

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПТИЦЕВОДСТВА**

На правах рукописи

Мансуров Рашид Шамилович

**Применение препарата Солунат
при выращивании бройлеров**

06.02.08. – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных
и технология кормов

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук,
профессор, Заслуженный деятель
науки Российской Федерации
Т.М. Околелова

Сергиев Посад – 2015

Содержание

	Стр.
Введение	3
1. Обзор литературы.....	9
1.1.Способы повышения эффективности использования питательных веществ корма при производстве мяса бройлеров.....	9
1.2.Некоторые аспекты протеинового питания бройлеров.....	28
1.3.Полимеры, их свойства и значение.....	42
2. Материал и методика исследований.....	49
3. Результаты исследований и их обсуждение.....	59
3.1.Определение оптимальной дозы применения препарата Солунат при выпойке бройлерам (первый научно-хозяйственный опыт).....	59
3.2.Определение эффективных режимов выпойки бройлерам препарата Солунат на комбикормах с различным уровнем протеина (второй научно-хозяйственный опыт).....	71
3.3.Определение эффективности выпойки бройлерам препарата Солунат на комбикормах с пониженным на 1% содержанием протеина (третий научно-хозяйственный опыт).....	79
3.4.Производственная проверка результатов применения препарата Солунат при выращивании бройлеров.....	85
Заключение.....	88
Выводы.....	93
Предложения производству.	95
Список литературы.....	96
Приложение.....	110

Введение

Птицеводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства, которая обеспечивает население ценными продуктами питания и отличается наиболее высоким уровнем научно-технического прогресса, что объясняется высокой скороспелостью птицы и самым быстрым оборотом стада, при этом одним из главных факторов, влияющих на продуктивность, качество продукции, здоровье птицы и обеспечивающих эффективность промышленного производства яиц и мяса птицы, является полноценное кормление. [3,43]

В структуре себестоимости яиц и мяса птицы корма составляют 60-70%. Уменьшение расхода кормов на единицу продукции и повышение эффективности их усвоения можно достичь: во-первых, использованием высококачественных кормовых средств и правильной подготовкой кормов к скармливанию; во-вторых, применением оптимальных рецептов комбикормов для соответствующих групп птицы и, в-третьих, подбором соответствующих режимов и техники кормления. [28,36,39,57,77,84,111]

При интенсивном промышленном производстве мяса бройлеров, большое значение имеет правильно организованное кормление птицы. Основные требования, предъявляемые к комбикормам для мясных кур, состоят в полном удовлетворении потребности птицы во всех питательных веществах, в получении большего количества продукции при высокой оплате корма. [2,16]

Кормление оказывает решающее влияние на продуктивность птицы и экономику производства и должно обеспечивать реализацию заложенного в них высокого генетического потенциала яичной и мясной продуктивности. Достигнутые результаты селекционно-племенной работы в птицеводстве наиболее близко подошли к физиологическому пределу продуктивности. Так, продуктивность отдельных яичных кроссов может составлять 395 яиц средней массой 60 г, при затратах кормов на 1 кг яйцемассы – 2,6 кг, или 122кг на 1000штук.

Живая масса бройлеров многих кроссов может достигать в 35 дней – 2 кг и более, с показателями среднесуточного прироста свыше 60 г, при затратах кормов – 1,5-1,6 кг на 1 кг прироста. [27,36,69,84,111,112,160,162]

Мировая индустрия производства мяса развивается очень быстро. При этом доля мяса птицы в общем объеме произведенного мяса постоянно растет. Подсчитано, что в условиях ежегодного прироста мирового производства мяса бройлеров объемы этой продукции в 2018 г. достигнут 80 млн. т. [112,114,115]

Благодаря высокой технологичности, интеграции, научной обеспеченности и динамичности, птицеводство стало одним из ведущих в мире производителей относительно дешевых и биологических полноценных продуктов питания для человека. В настоящее время лидерами по поставкам бройлерного мяса на мировой рынок являются Бразилия и США (48 и 43,2% соответственно). По прогнозам, к 2018 г. на долю Бразилии придется около 52% объема экспортируемого мяса бройлеров, доля США снизится до 42%. В странах ЕС доля производства этой продукции, вероятно, тоже снизится. Существенный рост мясного птицеводства ожидается в Китае. [110,115,155]

По нормам потребления мяса птицы на душу населения 60-65% должно приходиться на мясо бройлеров, поэтому в настоящее время предстоит большая и ответственная работа по наращиванию темпов развития мясного птицеводства во всех категориях хозяйств. Развитие птицефабрик вызывает необходимость постоянного творческого поиска по совершенствованию технологических процессов, использованию новейших достижений конструкторской мысли, эффективных методов организации труда, вопросов кормления птицы, расширения ассортимента и повышения качества выпускаемой продукции, что связано с постоянными научными исследованиями и внедрением их результатов в производство. Считается, что использование возможностей отрасли промышленного птицеводства в наибольшей степени зависит от качества кормления, поэтому одним из важнейших направлений науки и практики является совершенствование полноценного кормления и разработка способов повышения эффективности использования кормов при производстве яиц и мяса птицы.

Следует отметить, что бурно развивающаяся мясная птицеводческая индустрия, по прогнозам ученых, к 2015 г. будет нуждаться в 160 млн. т комбикормов, ведь постоянный рост населения на планете влечёт за собой повышение потребности в белковой продукции.

А увеличение объёмов птицеводческой отрасли только за счёт наращивания темпов производства комбикормов, является тупиковым, так как подразумевает использование всё новых посевных площадей. В результате чего основная задача ученых птицеводов в области кормления заключается в поиске и разработке препаратов способных значительно повышать использование питательных веществ корма птицей, при этом сохраняя или возможно увеличивая продуктивность и качество получаемой продукции. [115]

К числу таких добавок относится препарат Солунат, механизм действия которого связан с образованием белок-полимерных комплексов, обеспечивающих повышение доступности ферментов желудочно-кишечного тракта к кормовым белкам, что способствует более полному их расщеплению и усвоению.

Препарат Солунат зарегистрирован Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор) РФ (регистрационный номер ПВР - 2-3.5/01550); имеет Сертификат соответствия № РОСС RU.ПР15.В13729; прошел полную экспертизу специалистами ВГНКИ (г. Москва) в том числе на безвредность, отдаленные последствия, токсичность, туморогенный эффект; допущен к производству и применению решениями Ветфармбиосовета РФ в сентябре 2001 г., Департамента ветеринарии Минсельхоза РФ в марте 2002 г., Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза РФ в апреле 2002 г.

Степень разработанности темы исследований. Препарат Солунат прошёл широкие производственные испытания в свиноводстве, молочном и мясном скотоводстве, в различных областях Российской Федерации (Белгородская, Калужская, Липецкая, Рязанская, Московская и др.) а также в республике Беларусь. В животноводстве влияние аналогичного препарата изучалось с целью защитного действия высокомолекулярных водорастворимых полимеров на распадаемость протеинов кормов в рубце (Грудина Н.В., Луховицкий В.И. 2006).

Во всех случаях препарат показал высокую эффективность, на основании чего, в животноводстве была разработана дозировка препарата, которая составляет 125 мг матричного раствора на 1 кг живой массы.

Положительные результаты по использованию Солуната в животноводстве послужили основанием для проведения аналогичных работ в птицеводстве.

Цель и задачи исследований. В связи с вышеизложенным, целью данной работы являлось изучение влияния разных доз и режимов выпойки препарата Солунат на рост, физиологические показатели, мясные качества и качество мяса цыплят-бройлеров при выращивании их на комбикормах с разным уровнем протеина.

Для достижения поставленной цели необходимо:

- Определить эффективность выпойки бройлерам препарата Солунат при выращивании их на комбикормах с рекомендуемым уровнем протеина.
- Определить эффективность выпойки бройлерам препарата Солунат при выращивании их на комбикормах с пониженным уровнем протеина.

В диссертации обобщены результаты исследований, выполненные в соответствии с планом ФГБНУ ВНИТИП по проблеме «Усовершенствовать биотехнологические и селекционные методы повышения генетического потенциала сельскохозяйственной птицы с целью создания новых линий и кроссов и на их основе разработать систему нормированного кормления и ресурсосберегающие технологии производства, переработки и повышения качества птицеводческой продукции» по заданию 02.03. № Гос. Рег. 01200602326.

Научная новизна проведенных опытов характеризуется изучением влияния протектора белка на зоотехнические, физиологические, биохимические показатели, продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров, выращенных на комбикормах с разным уровнем протеина.

Теоретическая значимость работы заключается в формировании представлений о возможности применения синтетических полимеров при выращивании птицы, как способа воздействия на состояние пищеварительной системы с целью повышения доступности питательных веществ корма.

Практическая значимость работы состоит в том, что установлена оптимальная дозировка и продолжительность выпойки препарата Солунат при выращивании бройлеров. Доказана возможность выпойки препарата Солунат при выращивании бройлеров на комбикормах с пониженным содержанием протеина, без отрицательного влияния на качество мяса.

Методология и методы исследования. Объектом исследования были цыплята-бройлеры кросса “Cobb Avian 48” с суточного возраста и до конца выращивания. В результате исследований применялись различные методы изучения и анализа: статистические – при учёте зоотехнических показателей, физиологические – при определении переваримости и использования питательных веществ корма, биохимические – при изучении качества продукции, морфологические – при изучении мясных качеств тушек, экономические – при определении экономического эффекта от применения препарата, аналитические – для сопоставления и анализа полученных результатов и их обсуждения.

Результаты экспериментов вошли в методическое наставление по использованию в комбикормах для птицы новых биологически активных, минеральных и кормовых добавок (Сергиев Посад, 2011 г).

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Зоотехническое и физиолого-биохимическое обоснование рациональных норм и режимов выпойки препарата Солунат при выращивании бройлеров, на комбикормах с рекомендуемым уровнем сырого протеина.
2. Целесообразность выпойки бройлерам препарата Солунат при выращивании их на комбикормах с пониженным содержанием протеина.
3. Экономическая эффективность выпойки препарата Солунат бройлерам.

Степень достоверности результатов проведённых исследований в условиях экспериментального хозяйства ФГБНУ ВНИТИП характеризуется значимостью исследований для производства и экономической эффективностью от применения препарата Солунат при выпойке бройлерам. Экспериментальные данные получены на большом фактическом материале, обработаны биометрически с применением методов вариационной статистики.

Биохимические исследования проведены на сертифицированном оборудовании в испытательном центре ФГБНУ ВНИТИП. Статистическая обработка полученных экспериментальных данных, наличие акта производственной проверки результатов исследований подтверждают обоснованность выводов и предложений производству.

Личное участие автора составляет 90%. Ему принадлежит обоснование и выбор направления исследований, его практическая реализация, обработка и анализ полученных данных, написание статей и диссертации.

Апробация работы. Материалы исследований были доложены на научной конференции ВНАП (2012), конференциях молодых учёных ФГБНУ ВНИТИП (2011-2012 гг.). Основные результаты исследований опубликованы в 7 печатных работах, включая методическое наставление, труды ФГБНУ ВНИТИП, журналы «Птица и птицепродукты», «Птицеводство».

