателям выявлено у цыплят-бройлеров опытных групп. Так, цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по общему баллу соответственно на 4,86; 26,29 и 13,14 %.

В тоже время общая дегустационная оценка жареного мяса была выше у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 0,32 (8,49 %); 0,75 (19,89 %) и 0,56 баллов (14,85 %).

Таким образом, органолептическая оценка бульона, вареного и жареного мяса показала, что включение в основной рацион цыплятам-бройлерам опытных групп аминокислоты триптофан и разных доз кормовой добавки «Хондро Тан», способствовало повышению качественных показателей мяса.

Экономические показатели выращивания подопытных цыплят-бройлеров показали, что производственная себестоимость 1 кг мясопродуктов цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп была меньше, чем в контроле, соответственно на 1,79; 3,94 и 2,40 руб. При этом расчётная прибыль 1 кг мясопродуктов в I, II и III опытных группах была больше, по сравнению с контролем, соответственно на 11,05; 13,20 и 11,66 руб. В тоже время уровень хозяйственной рентабельности производства в контрольной группе составил 12,56%, в I опытной группе – 15,36, во II опытной – 18,90 и в III опытной группе – 16,34 %, что выше соответственно на 2,80; 6,34 и 3,78 %, по сравнению с контролем.

Таким образом, использование в основном рационе цыплят-бройлеров триптофана и «Хондро Тан», повышает экономическую эффективность производства мяса бройлеров.

Лучшие результаты получены при введении в комбикорм цыплятам-бройлерам II опытной группы аминокислоты триптофан совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан», из расчёта соответственно 400 и 350 г на т корма.

ВЫВОДЫ

1. Разработана эффективная технология производства мяса бройлеров и улучшения его качества за счёт использования в их рационе препарата аминокислоты триптофан из расчёта на 1 т корма: I опытная группа – 300 г, II опытная – 400 г и III опытная группа – 500 г. Цыплята-бройлеры опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по живой массе – на 50,80; 100,44 и 59,84 г, по абсолютному приросту живой массы – на 50,65; 100,23 и 59,62 г, по среднесуточному приросту – на 1,26; 2,50 и 1,49 г, соответственно. Коэффициент переваримости сухого вещества был выше, соответственно, на 0,82; 2,03 и 1,58 %, сырого протеина – на 1,05; 1,78 и 1,30 %, сырого жира – на 0,88; 2,03 и 1,50 %, сырой клетчатки – на 0,73; 1,75 и 1,33 % и БЭВ – на 0,67; 1,17 и 0,83 %. Наилучшее использование азота, кальция и фосфора было выявлено в этих же опытных группах. Морфологические и биохимические показатели крови у цыплят-бройлеров всех групп находились в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о нормально протекающих окислительно-восстановительных процессах в организме.

2. Доказано, что предубойная живая масса цыплят-бройлеров опытных групп, была больше, по сравнению с контролем – на 2,11; 4,22 и 2,50 %, масса потрошеной тушки – на 2,20; 4,91 и 2,85 %, мышечной ткани – на 2,26; 5,10 и 2,93 %, грудных мышц – на 2,32; 5,28 и 3,06 %, бедренных мышц – на 2,30; 5,35 и 3,03 %, съедобных частей тушки – на 2,27; 5,39 и 3,0 %. По химическому составу, биологической и энергетической ценности, между подопытными цыплятами-бройлерами сравниваемых групп существенных различий не установлено. Белковый качественный показатель (БКП) у цыплят-бройлеров опытных групп, был выше на 2,48; 7,44 и 3,97%. По органолептическим показателям бульон, вареное и жареное мясо цыплят-бройлеров всех групп существенных различий не имели.

3. Введение в состав комбикорма цыплятам-бройлерам аминокислоты триптофан в количестве 400 г на 1 т корма в сочетании с кормовой добавкой «Хондро Тан» из расчёта на 1 т комбикорма: I опытная группа – 300 г, II опытная группа – 350 г и III опытная группа – 400 г, способствовало повышению их живой массы на 52,46; 114,36 и 63,28 г, абсолютному приросту живой массы, соответственно, на 52,64; 114,52 и 63,54 г, среднесуточному приросту – на 1,32; 2,87 и 1,59 г, соответственно.