1. Обзор литературы

1. 1. Способы повышения эффективности использования питательных веществ корма при производстве мяса птицы

Достижения отечественной и мировой науки в области развития птицеводства убедительно свидетельствуют, что генетический потенциал продуктивности птицы может быть реализован только при полноценном сбалансированном кормлении. [63,69,95,100,107]

Так как период откорма бройлеров непродолжителен, то для исправления допущенных в рационах ошибок не бывает времени, поэтому при откорме мясных цыплят приходится строго придерживаться норм кормления уже с первых дней выращивания. [13,24,57]

Выращивание бройлеров должно быть высокоэффективным, а при наличии хорошо переваримых комбикормов обеспечивается максимальное усвоение питательных веществ, в результате чего снижается количество выделяемого птицей помёта и упрощается уход за подстилкой. Кроме того, высококалорийный рацион обеспечивает высокое качество тушки, достаточно высокое содержание в ней жира и хорошую пигментацию. [27,36,40,160]

Для выращивания птицы применяют в основном три типа кормления: сухой, влажный и комбинированный. Наиболее перспективный и приемлемый тип кормления во всех специализированных хозяйствах – сухой, на полнорационных комбикормах. Это позволяет повысить использование питательных веществ, снизить затраты кормов на единицу продукции. [57,58,83,91]

Полноценное кормление возможно лишь при сбалансированности рационов, которые должны удовлетворять потребности животных в питательных, минеральных и биологически активных веществах, а продуктов, которые содержали бы все необходимые для организма животных питательные вещества и в нужном соотношении, практически нет, кормление такими продуктами неэффективно из-за излишнего расхода кормов. [95,96,97,100,162]

Например, большинство зерновых культур имеет высокое содержание крахмала, но сравнительно мало белка. [13,36,39,84, 107,109]

Чтобы получить необходимое количество белка, требуется скормить больше зерна, что не только ведет к его перерасходу, но может нарушить обмен веществ и сказаться на продуктивности птицы. Если же к зерновому сырью добавить какое-то количество другого продукта с высоким содержанием белка, то эта смесь окажется намного эффективнее, так как белок и крахмал будут находиться в соотношении, более благоприятном для организма животных. Кроме того, во многих продуктах недостаточно, например, витаминов, солей микроэлементов и др. Зная характеристику отдельных продуктов, можно составить смесь, в которой в благоприятном соотношении будут основные питательные вещества, витамины и прочие. Именно такая смесь и называется комбинированным кормом. [39,58,84]

Необходимый уровень кормления птицы определяется видом птицы, породой, направлением продуктивности, возрастом, живой массой. Нормирование кормления сельскохозяйственных птиц осуществляется по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ. В основном таковыми являются: обменная энергия, сырой протеин, клетчатка, кальций, фосфор, поваренная соль, 13 аминокислот, 6 микроэлементов и 14 витаминов. [58,77,83,108]

Полнорационные комбикорма готовят на основе специальных рецептов, из зерновых кормов, кормов животного происхождения, отходов технических производств с добавлением премиксов и БВМД. Все компоненты измельчаются (если необходимо), тщательно перемешиваются между собой в определенной пропорции, иногда подвергаются гранулированию, что является очень желательным процессом подготовки кормов к вскармливанию. [36,91]

Общественное птицеводство крайне мало получает комбикормов в гранулированном виде (25-30%), это снижает эффективность откорма мясной птицы.

Опыты по использованию гранулированных комбикормов показали, что при этом живая масса бройлеров увеличивается на 130-150 г при экономии порядка 10% кормов.

Можно подсчитать, что из-за нехватки гранулированных комбикормов только в бройлерной промышленности при откорме каждого миллиона мясных цыплят теряются не менее 130 т мяса. [57,77]

С учетом современных достижений науки и передового опыта можно наметить следующие основные пути повышения эффективности использования кормов. Это – совершенствование норм кормления, сокращение потерь кормов технологическими приемами, направленная селекция птицы и, наконец, улучшение ветеринарно-санитарного состояния хозяйств. [7]

В рамках этих направлений следует выделить две группы вопросов: первая – неотложные, которые могут быть решены в кратчайшие сроки и в ряде случаев с наименьшими затратами; вторая – перспективные, решение которых требует более длительного времени и больших затрат, немалых усилий ученых и практиков. [7,9]

Зерновое сырье, используемое для изготовления комбикормов, часто поражено плесенью, насекомыми вредителями. Поэтому без соответствующего предотвращения этих поражений будет происходить значительное снижение качества кормов. [53,58,83]. В зерновых культурах в больших количествах содержатся ингибиторы трипсина, а в бобовых — ингибиторы химотрипсина и пепсина. Они защищают белки в зерне от воздействия жидких и газообразных сред и имеют антипитательный характер. Ингибиторы трипсина и химотрипсина значительно замедляют рост животных и их продуктивность вследствие негативного влияния на функционирование поджелудочной железы. Установлено, что при нагревании зерна выше 50 °С начинается снижение активности ингибиторов и ферментов. Чем выше температура, тем меньше их отрицательное влияние на организм животных.

Кроме того, при внедрении новых технологий углубленной обработки зерна имеется возможность проведения денатурации белка, т. е. разрушения оболочек и преобразования белков исходных форм в щелочерастворимые аминокислоты, усвояемые в пищеварительном тракте животных.

Денатурация белка основана на разрушении водородно-ионных и ковалентных связей на клеточном уровне и снижении водоотталкивающего эффекта белковых тел. Эти изменения способствуют и повышению извлекаемости жиров (особенно из бобовых культур), которые связаны с другими питательными компонентами в единую защитную структуру. [28,36]

Зерно злаковых культур наряду с другими питательными веществами содержит много крахмала, усвоение которого у животных происходит медленно. Продуктивно используются только определенные формы питательных веществ. По данным ряда исследований, усвояемость питательного потенциала крахмала в природной форме не превышает 20-25% в зависимости от вида культур. Именно поэтому задача новых технологий переработки зерна состоит во внедрении таких способов обработки исходного сырья, которые позволяли бы переводить крахмал в удобную для усвоения животными форму. Это возможно при разрушении зернистой структуры крахмала на клеточном уровне, что способствует разрыву природных связей и переводу его в более простые углеводы (декстрины и сахара), т. е. желатинизации крахмала или декстринизации его на более простые составляющие. [13,39]

Повышением доступности питательных веществ зернового и белкового сырья является измельчение, поджаривание, запаривание и варка, осолаживание, плющение, экструзия, микронизация, термовструдирование, экспандирование и др. [39,58,84,91]

Самыми распространёнными и дешёвыми среди остальных методами подготовки зерна к скармливанию являются измельчение (дробление) – увеличивающее площадь соприкосновения корма с пищеварительными соками и поджаривание – обеззараживающее корм. [49,58,]

Запаривание и варка производятся при использовании в кормлении птицы зернобобовых: гороха, сои, люпина, чечевицы и зерна злаковых. Зерно предварительно измельчают, пропаривают 30-40 минут в кормозапарнике, а при варке – в течение 1 ч.

После обработки зернобобовые используют в качестве белковых добавок в количестве 25-30% от общей питательности рациона. Данный способ применяют в крестьянских и фермерских хозяйствах. [13,36,58,77]

Экструзия — эффективный и широко применяемый в комбикормовой промышленности способ обработки зерна, при котором предусматриваются два непрерывных процесса: механическое и химическое деформирование и «взрыв» продукта. Вследствие разрушения целлюлозно-лигнинных образований значительно улучшается кормовая ценность сырья. Количество крахмала при этом уменьшается на 12%, декстринов (продукты первичного гидролиза крахмала) увеличивается более чем в 5 раз, а сахара возрастает на 14%. При этом значительно улучшается санитарное состояние зерна. [36,39,58]

Микронизация — это обработка зерна инфракрасными лучами. Питательные вещества (белки, углеводы) зерна в процессе микронизации подвергаются практически таким же структурным изменениям, как и при гидротермической и баротермической обработке. При микронизировании зерна происходит значительное (до 98%) расщепление крахмала до сахаров, на 3-5% увеличивается количество щелочерастворимых белков, что способствует их лучшей переваримости и усвоению организмом животных. [13,39,58]

Микронизация улучшает энергетическую питательность кукурузы и ячменя, разрушает трипсиновые ингибиторы сои, гороха, бобов, токсичные плесени и грибы. Интенсивный нагрев обеспечивает значительное снижение активности фермента уреазы, являющейся в данном случае показателем эффективности тепловой обработки. Обработка зерновых повышает усвояемость зерна на 5-7%.

Термовструдирование — кратковременная (5-15 сек), высокотемпературная (350-600 °C) обработка зерна в потоке горячего воздуха.

При термовструдировании используют наиболее высокие температуры и на порядок меньше времени на обработку зерна по сравнению с ранее рассмотренными технологиями за счет сверхинтенсивного подвода тепла к зерну в специально организованном режиме теплового удара.

Термовструдирование зерновых (соя, рапс, горох, рожь и др.) позволяет значительно нейтрализовать ингибиторы трипсина и химотрипсина, которые отрицательно влияют на усвоение животными питательных веществ кормов и увеличить включение их в рационы.

Обеспечивается возможность эффективного использования в кормах соевых и рапсовых шротов. Следует также учитывать, что в зерне злаковых культур содержится много крахмала (до 75%), усвоение которого происходит медленно и не полностью. Обработка зерна в термовструдере позволяет крахмал перевести в более простые углеводы — декстрины и сахара, что является удобной формой для быстрого и полного усвоения организмом животного. [36,77]

Экспандирование — процесс, основанный на гидротермической обработке корма под давлением, обеспечивающий следующие преимущества: ввод большого количества жидких компонентов — масла, жира, мелассы и других; устранение вредных для питания компонентов; улучшение качества и усвояемости комбикормов; более высокую производительность пресса для гранулирования; лучшее качество гранул; использование более дешевого и сложного для гранулирования сырья. Полностью уничтожаются болезнетворные бактерии, кишечная палочка, плесневые грибы и сальмонеллы. [58,91]

Одно из основных условий эффективного использования кормов является сбалансированность рационов по энергии и питательным веществам. При оптимальном соотношении компонентов питательность рационов повышается на 8 – 12% по сравнению с суммарной энергетической ценностью входящих в них компонентов, т. к. при этом улучшается переваримость и усвояемость комбикормов. Корма охотнее поедаются животными. [83,107,112,146,162]

Большую положительную роль в повышении эффективности использования комбикормов и улучшении их санитарно-гигиенических качеств играют специализированные кормовые добавки. [83]

Для организации эффективного полноценного кормления необходимо знать протеиновую, углеводную, липидную, минеральную и витаминную питательность корма, которую оценивают по содержанию сырых (переваримого) протеина, жира

и клетчатки, кальция, фосфора, натрия и сбалансированности незаменимых аминокислот. [36,58,77]

Совершенствование кормления охватывает широкий круг вопросов, касающихся укрепления кормовой базы, совершенствования норм и режимов кормления, рецептуры комбикормов, технологии их приготовления и других моментов, без решения которых невозможен дальнейший прогресс в отрасли птицеводства.

Актуальность этих вопросов становится все более очевидной в последние годы, когда дальнейший рост продуктивности птицы, особенно бройлеров, серьёзно сдерживается из-за нестабильности и качества кормовой базы, недостатка и дороговизны высокобелковых и высокоэнергетических кормов и др. [7,34,69]

Экономический и биологический смысл птицеводства состоит в конверсии растительных полимеров в полимеры животного происхождения, обладающие более высокой биологической ценностью для человека. Соответственно, птицеводство базируется на двух столпах: 1 – комбикорм, в котором растительные полимеры дополнены необходимыми компонентами животного, микробного, синтетического и минерального происхождения; и конечно 2 – птица, выполняющая функцию конвектора.

По мере того, как скорость анаболических процессов у современных кроссов увеличивается, лимитирующим фактором развития отрасли становится способность пищеварительной системы птицы вовлекать питательные вещества комбикорма в биосинтетические процессы внутри организма. [6,7,57]

Отсюда и возникает потребность в поддержке пищеварительной системы с помощью кормовых добавок, повышающих эффективность усвоения корма. [13,34,35,39,58]

Все вещества, повышающие эффективность использования кормов, можно условно разделить на две группы:

- вещества, повышающие сохранность отдельных питательных и биологически активных веществ, содержащихся в кормах или кормовых добавках (спецпрепараты, антиоксиданты и др.)

- вещества, улучшающие переваримость и использование питательных веществ корма, (витамины, аминокислоты, минеральные вещества, антибиотики, ферменты, пробиотики, пребиотики и др.). [34,36,39,40,53,58,83,93,101,133]

В практику составления рационов в США уже давно внедрены вещества, которые, не будучи источниками питания сами по себе, в то же время способствуют лучшему усвоению кормов и оказывают весьма благоприятное действие на рост, здоровье и состояние птицы. [57,93,133,140,145,162]

Применение кормов и кормовых добавок должно быть основано на глубоком знании данных по фармакологии и токсикологии, физиологии и биохимии, кормлению и технологии подготовки кормов к скармливанию. [13,36,77]

К числу кормовых добавок способных повысить использование комбикормов относятся синтетические аминокислоты, энергетические, минеральные, витаминные и прочие кормовые добавки и препараты. [36,39,145]

Кормовые добавки применяются для:

- Балансирования рационов по недостающим элементам питания;
- Улучшения поедаемости основных местных кормов;
- Повышения переваримости и использования питательных веществ корма;
- Целенаправленного стимулирования обмена веществ;
- Профилактики стрессовых состояний животных. [139]

Энергетические добавки служат для восполнения в рационах животных доступной энергии. В качестве энергетических добавок используют животные жиры (говяжий, свиной и др.), растительные масла (соевое, рапсовое, подсолнечное, льняное, оливковое и др.), фосфатиды (лецетины, кефалины, серины и др.), а также жировые концентраты растительного и животного происхождения. [34,36,83]

Считается, что продуктивность птиц почти на половину определяется уровнем энергетического питания. Поэтому обеспеченность птицы энергией является важнейшим критерием полноценности питания.

Однако следует учитывать, что содержание энергии в комбикорме определяет его потребление и, соответственно, потребление питательных и биологически активных веществ.

Чем выше энергетическая ценность корма, тем ниже его потребление и поступление в организм питательных веществ. [58,84,102]

Следовательно, в кормах для птицы необходимо поддерживать оптимальное соотношение энергии и питательных веществ. Высокий уровень энергии при недостатке других питательных веществ может привести к быстрому ожирению у бройлеров и понижению яйценоскости кур несушек. Оптимальное содержание обменной энергии в комбикормах для птиц изменяется в широких пределах (1-1,3 МДж в 100 г комбикорма) и зависит от вида, возраста и производственного назначения птицы. [58,84]

Нормирование протеинового питания производится по содержанию в кормах и рационах сырого протеина, которого чаще всего недостаёт при составлении рационов лишь потому, что зерно и зерновые отходы содержат его в недостаточном количестве. [83,91]

Полноценность протеинового питания определяется количеством и соотношением незаменимых аминокислот в составе кормового протеина.

Количество незаменимых аминокислот должно составлять не менее 40-45 % от содержания протеина в рационе. При скормливания преимущественно растительных кормов в рационе наблюдается дефицит незаменимых аминокислот, особенно лизина, метионина, триптофана.

Поэтому в состав зерновых концентратов необходимо вводить корма животного происхождения и балансирующие добавки. При использовании полноценных рационов по аминокислотному составу можно снизить на 10-15 % нормы протеина без заметного ухудшения продуктивности. [13,36,39,94]

В связи с использованием в рационах птицы всё возрастающего количества растительных протеинов, а также белков микробного происхождения, потребность в синтетических аминокислотах, особенно метионине, будет постоянно увеличиваться.

Расчеты показывают, что при наличии синтетических аминокислот (метионина, лизина, триптофана и других) можно экономить 0,7-0,8 млн. т белковых кормов в год. Включение их в полнорационные кормосмеси позволяет получить дополнительно 1,5 млн. т мяса бройлеров. [7,91,130,152]

Аминокислоты являются основными структурными единицами молекул белковых веществ. При гидролизе белков различной природы получают смесь из 20-ти аминокислот. [45,47,49,72,94,132]

Как и многие другие органические соединения, аминокислоты встречаются в виде оптически активных соединений, причем в природе, как правило, встречаются L-формы, хотя химическим путём удаётся чаще получать D- или DL-формы. Экспериментами доказано, что животные хорошо используют L-форму валина, лейцина, изолейцина, лизина и треонина, тогда как триптофан, гистидин, фенилаланин и метионин используются в обеих формах. [36,77,83]

В организме птицы в процессе обмена веществ многие аминокислоты синтезируются из других аминокислот или соединений, в связи с чем они получили название заменимые аминокислоты. Но встречаются и такие аминокислоты, которые не могут синтезироваться в организме или образуются в нём в недостаточном количестве и поэтому называются незаменимыми аминокислотами. Из всех незаменимых аминокислот первостепенное значение имеют лизин, триптофан, метионин, цистин и треонин, так как являются наиболее дефицитными в комбикормах. [36,53,58,132]

Присутствие аминокислот в рационе животного является жизненно важным и необходимым для нормальной жизнедеятельности организма. В процессе синтеза протеинов расходуются различные количества аминокислот. Отсутствие хотя бы одной важной аминокислоты ограничивает возможность синтеза и тем самым рост и развитие птицы. Лимитирующие аминокислоты могут поступать в организм животных в составе кормов, созданных методами микробиологической ферментации, или же в виде богатых протеинами кормовых средств. [7,36,84]

Между аминокислотами и другими биологически активными веществами существует тесная взаимосвязь.

При скармливании комбикормов с недостатком тех или иных незаменимых аминокислот у птицы часто развиваются болезни связанные с недостаточностью питания, поэтому они должны быть сбалансированы по всем незаменимым аминокислотам, для чего и вводят синтетические аминокислоты. [39,58,77]

Для эффективного использования кормов следует применять рационы, в которых соблюдается как количество, так и соотношение аминокислот. Птица не может откладывать про запас аминокислоты, поэтому она должна получать их одновременно и в нужном количестве. Излишки потребляемых аминокислот дезаминируются, азот удаляется в виде мочевой кислоты, мочевины и аммонийных соединений, а остаток кислоты откладывается в виде жира и служит источником энергии. [83,91]

Скармливать излишки протеина нельзя в связи с тем, что энергия, полученная за его счёт, слишком дорога, а на утилизацию излишнего протеина расходуются большое количество энергии, что и получило своё отражение в названии специфически динамического действия белков. Экспериментами установлено, что из 5,65 ккал/г, имеющихся в протеине, только 4 ккал/г доступно птице. [77,93,94]

На эффективность использования кормов птицей большое влияние оказывает степень усвоения аминокислот из отдельных кормов. Соответственно, чем выше степень усвоения, тем считаются более доступными аминокислоты из этого корма. Существует прямая взаимосвязь между качеством аминокислотного питания, продуктивностью и здоровьем птицы. [11,18,27,28,43,102]

Потребность птицы в протеине значительно варьирует в зависимости от следующих факторов:

- Видовой особенности
- Возрастной категории
- Уровня продуктивности
- Условий содержания и т.д.

Для эффективного использования корма в рацион бройлеров следует добавлять холин-хлорид, который связан с аминокислотами корма.

При недостатке холина цыплята заболевают перозисом, замедляется их рост, снижается оплата корма. [57,58] Хорошие привесы можно получать и на рационах с большим содержанием растительного белка, но с добавления к ним необходимых витаминных препаратов.

Витамины являются органическими соединениями различной химической природы, обладающими высокой биологической активностью. Для обогащения комбикорма применяют масляные, водные и порошкообразные препараты витаминов А (ретинол), Д (кальциферол), Е (токоферол), К (филлохинон), В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), В3 (пантотеновая кислота), В4 (холин), В5 (никотиновая кислота, РР), В6 (фолиевая кислота), В12 (цианокобаламин), С (аскорбиновая кислота). [34,57,70]

Иногда решающее влияние на качество корма оказывают витамины и микроэлементы, несмотря на то, что содержатся в небольших количествах. Нехватка, равно, как и избыток этих компонентов нарушает здоровье животных, следствием чего становится снижение продуктивности. [34,73,84]

Основная биологическая роль витаминов заключается в том, что они участвуют в образовании ферментных систем, которые являются специфическими регуляторами биохимических реакций, происходящих в организме птицы и реагентами фотохимических процессов, протекающих в живых клетках.

Эксперименты учёных, а затем и широкая производственная практика убедительно показали высокую эффективность витаминных добавок к рационам. Наибольшая эффективность использования кормовых смесей будет зависеть от равномерного распределения витаминов и микроэлементов в премиксе и соответственно последнего в кормовой смеси. [39,57,70,83]

Немаловажное значение в животноводстве имеют и минеральные добавки, содержащие макро- и микроэлементы. Они служат для построения структурных частей и тканей организма, входят в состав сложных органических соединений, а также играют главную роль в регулировании осмотического давления, в поддержании кислотно-щелочного равновесия в жидкостях и тканях организма и в обмене воды и органических веществ. [57,70]

Таким образом, минеральные вещества крайне необходимы для нормального роста и развития, так как они участвуют во всех биохимических превращениях и физиологических процессах протекающих в живом организме. [39,70,86]

Для балансирования комбикормов по минеральным элементам имеется большое количество различных химических соединений, хотя многие из них встречаются в природе и используются в натуральном виде. Практика показывает, что в рационах, как правило, может недоставать кальция, фосфора, магния, натрия, калия, хлора, кобальта, железа, марганца, меди, цинка, молибдена, йода и селена. [86]

К примеру, такая простая добавка как поваренная соль (источник хлорида натрия), ещё и способствует лучшему поеданию кормов, особое место также занимает мел, ракушка, известняк, и т.п. [40,94]

Наличие в кормах всего комплекса питательных веществ и качественных витаминно-минеральных добавок помогает добиваться наилучшей продуктивности, особенно в интенсивном птицеводстве. В свою очередь, качество витаминно-минеральной добавки определяется стабильностью действующих веществ, их биологической доступностью, безопасностью применения, соответствием потребности птицы. При этом добавки должны максимально сохранять полноценность действующих веществ, от момента их ввода в корм до его поедания и окончательного усвоения, ведь витамины и минералы представляют собой БАВ, они очень чувствительны к внешним воздействиям, окислению, хранению и технологическим приёмам кормопроизводства. [34,39,70,79,83,95,143]

Использование в рационах таких добавок как БВД и БВМД (белково-витаминные или ещё и минеральные) необходимо для балансирования комбикормов, производимых в хозяйстве или на даже на комбикормовых заводах, ведь они способствуют повышению питательной ценности кормов, а также улучшают их усвоение. [35,36,40,77,79]

Однако питательная эффективность кормов снижается при высоком содержании в них клетчатки, которая не переваривается в пищеварительном тракте птицы, а лишь увеличивает объем корма.

Клетчатка, являясь балластом, препятствует усвоению других питательных веществ, так как делает их менее доступными для всасывания, впитывая в себя пищеварительные соки. [128]

И по видимому, роль таких добавок как ферментные препараты, трудно переоценить при использовании в комбикормах трудногидролизуемых компонентов (ячмень, рожь, просо, сорго, тритикале, горох, подсолнечник, рапс, лен, и т.п.), так как их применение в большом количестве, плохо влияет на усвоение кормов и продуктивность птицы. [9,39,45,47,73,101,105,127,130,131,134]

Ферменты – это специфические белки с активным началом, выполняющие в живом организме роль биологических катализаторов, в отличие от гормонов и биостимуляторов, они действуют не на организм птицы, а на компоненты комбикорма в желудочно-кишечном тракте, при этом, не накапливаясь в органах и тканях, продуктах птицеводства. Например, целлюлазы катализируют гидролиз макромолекулы целлюлозы до декстринов и глюкозы, протеазы катализируют гидролиз белков до аминокислот. [53,70,84,101,130,134]

Для повышения переваримости и доступности питательных веществ в комбикормах пониженной питательности (ячменно-пшеничных) рекомендуется вводить в них ферментные препараты, содержащие комплекс ферментов амилолитического, пектолитического, целлюлозолитического и протеолитического действия.

В птицеводстве широко используются кормовые ферментные препараты, состоящие из ферментов и сложного комплекса сопутствующих органических и минеральных веществ, в который входят остатки питательной среды микроорганизмов, различные наполнители и стабилизаторы, консерванты и продукты жизнедеятельности микроорганизмов (аминокислоты, витамины, органические кислоты и др.).

Однако главными компонентами ферментных добавок являются гидролитические ферменты (целлюлазы, ксиланазы, β -глюканазы, α -амилазы, протеазы, пектиназы, фитазы и др.), играющие важную роль в усвоении питательных веществ корма.