4. Применение в кормлении цыплят-бройлеров триптофана и кормовой добавки «Хондро Тан» повышает переваримость сухого вещества рациона у цыплят-бройлеров опытных групп, по сравнению с контрольной группой на 0,80; 1,95 и 1,55 %, сырого протеина - на 1,03; 1,68 и 1,27 %, сырого жира - на 0,92; 1,90 и 1,59 %, сырой клетчатки - на 0,75; 1,65 и 1,33 %, БЭВ - на 0,72; 1,27 и 0,92%, соответственно. Коэффициент использования азота был выше у цыплят-бройлеров опытных групп, в сравнении с контролем, соответственно на 2,0; 3,82 и 2,68 %, кальция – на 1,04; 4,09 и 3,74 %, фосфора – на 4,64; 8,09 и 6,23 %. Морфологические и биохимические показатели крови у подопытных цыплят-бройлеров были в пределах физиологической нормы.

5. Результаты контрольного убоя показывают, что масса потрошеной тушки у цыплят-бройлеров опытных групп была больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно, на 2,07; 5,24 и 2,99 %, масса мышечной ткани - на 2,13; 5,43 и 3,07 %, масса грудных мышц - на 2,17; 5,63 и 3,20 %, масса бедренных мышц - на 2,22; 5,74 и 3,32 %, масса съедобных частей тушки - на 2,11; 5,72 и 3,14 %. По химическому составу и энергетической ценности между подопытными цыплятами-бройлерами существенных различий не установлено. По органолептическим показателям бульон, вареное и жареное мясо цыплят-бройлеров опытных групп незначительно превосходили аналогов контрольной группы.

6. Использование триптофана в рационе цыплят-бройлеров (первый опыт) является экономически эффективным. По выходу мясопродуктов

опытные группы превосходили контрольную на 2,20-7,06 %. Расчетная прибыль на 1 кг мясопродуктов в опытных группах составила от 10,60 до 12,44 руб., что больше соответственно на 17,39 - 37,76 %, по сравнению с контрольной группой. Уровень рентабельности в контрольной группе был меньше, чем в опытных группах на 2,47 - 5,51 %. Наиболее целесообразно как с зоотехнической, так и с экономической точек зрения, использование триптофана совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан» (второй опыт), позволит увеличить выход мясопродуктов в опытных группах на 2,99-7,42%, прибыль на 1 кг мясопродуктов на 11,050; 13,20 и 11,66 руб, уровень рентабельности в контрольной группе был меньше, чем в опытных группах на 2,80; 6,34 и 3,78%.

Производственной апробацией (на 20тыс. головах цыплят-бройлеров) подтверждена целесообразность использования в составе рационов цыплят-бройлеров триптофана совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан», как фактора увеличения продуктивности на 4,37%, уровня рентабельности на 5,31%, при снижении затрат кормов на 3,51%

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения мясной продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» в условиях промышленных птицефабрик Нижнего Поволжья рекомендуем вводить в состав комбикорма препарат аминокислоты триптофан совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан» из расчёта 400 и 350 г на 1 т корма. Это позволит увеличить прирост живой массы цыплят-бройлеров на 4,70 %, повысить массу съедобных частей тушки – на 5,72 %, что в свою очередь, повысит уровень рентабельности производства на 6,34 % при снижении затрат кормов на 4,17 %.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшие исследования, связанные с темой диссертации, будут направлены на совершенствование технологических приемов повышения мясной продуктивности и качества мяса птицы и сельскохозяйственных животных с использованием в рационах триптофана совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан», а также с биологически активными добавками нового поколения, что будет иметь большое научное и практическое значение