Ферменты кормового назначения получают преимущественно путём микробного синтеза с использованием грибов и бактерий. [6,9,45,47,73,101,158]

В системе мер, направленных на повышение эффективности использования комбикормов и продуктивности птицы определённая роль отводится применению биологически активных и минеральных веществ в виде премиксов. Особенно возросла роль биологически активных и минеральных веществ в кормлении птицы при ограниченном введении в комбикорма кормов животного происхождения, или при полном их исключении. [34,39,72,109]

Трудности в обеспечении бройлеров кормами животного происхождения, а также кукурузой и качественным соевым шротом вызывают необходимость использования комбикормов преимущественно растительного типа, содержащих повышенное количество антипитательных веществ, клетчатки и других некрахмалистых полисахаридов. [33]

Высокое содержание в кормах этих трудногидролизуемых углеводных фракций снижает эффективность использования питательных веществ кормосмесей. Поэтому при применении комбикормов с более высоким уровнем трудногидролизуемых компонентов (ячменя, подсолнечного шрота и жмыха более 10%, овса и дрожжей более 5% и других) целесообразен ввод в состав комбикормов соответствующих ферментных препаратов, а также их композиционных комплексов отечественного или зарубежного производства. [34,47,53,66,73,83,84,101,109,131]

Ферментные препараты предназначены:

- разрушать стенки растительных клеток, повышая доступность содержащихся в них крахмала, протеина и жира для воздействия ферментов пищеварительного тракта;
- повышать переваримость питательных веществ и улучшать их всасывание в тонком отделе кишечника;
- устранять негативный эффект антипитательных факторов, влияющих на абсорбцию и использование питательных веществ;
- улучшать микробиологическую среду кишечника за счет снижения вязкости и повышения уровня моносахаридов;

В свою очередь, эти биологические эффекты приводят к улучшению хозяйственно полезных и экономических показателей производства:

- более полно извлекаются питательные вещества и энергия корма, доступность питательных веществ повышается на 5-10% при аналогичном снижении затрат кормов;
- возрастает продуктивность при неизменных рационах и даже проявляется возможность замены дорогих компонентов корма;
- снижается уровень кишечных заболеваний и потребность в их лечении, а также уменьшается объём помёта, улучшается санитарное состояние.

Многочисленные исследования свидетельствуют о положительном влиянии добавок различных ферментных препаратов и МЭК на продуктивность и использование питательных веществ рациона. [47,58,101]

Таким образом, применяя ферментные препараты, можно повысить показатели производства яиц и мяса птицы за счет улучшения переваримости и использования питательных веществ корма, или поддержать продуктивность птицы на рентабельном уровне за счет применения более дешёвых кормосмесей. [9,34,39, 69,70,73,94,109,142,158]

В современном птицеводстве для повышения эффективности кормления и выращивания бройлеров используются также кормовые антибиотики, антиоксиданты, пробиотики и пребиотики, поверхностно-активные вещества, полимеры, кокцидостатики, сорбенты, консерванты и многие другие препараты, способные улучшать конверсию корма, продуктивность и сохранность птицы. При этом по заверению многих производителей лишь снижается себестоимость сырья без ухудшения показателей качества продукции птицеводства.

Цыплята-бройлеры в отличие от других видов сельскохозяйственной птицы обладают высокой интенсивностью роста, поэтому их с первых дней жизни необходимо кормить полнорационными комбикормами, сбалансированными по всем питательным веществам. [13,24,57]

Прирост живой массы бройлеров осуществляется в основном за счет белка, поэтому необходимы рационы с высоким содержанием биологически полноценного протеина.

В общем составе сырого протеина комбикорма 20 – 25% должен составлять протеин животного происхождения, хотя бы в первые недели жизни цыплят. При необходимости можно использовать рационы с пониженным содержанием сырого протеина, но с обязательным введением в такие комбикорма синтетических аминокислот (лизин, метионин, треонин) до уровня их содержания при рекомендуемой протеиновой питательности. [77,83,84]

Ученные ВНИТИП в современных условиях рекомендуют при расчетах рецептов комбикормов для птицы учитывать необходимость:

- сокращения в рационах доли кукурузы, соевого шрота и рыбной муки с использованием взамен них пшеницы, ячменя, ржи, рапсового и подсолнечного шротов и жмыхов, гороха, мясокостной и перьевой муки;
- применения новых сортов зерновых и белковых кормовых культур, требующих уточнения параметров питательности;
- изменения подходов к нормированию питательных веществ – с учётом их доступности.

В последние годы ВНИТИП и координируемые им научные учреждения ведут интенсивный поиск дешёвых нетрадиционных кормовых средств, которые по биологической ценности не уступали бы дорогостоящим белковым кормам животного происхождения и могли бы заменить часть зерна в рационе, по потреблению которого птица является конкурентом человеку. [35,58,83,107]

Совершенствование технологии охватывает вопросы борьбы со всякого рода потерями кормов и воды, поддержания оптимального микроклимата и светового режима в помещениях, совершенствования технологического оборудования для клеточного и напольного содержания птицы. [7,84,159]

В условиях интенсивного мясного птицеводства большое значение приобретает контроль над физиологическим состоянием, развитием молодняка птицы и за учетом всех затрат на произведенную продукцию.

Поэтому при дальнейшем совершенствовании технологий выращивания бройлеров в центре внимания должно быть бережное отношение к расходованию кормов, а также изучению всех факторов, влияющих на необоснованные потери корма и продукции. [84,90]

Известно, что в момент вылупления цыпляток уже может находить корм, а с возрастом отличает его от несъедобных предметов. При большой конкуренции между особями и при очень сильном чувстве голода (6-8 часов голодания) птица способна клевать так, что корм, не задерживаясь в зобе, поступает через пищевод непосредственно в желудок. В результате кормовые массы не подвергаются предварительной обработке и размягчению, хуже усваиваются, что приводит к необоснованному увеличению расхода корма на прирост живой массы.

Таким образом, процесс потребления птицей корма зависит от ее физиологического состояния, что тесно связано с технологией кормления и надежностью средств раздачи корма. Каждое средство для раздачи корма по своему функциональному назначению можно разделить на две части: кормушку, из которой птица потребляет корм, и механизм для доставки корма к ней. Поэтому правильная эксплуатация оборудования и совершенствование средств раздачи корма имеют большое значение для эффективного использования корма и сокращения его потерь. [13,58,84]

С целью правильной организации режима кормления и рационального расходования кормов особое внимание должно быть уделено созданию необходимого для птицы фронта кормления (при использовании бункерных и желобковых кормушек 3 см на 1 голову соответственно); заполнению кормушек кормом не более чем на 2/3 емкости; периодическому регулированию кормушек по высоте (верхнюю кромку борта кормушки устанавливают на уровне спины птицы в соответствии с ее возрастом). [77,83]

Существующая в настоящее время технология кормления бройлеров вволю имеет ряд существенных недостатков. Имея постоянный доступ к корму, птица выклевывает наиболее крупные частицы корма, предварительно разгребая ногами или выбрасывая клювом корм, что вызывает его значительные потери.

При выращивании цыплят на подстилке часть рассыпанного корма (30%) ими поедается, а при выращивании в клетках рассыпанный корм теряется безвозвратно. Перечисленные выше недостатки могут быть устранены при периодическом кормлении бройлеров, когда требуемое в сутки количество корма раздается цыплятам через определенные интервалы времени. Лучшие результаты выращивания могут быть получены при перерыве в доступе к корму, не превышающем 3 часов. Это согласуется с физиологическими особенностями питания бройлеров.

Известно, что корм через желудочно-кишечный тракт цыплят проходит в течение 2-3 часов, после чего у птицы появляется чувство небольшого голода. В это время организм цыплят начинает готовиться к приему новой порции корма, который впоследствии, проходя через желудочно-кишечный тракт, соответствующим образом подготавливается, переваривается и максимально усваивается. Ритмичное чередование периодов доступа и ограничения в доступе к корму вырабатывает у цыплят динамический стереотип, в результате птица лучше поедает и переваривает корм, допуская минимальное количество россыпи. [58,69,84,110]

В отношении производства мяса птицы, вопросы селекции направлены на повышение её продуктивности, резистентности, воспроизводительных качеств. Особенно важным моментом является повышение конверсии корма в продукцию птицеводства. [57,58,140,147]

Конверсию корма можно улучшить посредством улучшения генетики и содержания птицы, кормления в соответствии с потребностями в питательных веществах, повышения роста цыплёнка на ранних стадиях развития и более быстрого достижения убойной массы.

Анализ публикаций свидетельствует, что повышение эффективности использования кормов является неотложной задачей повышения рентабельности отрасли, которая должна решаться комплексно на основе достижений науки и передовой практики по следующим основным направлениям:

- ✓ оптимизация рецептуры комбикормов и технологии их приготовления;
- ✓ расширение ассортимента кормовых средств и добавок;

- ✓ корректировка норм потребности птицы в питательных и биологически активных веществах;
- ✓ совершенствования режима кормления и содержания птицы, исключающего потери кормов;
- ✓ селекция птицы на повышение скорости роста и конверсии корма в продукцию;
- ✓ сокращение продолжительности выращивания бройлеров.

Способов же повышающих эффективность использования кормов в настоящее время великое множество, от каких-либо технических приемов до применения специальных добавок. К примеру, даже простое гранулирование кормов или внесения в них гравийной крошки способно повысить эффективность использования комбикормов на 5-7%. Суть вопроса лишь в выборе наиболее приемлемых и безвредных способов, как для птицы, так и для человека. Ведь проблемы экологии, отходов производства и качества готовой продукции наиболее актуальны в наши дни и с каждым годом набирают обороты.

1. 2. Некоторые аспекты протеинового питания бройлеров

Важную часть мировой продовольственной проблемы составляет острый дефицит белка в питании животных, или то, что часто называют белковым голодом. Сразу надо отметить, что дело здесь не столько в общей недостаточности белкового компонента рациона, сколько в дефиците наиболее полноценных белоксодержащих продуктов. [48,116]

Считают, что продуктивность птицы на 20-30% определяется уровнем и полноценностью протеинового питания. Конверсия протеина корма в протеин тушек цыплят-бройлеров составляет 25-30%, а в белки яйца – 30-35%. Количество протеина в полнорационном комбикорме должно составлять 16-18% для кур несушек и 21-23% для бройлеров. У птицы резервы белка в организме ограничены, поэтому недостаток протеина в рационе очень быстро сказывается на ее сохранности и продуктивности. [33,113]

Исследования, связанные с процессами превращения потреблённой энергии в продукцию птицеводства, показали, что усвоение питательных веществ корма у цыплят-бройлеров находится в пределах 70%. Переваримость протеина при этом составляет 90%, однако использование азота до недавнего времени не превышало 50%. На данный момент у птиц современных кроссов этот показатель достигает 55-60%.

Подобное расхождение даёт основания для тщательного изучения возможностей расширения потенциала в усвоении протеинов кормов птицей. Решение данной проблемы является наиболее актуальным в наше время вопросом, связанным с дефицитом белковых кормов, их дороговизной на мировом рынке и низким качеством имеющегося высокопитательного сырья.

Поиски выхода из сложившейся ситуации наблюдаются во всех сферах животноводства, которые включают в себя испытание различных стимуляторов желудочно-кишечного тракта, применение специализированных препаратов, повышающих усвоение протеинов корма, а также соблюдение технологии обработки сырья и правильной переработки и подготовки белковых кормов к скармливанию. Несомненно эффект даёт и селекция птицы [66,120,129,133]

На современном этапе развития науки проблема белкового питания фактически переросла в проблему обеспечения птицы определенным набором аминокислот. Если жвачные животные могут благодаря интенсивной деятельности микрофлоры рубца использовать для удовлетворения потребностей в белке простейшие соединения азота (типа мочевины), то птице необходим белок со строго определенным набором аминокислот. [60,61,71]

В связи с интенсификацией птицеводства, постоянно возрастает потребность в кормовом белке, возможности же удовлетворения ее из натуральных источников уменьшаются. В настоящее время ресурсов высокобелковых балансирующих добавок животного происхождения (мясокостной и рыбной муки, сухого обрат и молока, дрожжей и др.) хватает лишь на производство 1/3 сбалансированных комбикормов. [25,113]

Ввиду дороговизны энергоносителей и прочих затрат, увеличения производства высокобелковых кормов в ближайшее время не ожидается, в результате на международном рынке цены на соевый шрот и рыбную муку постоянно растут, приводя к увеличению в составе комбикормов бобовых и т. п. [63]

Однозначно, что лишения подобного рода, вводящие предприятия в условия выбора направления и спецификации производства, зачастую обуславливают критерии ограниченного доступа к кормовым широким ресурсам.

Большое количество фальсификата белковых кормов животного происхождения, которые не удовлетворяют потребностям по сбалансированности аминокислотного состава, обусловило появление в качестве высокобелкового корма рыбо-растительных концентратов в ряде опытов показавших лучшие результаты по сравнению с рыбной мукой мнимого качества. [42,65,106]

В этой связи, во всех странах Восточной Европы принимаются серьёзные меры по увеличению производства белка за счёт зернобобовых культур собственного производства – гороха, вики, люпина, и т. д. [46,82,122]

В стандартном по составу ингредиентов комбикорме около 20% протеина приходится на белок кормов животного происхождения, 30 - 35% – на протеин шрота и кормовых дрожжей, остальные – 45 - 50% на протеин зерновых злаковых и травяной муки. [13,36,91,114]

Одним из факторов, ограничивающих развитие промышленного птицеводства, является дефицит кормового белка и несбалансированность рационов по ряду аминокислот. [50]

Развитие науки о протеиновом питании показало, что синтез такого высоко насыщенного белкового продукта, как мясо, находится в прямой зависимости от количества и качества протеина в рационе. До 25% продуктивности птицы определяется уровнем и качеством протеинового питания. Расчёты показывают, что при обеспечении животных протеином и аминокислотами по научно обоснованным зоотехническим нормам, не увеличивая расхода кормов, можно получить животноводческой продукции больше на 25-30% и значительно повысить экономические показатели отрасли животноводства.

Следовательно, обеспечение бройлеров протеином является насущной задачей успешного развития птицеводства. [5,51, 80,114]

При организации кормовой базы птицеводства особое внимание должно быть обращено на улучшение качества кормов и, прежде всего на повышение в них протеина и незаменимых аминокислот. Ведь чем выше степень удовлетворения в необходимых кормах и питательных веществах, тем выше конверсия в продукцию. [85]

Как известно, питательность корма нельзя выразить одним показателем, она должна быть комплексной. В системе комплексной оценки питательности кормов особая роль принадлежит протеину. Слово «протеин» происходит от греческого и означает первый. И действительно, это вещество занимает первостепенное значение в кормлении животных, так как его нельзя заменить другими. В биохимии протеином называют простые белки, состоящие только из аминокислот. В кормлении животных под сырым протеином понимают все азотсодержащие вещества корма: белки и амиды.

Белки – высокомолекулярные органические соединения, построенные из аминокислот. Амиды – азотистые соединения небелкового характера. [5,80,111]

Для поддержания здоровья организма, ткани которого изнашиваются и должны всё время обновляться, необходим постоянный синтез белка. Белок есть основа, структурный «каркас» всех тканей и жидкостей организма, функции которого разнообразны: от чисто механических до участия в таких сложных биохимических процессах, как перенос кислорода и передача энергии. Белок, кроме своих «прямых» функций, важен ещё и тем, что образует биоорганические комплексы с жирами, углеводами и другими веществами, которые, будучи включены в метаболизм, происходящий в организме животных, обеспечивают их жизнеспособность. [5,111]

Значение протеина в кормлении животных чрезвычайно высоко. Все жизненные процессы в организме животного связаны с белковым обменом.

Животным необходимо систематическое поступление протеина с кормом, так как протеин тела непрерывно расходуется и в случае полного исключения его из рациона животное погибает. [80]

Условно можно выделить три основные функции протеина: строительную, биологическую и энергетическую.

Строительная, или пластическая, функция заключается в том, что протеин является строительным материалом для синтеза белков организма, входящих в состав всех органов и тканей, являющихся составной частью продукции: мяса, молока, яиц, шерсти.

Биологическая, или регуляторная, функция состоит в том, что белки являются составной частью многих биологически активных веществ (БАВ): ферментов, определяющих скорость процессов синтеза и распада, происходящих на клеточном уровне; гормонов, участвующих в регуляции процессов жизнедеятельности. Белки входят в состав иммунных тел, определяющих защитные функции организма, в состав антибиотиков.

Энергетическая функция протеина не является основной, так как главным источником энергии для животных являются углеводы, жиры. [11,23,111]

Дефицит протеина в рационах животных ведет к тяжелым последствиям: снижается продуктивность, ухудшается качество продукции, замедляется рост молодняка, возрастает продолжительность выращивания и откорма; увеличиваются затраты кормов на единицу продукции - при недостатке протеина на 1 %, затраты кормовых единиц возрастают на 2 %, ухудшается переваримость и использование питательных веществ кормов. Недостаток протеина также отрицательно сказывается на воспроизводительных функциях животных, состоянии их здоровья, снижаются защитные свойства организма, возникают заболевания, в том числе дистрофия. [5,80,85]

Недостаток отдельных аминокислот через нервную и гормональную системы отрицательно воздействует на обмен веществ и здоровье животных:

- I. дефицит лизина, метионина, триптофана или аргинина приводит к нарушению воспроизводительных функций животных;

- II. резкий недостаток в рационе гистидина, треонина, фенилаланина и метионина вызывает атрофию гипофиза и его гонадотропных клеток, зародышевого эпителия и эндокринной ткани половых желез;
- III. при недостатке в рационе лизина у животных всех видов нарушается белковый обмен, возможна анемия, уменьшается использование каротина и витамина А, снижается усвояемость кальция, фосфора, магния и железа, нарушается рост костяка.

Нежелателен и избыток протеина. Во-первых, перерасход протеина не оправдан экономически, во-вторых, избыток протеина также отрицательно сказывается на состоянии здоровья, воспроизводства, долголетию, ведет к снижению усвоения витаминов А, С, группы В. Избыток протеина способствует возникновению таких заболеваний, как подагра - накопление мочевой кислоты в крови, органах и тканях, особенно при поступлении с кормами чрезмерного количества животных белков. Так, избыток метионина может тормозить всасывание лизина и фенилаланина и наоборот. [61,80,85]

Качество протеина оценивается его аминокислотным составом. Животным протеин нужен, прежде всего, как источник аминокислот для построения собственных белков. Поэтому протеиновую питательность рассматривают и как свойство корма удовлетворять потребность животных в аминокислотах. В настоящее время известно более 150 аминокислот. Но только 20 из них являются составной частью белков, в состав которых они входят в разных количествах, сочетаниях, что и обуславливает разные их свойства. Некоторые аминокислоты животные способны синтезировать из других азотистых соединений, поступающих с кормом. К ним относятся аланин, аспарагиновая кислота, глютаминовая кислота, глицин, пролин, серин, тирозин, цитрумин, цистин, цистеин. [5,60,85,122]

Другие аминокислоты, получившие название незаменимых, не могут синтезироваться в организме вообще, или скорость их синтеза недостаточная для полного обеспечения ими потребностей животного. К незаменимым относят 10 аминокислот: лизин, метионин, триптофан, аргинин, валин, гистидин, изолейцин, лейцин, треонин, фенилаланин.

Для цыплят незаменимой аминокислотой является и глицин. Цистин является полузаменимой серосодержащей аминокислотой, так как она может заменить на 30-50 % в обмене белков организма незаменимую серосодержащую аминокислоту - метионин, поэтому в рационах определяют суммарную потребность в этих аминокислотах. [5,61,80]

При этом 40-45% потребности птицы обеспечивают незаменимые и 55-60% – заменимые аминокислоты. [85,144]

Лизин, метионин, триптофан названы первыми неслучайно, так как они являются наиболее дефицитными в питании животных, поэтому их называют критическими (лимитирующими), или особо незаменимыми.

Лизин - наиболее дефицитная аминокислота. Входит в состав сложных белков ядра - нуклеопротеидов, необходим для синтеза гемоглобина, наряду с аргинином входит в состав сперматозоидов.

Метионин - серосодержащая аминокислота, так же, как и лизин, способствует быстрому росту животных. Метионин необходим для синтеза гемоглобина, адреналина, холина, для нормального роста волосяного покрова и оперения.

Триптофан играет важную роль в обмене веществ, из него синтезируется витамин РР - никотиновая кислота. Триптофан также участвует в обновлении белков плазмы крови.

Аргинин является катализатором синтеза мочевины в почках, креатина белка мышечной ткани, фермента поджелудочной железы инсулина, участвует в образовании спермы, обеспечивает более высокие приросты живой массы. Признаки недостаточности аргинина могут проявляться при избытке в рационе лизина, который может привести к усиленному его распаду. Поэтому содержание лизина в комбикорме птицы не должно превышать уровень аргинина более чем на 20%.

Гистидин принимает участие в энергетическом обмене организма, входит в состав активных центров ряда ферментов, стимулирует синтез гемоглобина и образование эритроцитов, обеспечивает нормальное функционирование мышц и регулирует обмен веществ. При его недостатке снижается аппетит, отмечается анемия, ожирение печени, угнетение роста и развития.

Треонин способствует использованию аминокислот корма птицей и росту молодняка. При его недостатке в рационе бройлеров повышается выделение азота с помётом, в связи, с чем снижается конверсия питательных веществ в продукцию и замедляется общее развитие цыплят. [21]

Несбалансированность рационов по аминокислотам нарушает всасывание отдельных из них. Для балансирования аминокислотного питания необходимо знать потребность в аминокислотах, их правильное соотношение и аминокислотный состав кормов. Эффективное использование поступивших с кормами аминокислот возможно лишь в том случае, когда они все в них содержатся в соответствии с потребностью организма для синтеза белка. [80,113,124]

Безусловно, первичным источником белка в природе и основным исходным носителем пищевого белка в рационе животных являются растения. И скажем если для жвачных не обязательно, чтобы весь поступающий с кормом азот был в виде белка, ибо микрофлора их преджелудков способна синтезировать аминокислоты из небелковых азотистых соединений, в том числе из неорганического азота, то для других животных это является необходимым условием их существования. [23,48,154]

В частности моногастричным животным и птице необходимо, чтобы весь белок поступал с пищей в форме целых белковых молекул, пептидов или аминокислот. В этом случае выход белка измеряется по истинному белку или его аминокислотному эквиваленту. Кроме того, для бройлеров важным критерием является количество и соотношение незаменимых аминокислот в белке. Биологическая ценность того или иного источника белка для них выражается процентом азота, который был усвоен кишечной стенкой и использован организмом. В качестве источников кормового протеина хорошо известны и широко используются в птицеводстве отходы мясной, молочной, пищевой и микробиологической промышленности. [11,71,113]

В Западной Европе и США рыбную муку начали заменять соевым шротом, дополняя рацион синтетическим метионином.

За последние годы состав комбикормов, используемых в птицеводстве, существенно изменился. Редко и в небольшом количестве в них стали включать кукурузу, дрожжи, соевый шрот, что в первую очередь обусловлено экономическими причинами. [1,44]

В Англии кукуруза была вытеснена пшеницей, поскольку на рынке появились высокоэффективные ферментные препараты, повышающие энергетическую ценность этого зерна. Но как бы ни менялся набор ингредиентов, все они должны служить источниками тех или иных питательных веществ, и в первую очередь белка и обменной энергии. [15,41]

Для балансирования рационов по лизину используют рыбную муку, обрат, мясокостную муку, кормовые дрожжи, зерна бобовых, жмыхи и шроты, траву бобовых. В качестве источников метионина используют рыбную муку, подсолнечный жмых и шрот. Триптофаном богаты корма животного происхождения, жмыхи и шроты. [41,80,117]

Ещё академик И.С. Попов в опытах на свиньях установил, что наиболее высокая биологическая ценность протеина кормов животного происхождения: молоко - 95%, рыбной муки - 78, несколько ниже - картофеля - 73, еще ниже - у зерновых кормов - 71, люпина - 55, кукурузы - 61%.