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверкиева, О. Биолиз: продукт, не имеющий аналогов [Текст]/ О. Аверкиева // Животноводство России. – 2004. - №11. – С. 64.
2. Андрианова, Е.Н. Оптимизация уровня использования синтетического метионина в комбикормах для бройлеров [текст] / Е.Н. Андрианова, О.А. Конорев, Л.М. Присежная, А.Н. Шебеков // Птицеводство. - 2015.-№1.- С.29-32.
3. Ажмулдинов, Е.А. Влияние кормов из вико-овсяной смеси, заготовленных по разной технологии, на морфологические и биохимические показатели крови у откармливаемых бычков на мясо [Текст] / Е.А. Ажмулдинов, Ю.И. Левахин, Р.Ф. Мангутов, Е.Ю. Салынская // Вестник мясного скотоводства: материалы Междунар. научн.-прак. конф.- Оренбург: ВНИИМС, 2008. -Вып. 61.- Т.2.-С.5-6.
4. Айрих, Е.В. Результаты гематологических исследований у бычков при скармливании сена озимых культур [Текст] / Е.В. Айрих // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО. В 2 ч.: материалы Междунар. научн.-прак. конф.; г. Волгоград, 4-5 июня 2013 г./ Под. ред. В.Н. Храмовой; ВолгГТУ. - Волгоград, 2013. - С.15-17.
5. Антипов, В.А. Применение селенорганического препарата ДАФС – 25 в животноводстве [Текст]/ В.А.Антипов, Т.Н. Родионова, Т.С. Геращенко// Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных: материалы Междунар. науч. – прак. конф. 21-23 сентября 2004г. – Воронеж: Воронежский госуниверситет, 2004. – С.159-161.
6. Архипов, А.В. Протеиновое и аминокислотное питание птицы [Текст] / А.В. Архипов, А.В. Топорова. – М. : Колос, 1984. – 175 с.
7. Бадаева, Д.М. Целловиридин – В Г20х в комбикормах для бройлеров [Текст]: дис...канд. с.-х. наук / Д.М. Бадаева. – Сергиев Посад, 2003. – 135 с.
8. Бикметова, И.Р. Эффективность действия аминокислотного витаминного препарата на метаболизм костной ткани при хронической интоксикации

- дихлорэтаном в эксперименте [Текст]/И. Р. Бикметова, И.А. Меньшикова, Л.М. Рамазанова (и др.) / Вестник ОГУ. – 2010. - №12. – С. 13-16.
9. Биологическая химия [Текст]/ Ю.Б. Филипкович [и др.]; под ред. Н.И. Ковалевской. – М.: Академия, 2009. – с.160-179.
10. Бузлама, В.С. Влияние гумивала на продуктивное здоровье птицы [Текст]/ В.С. Бузлама, В.Н. Долгополов // Ветеринария. – 2007. - №12. – С. 14-16.
11. Букин, В.Н. Зависимость пищевой ценности белков от витаминов [Текст]/ В.Н. Букин // Белки в промышленности и сельском хозяйстве. – М., 1962. – 252 с.
12. Букин, В.Н. Значение аминокислот и некоторых витаминов в решении проблем кормового белка [Текст]/ В.Н. Букин // Сельскохозяйственная биология. – 1970. – т.5. – №2. – С. 245-250.
13. Васильева, Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных [Текст]/ Е.А. Васильева. - 2-е издание, доп. и перераб. – М.: Россельхозизд, 1982.-№10.- С.52-55.
14. Гегер, Л. Обеспечение требуемой питательности кормов для бройлеров [Текст] / Л. Гегер // Комбикормовая промышленность. - 1998.- 31.- с.28-30.
15. Герасимов, А.М. Свободнорадикальная патология соединительной ткани. Теоретические вопросы травматологии и ортопедии [Текст]/ А.М. Герасимов. – М: ЦИТО, 1990. – С. 39 – 53.
16. Голубкина, Н.А. Специфика накопления селена в куриных и перепелиных яйцах [Текст]/ Н.А. Голубкина, С.А. Хотиченко, В.А. Гоноцкий // Хранение и переработка сельхоз сырья. – 2003. – №11. – С. 69 – 72.
17. Горлов, И.Ф. Качество мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах кормовых добавок [Текст] / И.Ф. Горлов, О.В. Чепрасова, В.В. Гамага // Вестник России Академии сельскохозяйственных наук. – 07. - № 5. С.83-84.
18. Горлов, И.Ф. Резервы повышение эффективности производства пищевых яиц [Текст]/ И.Ф. Горлов, О.В. Чепрасова, М.М.Клочков // Известия Нижегородского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. - №3(11). - С. 78-84.