По объёмам производства в мире первое место занимает соевый шрот. В меньших количествах изготавливаются подсолнечниковый и арахисовый, рапсовый и хлопковый шроты (жмыхи). Перечень белковых кормов животного происхождения ограничен рыбной, мясной, мясокостной, мясоперьевой и кровяной мукой. [42,122]

Наиболее богата протеином рыбная мука, затем следует мука из отходов переработки птицы, мясная, мясокостная, соевый, подсолнечниковый, хлопковый и рапсовый шроты, люпин и горох. Исходя из условий российского рынка, самый дешёвый протеин обеспечит такой его источник, как подсолнечниковый шрот или жмых.

В отдельных случаях это может быть мясокостная мука собственного производства. Дороже обойдётся хозяйству протеин гороха и соевого шрота, а самым дорогим будет протеин рыбной муки. [44]

В качественных кормовых дрожжах в достаточном количестве содержится пять основных незаменимых аминокислот и целый ряд веществ необходимых для нормального обмена в организме. [103]

Однако, ни у кого не вызывает сомнения тот факт, что на протяжении истекшего столетия и на рубеже XXI века пшеница была и остаётся в настоящее время самой важной продовольственной культурой и самым крупным источником белка в питании животных и птицы. [48]

Во второй половине XX века самой примечательной тенденцией в мировом сельском хозяйстве было ускоренное развитие производства семян сои, как источника полноценного белка (44-49%), способного замещать в рационах людей и животных дорогие белковые корма животного происхождения. Соя и продукты ее переработки после соответствующей подготовки становятся непревзойденным источником энергии, белка и других питательных веществ в рационах птицы. При этом установлена возможность замены рыбной муки соевым шротом на 75% по протеину в рационах цыплят-бройлеров. [10,29,74,89]

Одним из лучших белковых кормов животного происхождения для птицы является рыбная мука. Однако из-за высокой её стоимости на рынке всё чаще можно встретить фальсифицированный продукт, при этом в числе добавок используются мясная, кровяная и перьевая мука, гидролизат пера, отходы кожевенного производства, а в некоторых случаях даже жмыхи и шроты. Намного проще будет перейти на применение этих продуктов без переплаты. [62]

Рыбная мука по-разному влияет на птицу, что обусловлено технологией производства продукта, качеством сырья и степенью фальсификации. В связи с этим рыбная мука отличается нестабильным содержанием протеина(55-72%), лизина, метионина, жира и минеральных веществ. Похожие характеристики в известной мере и у мясной и мясокостной муки, так как в технологии их производства много общего. [44,65,138]

Незаменимость использования мясокостной муки для эффективного скармливания животным и птице давно известна и бесспорна. Никакое иное состояние белка, как извлечённое из организма животных, не усваивается им так же эффективно и не даёт гармоничного положительного результата.

Научные исследования показывают, что многочисленные аналоги и заменители животного белка в конечном итоге не могут с ним сравниться.

И всё же отечественные животноводы, хорошо зная ценность мясокостной муки, по экономическим причинам (её дороговизна и дефицит) предпочитают использовать растительные шроты или рыбную муку. [50]

Подсолнечный шрот (жмых), выработанный из семян без оболочки, является хорошим источником протеина (34-43%). Кроме того, семена подсолнечника устойчивы к поражению грибами. Из факторов ограничивающих его применение можно назвать только клетчатку и хлорогенную кислоту. Но подобные рационы требуют обязательного обогащения синтетическим лизином и ферментами. [39,44,67]

Раньше в нашей стране было организовано крупнотоннажное производство синтетических аминокислот, призванное уменьшить дефицит кормового белка, особенно по метионину и лизину, что актуально и сегодня. [122] Использование цельного или грубоизмельченного зерна сводит до минимума потребность птицы в протеине и его уровень можно снизить на 0,3-0,9% от массы комбикорма. [14]

Использование стабильных по качеству отечественных сортов пшеницы, ячменя и подсолнечного шрота (жмыха) и нетрадиционных кормов при изготовлении кормосмесей для птицы позволит удешевить рецептуру и сократить число компонентов, являющихся потенциальными носителями факторов риска. Однако это возможно с включением в данный рацион высокопитательных кормовых добавок (БВМД). Особенно важно это сейчас, когда комбикормовая промышленность испытывает дефицит основного сырья, и в первую очередь источников протеина. [26,59,92,117] Поэтому в настоящее время в кормлении цыплят-бройлеров стало очень важно максимально использовать зерно собственного производства (кукуруза, пшеница, ячмень, рожь и др.).

Однако применение этих зерновых ингредиентов в большом количестве, отрицательно влияет на усвоение кормов и продуктивность птицы. Вот почему для птицы особенно актуально обогащение ферментативного сектора пищеварительной системы экзогенными амилазами, целлюлазами, протеазами, расщепляющими оболочку растительных клеток, в результате чего увеличивается доступ к их питательным веществам. [1,4,10,38,59,119,139,149]

Основным составным компонентом рациона является протеин корма. Для нормального функционирования всех систем организма и обеспечения высокой продуктивности, птица должна получать с кормом необходимое количество протеина, продукты гидролиза которого всасываются из пищеварительного тракта в кровь и используются организмом. [33]

Вновь образованные белки идут на построение новых тканей растущего организма. У цыплят - бройлеров на синтез белка организма используется до 35% потребленного кормового протеина. [5,124]

Эффективное использование протеина и других питательных веществ находится в зависимости от содержания в рационе обменной энергии. [4,11,80]

Установлено, что максимальный эффект продуктивности цыплят-бройлеров возможен при условии оптимального отношения энергии к протеину, рекомендуется выдерживать энерго-протеиновое отношение в возрасте до 28 дней -563-565 – (135), а до конца откорма -633-636 – (151).

В настоящее время наблюдается интерес к новому направлению использования в животноводстве экзогенных препаратов. [119,123]

Из-за резкого снижения применения сырья животного происхождения в кормах для бройлеров больше используются соевый, подсолнечный, рапсовый шроты или жмыхи. Данное сырьё является хорошим источником обменной энергии, белка и аминокислот, макро- и микроэлементов. Но усвояемость этих питательных веществ зависит от многих факторов, в том числе и антипитательного. Применение же ферментных препаратов позволит избежать отрицательного влияния некрахмалистых полисахаридов. [87,121,138,157]

При дефиците кормов животного происхождения в птицеводстве больше используются рационы на основе зерна отечественного производства – пшеницы, ячменя и др. Включение своего зерна в комбикорма повышает содержание трудногидролизующихся веществ, снижающих энергетическую питательность корма и доступность аминокислот. Повысить биодоступность таких комбикормов можно добавлением в них экзогенных моно- и полиферментов грибного и микробиологического синтеза. [4,37,68,88,136,153]

Требования, предъявляемые к рациону птицы по содержанию в нем протеина, являются, по сути, требованиями к определенному составу аминокислот, из которых строятся все белковые составляющие органов и тканей птицы. В отличие от российских источников, где рекомендуется следить за «соотношением белков растительного и животного происхождения в рационе птицы», западные специалисты не вникают глубоко, в каком сырье содержится тот или иной белок или та или иная аминокислота. Для них важна, прежде всего, их концентрация. Другими словами, птице все равно, откуда появилась в рационе та или иная аминокислота. Главное, чтобы соблюдался общий баланс аминокислот. При таком подходе необходимо помнить, что некоторые белки довольно трудно освобождают из своего состава аминокислоты, хотя по справочным данным их в нем находится предостаточно. Одним из таких примеров является, например, перьевая мука. [41,51,161]

При анализе протеина в перьевой муке по методу Къельдаля можно получить его высокое содержание, но это не значит, что этот протеин способен полностью разложиться в организме птицы до аминокислот. Для того чтобы довести протеин перьевой муки до организма птицы, необходим ряд довольно сложных предварительных манипуляций с пером (нагревание, гидратация, ферментация, варка). В России перьевую муку просто варят в котлах Лаапса, что недостаточно для того, чтобы протеин разложился до аминокислот. Поэтому при составлении рационов протеин компонентов должен обязательно подвергаться анализу на усвояемость или доступность, а также необходимо тщательно балансировать аминокислотный состав в соответствии с потребностями той или иной половозрастной или видовой группы птицы. [4,85,163]

В связи с высокой стоимостью и растущим дефицитом кормов животного происхождения, перспективным является использование в птицеводстве рационов составленных из высокобелковых кормов растительного происхождения с добавлением до нормы синтетических аминокислот. [25,32,46,92]

Применение синтетических аминокислот – метионина, лизина и треонина в рационах бройлеров, является основным направлением нормирования их в растительных рационах, позволяющим уменьшить или вовсе исключить животные корма, улучшить конверсию протеина корма в белок тела. [15,125,141]

Необходимо иметь полное представление не только о влиянии питательных веществ на организм птицы, но и количественного их соотношения при использовании чисто растительных рационов с включением синтетических препаратов аминокислот. [1,4,128,148,163]

Недостаток протеина в рационе повышает интенсивность липогенеза, активизирует отложение липидов в организме. Добавление аминокислот в низкопротеиновые рационы способствует улучшению эффективности использования корма. [104,135,144]

Одним из путей удешевления комбикормов является уточнение потребности цыплят в наиболее дефицитной аминокислоте – лизине, что позволяет уменьшить в их рационах долю кормов животного происхождения и высокобелковых - растительного. Именно для обеспечения в достатке незаменимых аминокислот в практических условиях специалисты вынуждены увеличивать содержание протеина в рационах. [99,125,35]

Скорость всасывания аминокислот из желудочно-кишечного тракта зависит от кислотности среды, соотношения аминокислот и других показателей. Высокая кислотосвязывающая способность (КСС) комбикорма способствует снижению эффективности применения экзогенных ферментов, которым необходима кислая среда. Максимальное всасывание аминокислот отмечается при рН химуса равной 6,5. При отклонении в ту или иную сторону интенсивность всасывания снижается на 10 - 15 %. Чем лучше рацион сбалансирован по аминокислотному составу, тем полнее всасывается лизин и другие аминокислоты. [68]

Имеется тесная взаимосвязь в организме между аминокислотами и другими биологически активными соединениями: нуклеиновыми кислотами, витаминами, микроэлементами. От уровня аминокислот в рационе зависит и функция эндокринных желез. [80,124,125,154]

Понимание важности использования правильно сбалансированных по протеину и аминокислотам кормов для птицы является первоочередной задачей. Это связано, во-первых, с тем, что протеин и аминокислоты - одни из наиболее дорогих компонентов корма в пересчете на единицу веса. Во-вторых, большое беспокойство вызывает загрязнение окружающей среды, в частности воды, азотом. Поэтому сельскохозяйственные предприятия должны наладить мониторинг качества белкового сырья, азотного загрязнения сводя его к минимуму. В-третьих, низкокачественный протеин и аминокислоты могут усугубить влияние теплового стресса на птицу или, что ещё хуже, стать причиной кормового стресса в случае отсутствия контроля над сырьём.

Основной мерой профилактики нарушения протеинового питания животных является строгое нормирование рационов по протеину и аминокислотам не на основе усреднённых табличных данных, а по фактическому их содержанию в компонентах.

1. 3. Полимеры, их свойства и значение

Полимер — это высокомолекулярное соединение: количество мономерных звеньев в полимере (степень полимеризации) должно быть достаточно велико. Во многих случаях количество звеньев может считаться достаточным, чтобы отнести молекулу к полимерам, если при добавлении очередного мономерного звена молекулярные свойства не изменяются. Полимерами являются вещества с молекулярной массой от нескольких тысяч до нескольких миллионов. [31] Полимеры (греч. πολύ- — много; μέρος — часть) - неорганические и органические, аморфные и кристаллические вещества, состоящие из «мономерных звеньев», соединённых в длинные макромолекулы химическими или координационными связями.

Если связь между макромолекулами осуществляется с помощью слабых сил Ван-Дер-Ваальса, они называются термопласты, если с помощью химических связей - реактопласты.

К линейным полимерам относится, например, целлюлоза, к разветвлённым, например, амилопектин, есть полимеры со сложными пространственными трёхмерными структурами.