19. Горлов, И.Ф. Эффективная добавка к комбикормам для цыплят-бройлеров [Текст] / И.Ф. Горлов, А.Т. Варакин, О.В. Чепрасова, М.М. Ключков, Т.В. Даева // Кормопроизводство. – 2007. -№10. – С. 25-27.
20. Градусов, Ю.Н. Аминокислотное питание свиней [Текст]/ Ю.Н Градусов. – М.: Колос, 1976. – 240с.
21. Градусов, Ю.Н. Усвояемость аминокислот [Текст] / Ю.Н. Градусов. – М.: Колос, 1979. – 400 с.
22. Григорьев, Н.Г. Аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы [Текст] /Н.Г. Григорьев. – М.: Колос, 1972.-177с.
23. Драганов, И. Ф. Белковый обмен у кур-несушек при введении в рацион антиоксидантов [Текст]/ И.Ф. Драганов, О.В. Тюркина // Вестник мясного скотоводства: материалы Международной научно-практической конференции – Оренбург, 2008. – Вып. 61. Т.2. – С. 73 – 75.
- 24.Злепкин, А.Ф. Влияние биологически активных добавок на продуктивные показатели и физиологическое состояние цыплят-бройлеров [Текст]/ А.Ф. Злепкин, А.И. Сивков, В.В. Соломин, А.Н. Сивко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наук и высшее профессиональное образование. – 2013. - №4(32). – С. 103 – 107.
25. Злепкин В.А. Производство продуктов свиноводства с использованием ферментативных препаратов: монография [Текст] / В.А. Злепкин, О.В. Будтуев. – Волгоград: ФГОУВПО Волгоградская ГСХА, .-184с.
- 26.Злепкин, Д.А. Влияние кормовой добавки «Блитрион» на продуктивные качества и сохранность цыплят-бройлеров [Текст]/ Злепкин Д.А., Иванова Л.Ю. Известие Нижневолжского агропромышленного комплекса: наука и оценки профессиональное образование. – 2012.-№4(28).-С.116.
27. Иванова, Е.Ю. Влияние L-моноклоридрата кормового на мягкую продуктивность несушек [Текст] / Е.Ю. Иванова, В.И. Яковлев, А.Ю.Лаврентьев и др. // Птицеводство. – 2014. - №6. – С. 35-37.
28. Ивахнил, Г. Витамин Е и селен в комбикормах для яичных кур [Текст]/ Г. Ивахнил // Птицеводство. – 2006. - №3. – С. 23-24.

29. Инновационные технологии производства мяса птицы на промышленной основе [Текст]: монография / А.Ф. Злепкин, Т.С. Колобова, Д.А. Злепкин, Л.Ю.Иванова. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. – 208 с.
30. Имангулов, Ш. Полножирная подсолнечная мука в рационах для бройлеров [Текст]/ Ш. Имангулов, И. Салеева, А. Вехрамеева // Птицеводство. – 2006. - №2. – С. 39 – 40.
31. Кальницкий. Б.Д. Проблема доступности аминокислот и пути обеспечения или животных [Текст] / Б.Д. Кальницкий, Н.Г. Григорьев. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1978. – 157 с.
32. Карепина, Л.Н. Использование малоновой кислоты для профилактики остеорезорбтивного эффекта темнового стресса у цыплят-бройлеров [Текст]/ Л.Н. Карепина // Доклад РАСХН. – 2009. - №2. – С. 44 – 46.
33. Комарова, З.Б. Влияние добавок «Нутойод» и «Нутосел» на локализацию йода и селена в пищевых яйцах и мясе птицы [Текст]/ З.Б. Комарова, С.М. Иванов, Д.Н. Ножник, С.П. Косинов // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО. В2ч: материалы Международной научно-практической конференции; г. Волгоград, 4-5 июня 2013г. / Под ред. В.Н. Храмовой; ВолгГТУ. – Волгоград, 2013. С. 162 – 164.
34. Комарова, З.Б. Влияние кормовых добавок «Нутойод» и «Нутосел» в рационах кур-несушек на гематологические показатели крови [текст] /З.Б. Комарова, С.М. Иванов, Д.Н. Ножник, С.П. Косинов // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО. В 2ч.: материал Международной научно-проектной конф. г. Волгоград, 4-5 июня 2013 г. / под ред. В.Н. Храмовой; ВолгГТУ. - Волгоград, 2013. - С.164-167
35. Комарова, З.Б. Современные кормовые добавки в яичном производстве [Текст]/ З.Б.Комарова, С.М.Иванов, М.А. Шерстюгина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011 - №4(24).-С.132-138.