В строении полимера можно выделить мономерное звено — повторяющийся структурный фрагмент, включающий несколько атомов. Полимеры состоят из большого числа повторяющихся группировок (звеньев) одинакового строения, например поливинилхлорид $(-\text{CH}_2-\text{CHCl}-)_n$, каучук натуральный и др. Высокомолекулярные соединения, молекулы которых содержат несколько типов повторяющихся группировок, называют сополимерами или гетерополимерами. Полимер образуется из мономеров в результате реакций полимеризации или поликонденсации. К полимерам относятся многочисленные природные соединения: белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды, каучук и другие органические вещества.

В большинстве случаев понятие полимер относят к органическим соединениям, однако существует и множество неорганических полимеров. Большое число полимеров получают синтетическим путём на основе простейших соединений элементов природного происхождения путём реакций полимеризации, поликонденсации и химических превращений.

Названия полимеров образуются из названия мономера с приставкой поли-: полиэтилен, полипропилен, поливинилацетат и т. п.

Наука о полимерах стала развиваться как самостоятельная область знания к началу Второй мировой войны и сформировалась как единое целое в 50-х годах XX столетия, когда была осознана роль полимеров в развитии технического прогресса и жизнедеятельности биологических объектов. Она тесно связана с физикой, физической, коллоидной и органической химией и может рассматриваться как одна из базовых основ современной молекулярной биологии, объектами изучения которой являются биополимеры.

По форме макромолекул полимеры делят на линейные, разветвлённые (частный случай — звездообразные), ленточные, плоские, гребнеобразные, полимерные сетки и так далее.

Полимеры подразделяют по полярности (влияющей на растворимость в различных жидкостях). Полярность звеньев полимера определяется наличием в их составе диполей — молекул с разобщённым распределением положительных и отрицательных зарядов. В неполярных звеньях дипольные моменты связей атомов взаимно компенсируются. Полимеры, звенья которых обладают значительной полярностью, называют гидрофильными или полярными. Полимеры с неполярными звеньями — неполярными, гидрофобными. Полимеры, содержащие как полярные, так и неполярные звенья, называются амфифильными. Гомополимеры, каждое звено которых содержит как полярные, так и неполярные крупные группы, предложено называть амфифильными гомополимерами.

Природные органические полимеры образуются в растительных и животных организмах. Важнейшими из них являются полисахариды, белки и нуклеиновые кислоты, из которых в значительной степени состоят тела растений и животных и которые обеспечивают само функционирование жизни на Земле. Считается, что решающим этапом в возникновении жизни на Земле явилось образование из простых органических молекул более сложных — высокомолекулярных.

Особые механические свойства:

- эластичность — способность к высоким обратимым деформациям при относительно небольшой нагрузке (каучуки);
- малая хрупкость стеклообразных и кристаллических полимеров (пластмассы, органическое стекло);
- способность макромолекул к ориентации под действием направленного механического поля (используется при изготовлении волокон и плёнок).

Особенности растворов полимеров:

- высокая вязкость раствора при малой концентрации полимера;
- растворение полимера происходит через стадию набухания.

Особые химические свойства:

- способность резко изменять свои физико-механические свойства под действием малых количеств реагента (вулканизация каучука, дубление кожи).

Особые свойства полимеров объясняются их большой молекулярной массой и тем, что макромолекулы имеют цепное строение и обладают гибкостью.

Первый полимерный материал из физически модифицированной целлюлозы — целлулоид — был получен ещё в середине XIX века. Крупномасштабное производство простых и сложных эфиров целлюлозы было организовано до и после Второй мировой войны и существует до настоящего времени. На их основе производят плёнки, волокна, лакокрасочные материалы и загустители. Необходимо отметить, что развитие кино и фотографии оказалось возможным лишь благодаря появлению прозрачной плёнки из нитроцеллюлозы.

Производство синтетических полимеров началось в 1906 году, когда Лео Бакеланд запатентовал так называемую бакелитовую смолу — продукт конденсации фенола и формальдегида, превращающийся при нагревании в трёхмерный полимер. В течение десятилетий он применялся для изготовления корпусов электротехнических приборов, аккумуляторов, телевизоров, розеток и т. п., а в настоящее время чаще используется как связующее и адгезивное вещество.

Препарата Солунат представляет собой такой полимер как натриевая соль сополимера этиленкарбоновой кислоты и её амид — бесцветная, прозрачная жидкость (суспензия). Отличается химической стойкостью к щелочам, минеральным маслам, многим кислотам и растворителям. Не горит на воздухе и обладает малой морозостойкостью ($-15\text{ }^{\circ}\text{C}$) и нагревостойкостью $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Представляется весьма маловероятной возможность эффективной «защиты» кормовых белков вследствие образования на поверхности частиц корма пленок, при малом количестве применяемого полимера. По мнению ученых, наиболее вероятным механизмом уменьшения перехода протеинов кормов в раствор и эффективной «защиты» их от распада под действием микрофлоры ж.к.т., является связывание белков полимером, с образованием водонерастворимых комплексов.

При этом массовая доля белков в таких комплексах должна многократно превышать массовую долю полимера.

Образование такого рода комплексов между белками и полиэлектролитами (БПЭК) описано в работах В.А. Кабанова и его учеников [31]. Молекулы белка и полимера в БПЭК удерживаются солевыми связями, возникающими вследствие кулоновского взаимодействия противоположно заряженных групп белков и растворенного в воде полимера. Кроме того, заметный вклад в образование белок-полимерных комплексов (БПК) могут вносить водородные связи, возникающие вследствие взаимодействия полярных групп белка и полимера (в данном случае – полярных групп белков и амидных групп полимера).

Водонерастворимые БПЭК образуются при соотношении противоположных зарядов белка и полиэлектролита, близким к эквивалентному (единице). Такие соединения отличаются высокой массовой долей белковых молекул и, соответственно, незначительной долей полимера. Это обстоятельство связано с тем, что каждая молекула белка $MM=10^4-10^7$, удерживается в комплексе небольшим количеством ионогенных групп (10 - 50) полиэлектролита.

Для решения проблемы обеспечения животных и птицы переваримым протеином и была разработана новая кормовая добавка Солунат. [76]

Солунат – водорастворимый высокомолекулярный полимер (молекулярный вес – 10^6-10^7) с активными функциональными группами (А), способными взаимодействовать с аминогруппами белков. При растворении в воде молекула полимера многократно набухает, значительно увеличивает свой объем, активные группы оказываются на поверхности и имеют доступ к аминогруппам белков, образуя белок – полимерные комплексы.

Добавка улучшает конверсию белков корма в продукцию животноводства, устойчива к пищеварительным сокам и ферментам, не угнетает активности микрофлоры желудочно-кишечного тракта.

Механизм действия добавки основан на образовании белок - полимерных комплексов, которые способствуют улучшению переваримости и всасываемости

протеинов корма отделах желудочно-кишечного тракта животных, и, следовательно, увеличению их продуктивности.

Солунат – отечественный препарат нового поколения на основе высокомолекулярных водорастворимых полимеров, предназначенный для повышения резистентности и продуктивности сельскохозяйственных животных. Солунат разработан отечественными учеными ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии (г. Обнинск) при участии специалистов Всероссийского научно-исследовательского института физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных (г. Боровск) и филиала Научно-исследовательского физико-химического института им. Л.Я. Карпова (г. Обнинск).

Препарат защищен патентом Российской Федерации, Европейского Союза, допущен к производству и применению решением Ветфармбиосовета РФ, имеет Свидетельство о государственной регистрации № ПВР-2-3.5/01549. [17,76]

Кормовая добавка Солунат была награждена золотой медалью и дипломом 1-й степени на российской агропромышленной выставке «Золотая осень-2003» в городе Москва.

Принцип работы препарата Солунат заключается в том, что он присоединяет к себе молекулы кормового белка (образуются комплексы «полимер-кормовой белок») и доставляет их к пищеварительным ферментам желудочно-кишечного тракта. Кроме того, комплексы «полимер - кормовой белок» обеспечивают частичную «защиту» протеинов корма от разрушения его бактериями. Все вышесказанное улучшает процессы переваривания, в результате чего происходит более полное усвоение высококонцентрированных кормов и увеличивается обеспеченность организма протеинами и аминокислотами, способствуя получению дополнительных приростов живой массы и улучшению конверсии корма. [18,19,75,78]

Солунат безвреден для животных, не содержит биологически активных соединений типа гормонов, антибиотиков и прочих добавок, не всасывается в кровь, не поступает в продукцию.

Препарат устойчив к пищеварительным сокам и ферментам, не угнетает активности микрофлоры желудочно-кишечного тракта и обеспечивает высокое качество получаемой животноводческой продукции.

При использовании препарата Солунат ветеринарно-санитарные и зоотехнические мероприятия проводятся без ограничений. Работа с кормовой добавкой Солунат безвредна и не требует специальной защиты людей и животных, более того, во время испытаний на загрязненных радионуклидами территориях выяснилось, что препарат частично выводит из организма цезий, избавляя его от радиоактивного изотопа. [20,76]

Препарат Солунат прошёл широкие производственные испытания в свиноводстве, молочном и мясном скотоводстве, в различных областях Российской Федерации (Белгородская, Калужская, Липецкая, Рязанская, Московская и др.) а также в республике Беларусь. [17-20]

Во всех случаях препарат показал высокую эффективность, на основании чего, в животноводстве была разработана дозировка препарата, которая составляет 125 мг матричного раствора на 1 кг живой массы.

Положительные результаты по использованию Солуната в животноводстве послужили основанием для проведения аналогичных работ в птицеводстве.

В связи с изложенным материалом, целью данной работы являлось изучение влияния разных доз и режимов выпойки препарата Солунат на рост, физиологические показатели, мясные качества и качество мяса цыплят-бройлеров, при выращивании их на комбикормах с разным уровнем протеина.

Для достижения поставленной цели необходимо:

- Определить эффективность выпойки бройлерам препарата Солунат при выращивании их на комбикормах с рекомендуемым уровнем протеина.
- Определить эффективность выпойки бройлерам препарата Солунат при выращивании их на комбикормах с пониженным уровнем протеина.

2. Материал и методика исследований

Экспериментальная часть работы выполнялась в период с 2009 по 2011 год в ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП Россельхозакадемии на бройлерах кросса “Cobb Avian 48”. Опытные группы формировали по принципу аналогов в суточном возрасте цыплят - одинаковых по происхождению, возрасту и общему развитию, птицу индивидуально взвешивали и распределяли по группам методом случайной выборки с учетом рекомендаций по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы [54].

Поголовье в группах составляло по 35 голов в каждой. Птицу содержали в клетках Р-15 с соблюдением нормативных данных по плотности посадки, фронту кормления и поения, продолжительности и интенсивности освещения.

Рецепты экспериментальных комбикормов составляли с учетом рекомендаций по кормлению [56] и схемы каждого опыта, используя компьютерную программу Allix (версии 2.0) с учетом фактической питательности сырья, определенной в испытательном центре ФГБНУ ВНИТИП по общепринятым методикам. Анатомическую разделку птицы проводили с учетом рекомендаций ВНИТИП [55]. Биохимические исследования мышц, кормов, помёта, проводили в лаборатории физиологии и биохимического анализа ФГБНУ ВНИТИП.

Основная задача экспериментов заключалась в определении эффективности применения полимера (протектора белков) при выращивании бройлеров на комбикормах различного по протеиновой питательности качества.

Тема диссертации является составной частью научно-исследовательской работы, проводимой аспирантом по специальности 06.02.08 – Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов, в рамках тематического плана ФГБНУ ВНИТИП по проблеме «Усовершенствовать биотехнологические и селекционные методы повышения генетического потенциала сельскохозяйственной птицы с целью создания новых линий и кроссов и на их основе разработать систему нормированного кормления и ресурсосберегающие технологии производства, переработки и повышения качества птицеводческой продукции» по заданию 02.03 № Гос. Рег. 01200602326.