36. Котова, Г.А. Синтетические аминокислоты для кормовых целей [Текст]/ Г.А. Котова, М.В. Всакова. // Сельское хозяйство за рубежом/животноводство/. – М.: Колос, 1983. - №1. – С. 37-41.
37. Крюков, О. Спорообразующий прибиотик при выращивании бройлеров [Текст]/ О. Крюков // Комбикорма. – 2006. - №1. – С. 75.
38. Кузнецова, Е.А. Производство продуктов птицеводства, обогащенных органической формой йода и селена [Текст]/ Е.А. Кузнецова, З.Б. Комарова, Е.Ю. Злобина, С.П. Косинов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. - №4 (32). – С. 140 – 144.
39. Куликов, В.М. Влияние DL – метионина и лизина в сочетании с бишофитом на физиологические показатели цыплят-бройлеров [Текст]/ В.М. Куликов, В.В. Гамага, О.В. Чепрасова // Проблемы АПК: материалы международной научной – конференции, посвященной 60-летию Победы под Сталинградом. – Волгоград, 2003. – С. 162 – 163.
40. Кун, К. Идеальное аминокислотное соотношение в рационах бройлеров [Текст] / К. Кун // Комбикормовая промышленность. – 1998. - №1. – С. 28-30.
41. Лазарева, Н. Оптимизация рационов бройлеров по аминокислотам [Текст] / Н. Лазарева // Комбикорма. – 2015. - № 9. –С.66-67.
42. Лемешева, М. Аминокислотное питание птицы [Текст] / М. Лемешева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. - №4. – С.57-60.
43. Ленкова, Т. Отечественная протеаза в комбикормах для бройлеров [Текст]/ Т. Ленкова, Т. Егорова, И. Меньшенин/ Птицеводство. – 2013. - №6. – С. 12 – 15.
44. Ленкова, Т. Препарат ЦеллоЛюкс – F в комбикормах для бройлеров [Текст]/ Т. Ленкова, И. Меньшенин, Т. Соколова // Главный зоотехник. – 2009. - №2. – С. 35 – 38.

45. Лисун, Н.К. Гумивал для повышения продуктивности и резистентности цыплят [Текст] / / Н.К. Лисун, Л.А. Тездилова // Ветеринария. – 2007. - №4. – С. 11 – 12.
46. Лопес, И. Фитобиотик как альтернатива синтетическому метионину в рационах моногастричных [текст] / И. Лопес, Е. Суйка, С. Лонес и др. // Комбикорма. – 2016.- №1.- С. 85-87.
47. Марков, Д.И. Балансирование рационов и комбикормов по аминокислотам [Текст] / Д.И. Марков. – М.: Россельхозиздат, 1967.- 80 с.
48. Марченков, Ф. Баланс аминокислот трансаминирование и метилирование [Текст] / Ф. Марченков, А. Чернышев // Свиноводство. – 2013.- №8. – С.45-47.
49. Мысик, А.Т. Протеиновое питание животных [Текст]/ А.Г. Мысик // Зоотехния. – 2007. - № 1. – С. 7-14.
50. Мюллер. З. Химические и биологические препараты в кормлении животных [Текст] / З. Мюллер, Б. Ружичка, Б. Бедер. – М.: Колос , 1965.-199 с.
51. Небогатилов, Г.В. Влияние биодобавок и цитомединов на резистентность животных и птицы [Текст]/ Г.В. Небогатилов, Г.С. Чиждова, И.С. Федоренко // Основа достижения устойчивого развития сельского хозяйства: материалы Международной научной – практической конференции, посвященной 60-летию образования ВГСХА, 2-4 февраля 2004г. – Волгоград, 2004. – С. 137 - 139.
52. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных [Текст]/ С.А. Лапшин, Б.Д. Кальницкий, В.А. Кокорев, А.Ф. Крисанов. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 207 с.
53. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие [Текст] А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. – М., 2003.- 456 с.
54. Околелова, Т. Новые возможности использования ржи в комбикормах для бройлеров [Текст]/ Т. Околелова, Л. Криворучко, Д. Бадаева, С. Молоскин // Комбикорма. – 2001. - №1. – С. 51 – 52.

55. Околелова, Т.М. Корма и ферменты [текст] / Т.М. Околелова, А.В. Кулаков, С.А. Молоскин, Д.М. Грачев. – Сергиев Посад. - 2001.- 111 с.
56. Околелова, Т. Эффективность Биоцинка и Биоферрона при выпойке бройрам [Текст]/ Т. Околелова, Р. Мансуров, М. Белоусов // Птицеводство. – 2012. - №11. – С. 13 – 14.
57. Органическая химия [Текст]/ Под ред. В.П. Черных. – 2-е изд., испр. и доп. – Харьков: Издательство НФА У Оригинал, 2007. – 776 с.
58. Ошкина Л. Влияние препарата ДАФС – 25 на рост цыплят – бройлеров [Текст]/ А. Ошкинс, Г.Трифонов, Ю.Прытков // Птицеводство. – 2005. - №8. – С.9-10.
59. Петенко, А.И. Эффективность препаратов на основе полезной симбиотной микрофлоры в птицеводстве [Текст]/ А.И. Петенко, А.Г. Кощаев, Г.П. Гудзь, А.И. Калашников // Инновационные решения в яичном птицеводстве: материалы Международной конференции – г. Геленджик, 2007. – С. 168 – 176.
60. Петрухин, И.В. Корма и кормовые добавки [Текст]/ И.В. Петрухин. – М.: Росагропромиздат, 1989. – С. 265 – 267.
61. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников [Текст]/ Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
62. Полехина, П.С. Рациональное кормление свиней [Текст]/ П.С. Полехина, З.В. Таякина. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 175 с.
63. Рядчиков, В.Г. Регуляция пищевого поведения цыплят при балансе лизина и треонина [Текст] / В.Г. Рядчиков // Политематический научный журнал КутГАУ. 2006. - № 19 - С. 103-105.
64. Салеева, И. Прибиотик «Субтилис» полезен для цыплят-бройлеров [Текст]/ И. Салеева, Г. Куляков, В. Михайлов // Птицеводство. – 2004. - №2. – С. 21-22.
65. Саломатин, В.В. Влияние ферментного препарата целловеридина- В Г20х на содержание эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина и глутатиона в крови молодняка свиней на откорме [Текст] / В.В Саломатин, А.К. Александрович

- // Вестник мясного скотоводства: материал Международной научно-проектной конф. - Оренбург: ВНИИМС, 2008. – Вып.61. –Т.2.-.194-196
66. Саломатин, В.В. Мясная продуктивность и биохимические показатели крови свиней при введении в рационы селенфонических препаратов [Текст] / В.В. Саломатин, Ряднов А.А., Шперов А.С. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводства. -2010.- №10- С.52-55.
67. Солун, А.С. Обмен веществ и протеиновое питание растущих свиней [Текст]/ А.С. Солун // Сельское хозяйство за рубежом (Животноводство). – М.: Колос. – 1973. - №7. – С. 2 – 10.
68. Суханова, С. Влияние разных источников селена на продуктивность гусят-бройлеров (текст) / С.Суханова // Птицеводство. – 2005. - №5.-С.44-45.
69. Тарабрин, И. Роль аминокислот в регулировании аппетита [Текст]/ И. Тарабрин // Животноводство России. – 2007. – Спецвыпуск. – С. 12-13.
70. Таренов, М.Т. Биохимия и продуктивность животных [Текст]/ М.Т. Таренов. – М.: Колос, 1976-240с.
71. Титова, В.В. Использование бишофита и Д4 – метионина в рационах растущего и откармливаемого молодняка свиней [Текст]/ автореф. дис. ... кандидат с.-х. наук/ В.В. Титова. – Волгоград, 2000. – 135 с.
72. Ткачев, Е.З. Биохимия питания и кормление молодняка сельскохозяйственных животных при раннем отъёме [Текст]/ Е.З. Ткачев // Труды ВНИИФБиП. – Борова, 1982. – Вып. 2 (78). – С. 20-26.
73. Тменов, И. Комбикорма с тереклитом для цыплят-бройлеров [Текст]/ И. Тменов, Р. Цоциев // Комбикорма. – 2006. - №1. – С. 73.
74. Топурия, Г.М. Состояние естественной резистентности у утят при применении гермивита [Текст]/ Г.М. Топурия, С. Ю. Давудова // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО. В2ч: материалы Международной научно-практической конференции; г. Волгоград, 4-5 июня 2013г. / Под ред. В.Н. Хромовой; ВолгГТУ. – Волгоград, 2013. – С. 94 – 96.

75. Фетисов, В. Лизин сульфат: незаменим, эффективен, питателен [Текст] / В.Фетисов // Животноводство России. – 2014. - № 9. – С. 42-43.
76. Фисинин, В. Качество спермы петухов: роль селена [Текст]/ В. Фисинин, Т. Тапазян // Птицеводство. – 2003. - №4. – С. 5 – 7.
77. Фисинин, В. Современные подходы к кормлению птицы [Текст] / Фисинин, И. Егоров // Птицеводство. – 2011. - №3. – С.7 – 9.
78. Фисинин, В.И. Стратегия разумная конструкция. В.И. Фисинин. Птицеводство. – 2012.-№2.-С.2-7.
- 79.Харламов, К.В. Влияние триптофанка на продуктивные качества цыплят-бройлеров [Текст] / К.В Харламов // Достижения науки и техники АПК. - 2010.- №8.- С.51-52.
80. Харламов, К.В. Эффективность прибиотика «Баймикс Оралин» при выращивании цыплят-бройлеров [Текст]/ К.В. Харламов, Е.А. Непоклонов, Ш.А. Имангулов // Ресурсосберегающие технологии производства продукции животноводства: Сборник научных трудов. – Краснодар. 2006. – Ч.1. – С. 112 – 116.
81. Хорошевская, Л.В. Нейтральные и кислые протеиназы в технологии выращивания и откорма цыплят-бройлеров [Текст]/ Л.В. Хорошевская, О.В. Ларичев, К.С. Масловский (И др.) // Ветеринария. – 2011. - №11. – С. 16 – 19.
82. Хтуц, ж. Функции треонина в организме свиней и бройлеров свиней и бройлеров [Текст] / Дж. Хтуц // Комбикорма. – 2015. - № 2. – С. 61 – 63.
83. Цогоева, Ф.Н. Роль селена и бифидумбактерина в повышении экологической безопасности мяса бройлеров [Текст]/ Ф.Н Цогоева, Ф.И. Кизинов, И.Г. Гибизова // Достижения зоотехнической науки и практики – основа развития производства продукции животноводства: материалы Междунар. Науч. – прак. Конф. 20-21 декабря 2005г. – Волгоград: ВГСХА, 2005. – С. 312-314.
84. Чепрасова, О.В. Влияние комплексной кормовой добавки «Биштреон» на продуктивность и качество мяса откармливаемых свиней [Текст]/ О.В. Чепрасова, С.И. Николаев // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО. В 2 ч.: ма-

- териалы международной научной – практической конференции; г. Волгоград, 4-5 июня 2013г/ Под ред. В.Н. Храмовой; ВолГГТУ. – Волгоград, 2013. – С. 37 – 39.
85. Чепрасова, О.В. Влияние препарата ДАФС-25 на продуктивность бройлеров [Текст]/ О. Чепрасова, И.Горлов, В.Соломатин, А.Варакин, В.Струк. // Птицеводство. – 2007. - №10.- С.23.
86. Шкункова. Ю.С. Кормление свиней на фермах и комплексах [Текст] / Ю.С. Шкункова, А.П. Постовалов. – агропромиздат, Ленинград, Ленинград. Отд., 1988. – 225с.
- 87.Шмоненков, Н.А. Аминокислоты в кормлении животных [Текст]/ Н.А. Шмоненков. – М.: Колос, 1970.
88. Эффективность использования побочных продуктов масложировой промышленности в кормлении сельскохозяйственных животных [Текст]/ А.Ф. Злепкин, О.С. Коротаева, В.А. Злепкин, Л.В. Манжосова. – Волгоград: ИПК ФГОУВПО Волгоградская ГСХА «Нива», 2010. – 176 с.
89. Ядрехинский, В.Ф. Биостимулятор из пантов и рогов северного оленя [Текст]/ В.Ф. Ядрихинский, А.К. Ахременко // Ветеринария. – 2006. - №7. – С. 49 – 51.
90. Якубенко, Е.В. Бацелл – средство повышения резистентности и продуктивности птицы / Е.В. Якубенко, А.Г. Конзязев, А.И. Петенко (и др.) / Ветеринария. – 2006 - №3. – С. 14 – 16.
91. Японцев, А. Сульфат лизина в рационах цыплят-бройлеров [Текст] / А. Японцев, А. Гущева-Митропольская, А. Клименко, И. Егоров// Птицеводство.- 2013.- №5.- С.12-15.
92. Amino acid density and L-treonine responses in Ross broilers/ M.T. Kidd, W.S. Virden, A. Corzo, W.A. Dozier and D.J. Burnham // International journal of Poultry Science.- 2005.- 4/5/. 258-262.
93. Digestible lysine Requirements for Maintenance in the Starting Turkey/ J. Broun, J. D. Firman, S.S. Sun, A. Kemyad// International journal of Poultry Science.2006. 5181: 740-743.

94. Dozier, W.A. Threonine requirement of broiler males from 42 to 56 days in a summer environment/ W.A. Dozier, E.T. Moran, M.T. Kidd // J.Appl. Poultry Res.- 2000. 9: 496-500.
95. Ideal amino acid profile and dietary lysine specification for broiler chicken of 20 to 40 days of age / S.Mack, D. Bercovici, G. de Groote G., B. Leclercq, M. Lippens, M.Pack, J.B. Schutte [et.al.] H. British Poultry Science. - 1999. 40: 257-265.
96. Influence of feed from dietary lysine and energy intake and utilization of broilers from 14 to 30 days of age / M.W. Greenwood, K.R. Cramer, P.M. Clark, K.C.Behnke and R.S.Beger // International Journal of Poultry Science. – 2004. 3(3):189-194.
97. Kidd, M.T. Nutritional Consideration Concerning Threonine in Broilers / M.T. Kidd // J. World's Poult. Science. - 2000. 56: 139 – 151.
98. Leveille, G.A. Amino acid requirements for maintenance in the adult rooster, 4. The requirement for methionine, cysteine, phenylalanine, Tyrosine and tryptophan; the adequacy of the determined requirements / G.A. Leveille, R. Shepiro, H. Fisher // J. Nutrition/ - 1960. 72: 8 – 15.
99. Nasr, J. Increasing amino acids density improves broiler live weight / J. Nasr and F. Kheiri // International journal of poultry science, 2011. – 10(7): 523 – 526.
100. Rangel-Lugo, M. Threonine requirement and threonine imbalance in broiler chickens/ M.Rangel-Lugo, Su C.-L., R.E. Austic// Poultry Science. - 1994. 73: 670-681.
101. Pesti, G.M. Impact of dietary amino acid and crude protein levels in broiler feeds on biological performance / G.M. Pesti// J.Appl. Poultry Res. - 2009. 18: 477-486.
102. Sklan, D. Crude protein and essential amino acid requirements in chicks during the first week posthatch / D. Sklan, Y. Noy // British Poultry science, 2003. 44: 266 – 274.
103. Threonine needs of finishing broilers genotypes/ A. P. Rosa, G. M. Pesti, H. M. Edwards, R.I.Bakalli// Poultry Science. - 2001. 80 : 1710-1717.

104. Treonine needs of finishing broilers: Growth, Carcass, and economic responses / M.T. Kidd, S.P. Lerner, J.P. Allard, S.K. Rao, J.T. Hally// J/Appl. Poultry Res. - 1997.6: 362-367.
105. Waldroup, P.W. Effects of supplementing broilers diets low in crude protein with essential and nonessential amino acid / P.W. Waldroup, Q. Jiang, C.A. Fritts // International journal of poultry science. – 2005. – 416. – 425 – 431.
106. Zaetarian, F. The threonine requirements and its effects on growth performance and gut morphology of broiler chicken fed different levels of protein /F. Zaetarian, M. Zaghari, M. Shivasad // International journal of poultry science. – 2008. – 7(12). – 1207 – 1215.
107. Zaghari, M. Standardized ileal digestible threonine requirements and its effects on performance and gut morphology of broiler chicks fed two levels of protein / M. Zaghari, F. Zaefarian, M. Shivazad // J. Agr. Sei. Tech., 2011. Vol. 13: 541 – 552.