Целью первого опыта являлось изучение влияния различных дозировок препарата Солунат на зоотехнические и физиолого-биохимические показатели цыплят-бройлеров при кормлении их комбикормами с рекомендуемым уровнем сырого протеина. Для этого из суточного молодняка было сформировано четыре группы, одна из которых являлась контролем, а остальные три – опытные с выпойкой препарата Солунат в соответствии со схемой опыта представленной в таблице 1. При выращивании птицы применялось двухфазное кормление, где первая фаза начиналась с первых суток и продолжалась по 28 день, затем шла вторая фаза и длилась до конца выращивания. Птица всех групп получала контрольный рацион, отвечающий необходимым требованиям относительно периодов кормления.

Таблица 1. Изучение различных дозировок препарата Солунат при выпойке бройлерам

Группы	Особенности кормления и выпойки
1 контрольная	Основной рацион, сбалансированный по всем параметрам питательности согласно рекомендациям ВНИТИП (ОР)
2 опытная	ОР + выпойка препарата Солунат из расчета 0,5 мг на 1 кг живой массы птицы
3 опытная	ОР + выпойка препарата Солунат из расчета 1,0 мг на 1 кг живой массы птицы
4 опытная	ОР + выпойка препарата Солунат из расчета 1,5 мг на 1 кг живой массы птицы

Рецепты экспериментальных комбикормов представлены в таблице 2.

Таблица 2. Рецепты экспериментальных комбикормов

Компонент, %	1 период	2 период
Кукурузный глютен	4,20	4,55
Растительное масло	6,00	4,50
Премикс	0,1	0,1
Подсолнечный жмых	5,50	5,90
Пшеница	53,75	57,05
Соевый шрот	21,95	-
Соя полножирная	-	19,70
Рыбная мука	6,00	5,50
Метионин	0,22	0,24
Лизин	0,25	0,45
Треонин	0,07	0,11
Дефторированный фосфат	1,32	0,80
Известняк	0,54	0,89
Соль	0,10	0,20
В 100 г комбикорма содержится, %:		
Сырой протеин	23,00	21,00
Сырой жир	8,90	10,50
Сырая клетчатка	4,00	4,00
Обменная энергия, ккал	310,00	320,00
Лизин	1,36	1,25
Метионин	0,65	0,63
Цистин	0,33	0,27
Метионин+Цистин	0,98	0,80
Треонин	0,91	0,83
Триптофан	0,29	0,22
Кальций	1,00	0,90
Фосфор (общий)	0,70	0,70
Фосфор (усвояемый)	0,40	0,40
Натрий	0,20	0,20
Калий	0,69	0,61
Хлор	0,27	0,29
Стоимость комбикорма, руб.	13690	13402

Целью второго опыта являлось определение эффективных режимов выпойки бройлерам препарата Солунат, на фоне комбикормов с разным содержанием протеина. Для этого из суточного молодняка было сформировано четыре группы, одна из которых являлась контролем, а остальные три – опытные с выпойкой препарата Солунат в соответствии со схемой опыта представленной в таблице 3.

При выращивании птицы применялось двухфазное кормление, где первая фаза начиналась с первых суток и продолжалась по 28 день, затем шла вторая фаза и длилась до конца выращивания. Птица всех групп получала контрольный рацион, отвечающий необходимым требованиям относительно периодов кормления, и лишь рацион 4 группы в первом периоде был снижен на 1 % по протеину.

Таблица 3. Определение эффективного режима выпойки препарата Солунат на фоне комбикормов с разным уровнем сырого протеина

Группа	Особенности кормления и выпойки		
	с 0 до 15 дней	с 16 до 28 дней	с 29 до убоя
1 контрольная	Основной рацион, сбалансированный по всем параметрам питательности согласно рекомендациям ВНИТИП (ОР)		
2 опытная	ОР + выпойка препарата Солунат из расчета 1мг/1кг живой массы (ж/м) птицы	ОР + выпойка препарата Солунат из расчета 0,5мг/1кг живой массы (ж/м) птицы	ОР
3 опытная	ОР + выпойка препарата Солунат из расчета 1мг/1кг ж/м	ОР + выпойка препарата Солунат из расчета 0,5мг/1кг ж/м	
4 опытная	ОР со сниженным на 1% содержанием протеина + выпойка препарата Солунат из расчета 1мг/1кг ж/м	ОР со сниженным на 1% содержанием протеина + выпойка Солуната из расчета 0,5мг/1кг ж/м	ОР

Рецепты экспериментальных комбикормов представлены в таблице 4.

Таблица 4. Рецепты экспериментальных комбикормов

Компонент, %	1 период		2 период
	1, 2, 3 группы	4 группа	Все группы
Кукуруза	5,00	5,00	37,50
Кукурузный глютен	8,00	7,50	-
Растительное масло	5,00	5,00	6,00
Премикс	0,1	0,1	0,1
Подсолнечный жмых	3,05	3,75	3,75
Пшеница	51,70	53,50	18,60
Соевый шрот	19,40	17,25	26,85
Рыбная мука	5,00	5,00	5,00
Метионин	0,18	0,21	0,20
Лизин	0,39	0,44	0,09
Треонин	0,07	0,11	0,03
Дефторированный фосфат	0,90	0,93	1,01
Известняк	1,02	1,02	0,69
Соль	0,19	0,19	0,18
В 100 г комбикорма содержится, %:			
Сырой протеин	23,00	22,00	21,00
Сырой жир	7,81	7,87	9,25
Сырая клетчатка	4,00	4,00	4,00
Обменная энергия, ккал	310	310	320
Лизин	1,36	1,36	1,25
Метионин	0,62	0,64	0,55
Цистин	0,36	0,34	0,35
Метионин+Цистин	0,98	0,98	0,90
Треонин	0,91	0,91	0,83
Триптофан	0,28	0,27	0,27
Кальций	1,00	1,00	0,90
Фосфор (общий)	0,70	0,70	0,70
Фосфор (усвояемый)	0,40	0,40	0,40
Натрий	0,20	0,20	0,20
Калий	0,63	0,61	0,69
Хлор	0,27	0,28	0,20
Стоимость комбикорма, руб.	14525	13998	14105

Понижение питательности рациона для 4 группы в первом периоде выращивания способствовало снижению стоимости комбикорма на 527 (3,63%) рублей.

Целью третьего опыта являлось определение эффективности применения рациональных дозы и режима выпойки препарата Солунат на комбикормах с пониженным содержанием протеина. Для этого из суточного молодняка было сформировано три группы, одна из которых являлась контролем, а остальные две – опытные с выпойкой препарата Солунат в соответствии со схемой опыта, представленной в таблице 5. При выращивании птицы применялось двухфазное кормление, где первая фаза начиналась с первых суток и продолжалась по 28 день, затем шла вторая фаза и длилась до конца выращивания

Птица всех групп получала основной рацион, отвечающий необходимым требованиям относительно периодов кормления. В комбикорме для птицы второй опытной группы на 1% был снижен уровень сырого протеина в течение всего периода выращивания, а для бройлеров третьей группы уровень сырого протеина был снижен также на 1% только в первый период выращивания

Таблица 5. Сравнительное изучение лучших вариантов предыдущих опытов

Группы	Особенности кормления и выпойки
1 контрольная	Основной рацион, сбалансированный по всем параметрам питательности согласно рекомендациям ВНИТИП. С уровнем протеина в комбикорме - 23% в первый и 21% - во второй периоды выращивания (ОР)
2 опытная	ОР с пониженным на 1% содержанием протеина + выпойка препарата Солунат из расчета 0,5 мг на 1 кг живой массы птицы в течение всего периода (0-38 дней) выращивания. С уровнем протеина в комбикорме - 22% в первый и 20% - во второй периоды выращивания
3 опытная	ОР с пониженным на 1% содержанием протеина + выпойка препарата Солунат из расчета 0,5 мг на 1 кг живой массы птицы в течение 1-го периода (0-28 дней) выращивания. С уровнем протеина в комбикорме - 22% в первый и 21 - % во второй периоды выращивания

Рецепты экспериментальных комбикормов представлены в таблице 6.

Таблица 6. Рецепты экспериментальных комбикормов

Компонент, %	1 период		2 период	
	1 группа	2 и 3 группы	1 и 3 группы	2 группа
Кукуруза	10,00	15,00	10,00	11,40
Кукурузный глютен	-	-	3,00	3,00
Растительное масло	2,50	2,50	4,00	4,00
Премикс	0,1	0,1	0,1	0,1
Подсолнечный жмых	5,95	6,85	4,40	5,00
Пшеница	46,50	41,40	44,70	46,80
Соя полножирная	24,00	23,50	17,50	15,60
Рыбно-растительный концентрат	7,50	7,50	13,10	10,70
Метионин	0,35	0,35	0,17	0,23
Лизин	0,47	0,48	0,51	0,61
Треонин	0,49	0,21	0,20	0,21
Дефторированный фосфат	1,13	1,13	1,49	1,51
Известняк	0,81	0,79	0,74	0,75
Соль	0,12	0,11	0,01	0,01
Холин-хлорид	0,08	0,08	0,08	0,08
В 100 г комбикорма содержится, %:				
Сырой протеин	23,00	22,00	21,00	20,00
Сырой жир	9,17	8,98	11,64	10,95
Сырая клетчатка	4,50	4,50	4,00	4,00
Обменная энергия, ккал	310,00	310,00	320,00	320,00
Лизин	1,36	1,36	1,25	1,25
Метионин	0,70	0,70	0,52	0,55
Цистин	0,28	0,28	0,29	0,28
Метионин+Цистин	0,98	0,98	0,81	0,83
Треонин	0,99	0,91	0,83	0,83
Кальций	1,00	1,00	0,90	0,90
Фосфор (общий)	0,71	0,71	0,70	0,70
Фосфор (усвояемый)	0,41	0,41	0,40	0,40
Натрий	0,20	0,20	0,20	0,20
Калий	0,73	0,71	0,60	0,59
Хлор	0,23	0,23	0,22	0,23
Стоимость комбикорма, руб.	16597	15528	14822	14406

Понижение питательности рациона для опытных групп в первом периоде выращивания способствовало снижению стоимости комбикорма на 1069 рублей или на 6,44%, а во втором – на 416 рублей или на 2,81% лишь для второй группы.

Для определения экономической эффективности использования препарата Солунат была проведена производственная проверка лучшего результата опытов. Для этого из суточного молодняка было сформировано две группы, одна из которых являлась контролем (базовая), а другая – опытная (новая) с выпойкой препарата Солунат в соответствии со схемой производственной проверки, представленной в таблице 7. При выращивании птицы применялось двухфазное кормление, где первая фаза начиналась с первых суток и продолжалась по 28 день, затем шла вторая фаза и длилась до конца выращивания, птица всех групп получала основной рацион, отвечающий необходимым требованиям относительно периодов кормления.

Рацион для опытной группы был снижен на 1 % по содержанию протеина в течение всего периода выращивания.

Таблица 7. Экономическая эффективность результатов опыта

Группа	Особенности кормления и выпойки	
	с 0 до 28 дней	с 29 дней до убоя
1 базовая	Основной рацион, сбалансированный по всем параметрам питательности согласно рекомендациям ВНИТИП. С уровнем протеина в комбикорме - 23% в первый и 21% - во второй периоды выращивания (ОР)	
2 новая	ОР с пониженным на 1% содержанием протеина + выпойка препарата Солунат из расчета 0,5 мг на 1 кг живой массы птицы в течение всего периода (0-38 дней) выращивания. С уровнем протеина в комбикорме - 22% в первый и 20% - во второй периоды выращивания	

Расчет экономической эффективности применения препарата Солунат при выпойке бройлеров был проведен в соответствии с «Методикой определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений». Достоверные разности в опытах обозначали: *- при $P \leq 0,01$; ** - при $P \leq 0,001$.

Основные экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики с использованием компьютерной программы “Microsoft Excel”.

При проведении исследований учитывали следующие показатели:

1. Живую массу цыплят-бройлеров (в среднем по группе) – методом индивидуального взвешивания (в возрасте 2-х; 4-х; недель и в конце выращивания).

2. Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров (в среднем по группе) – расчетным путем по формуле:

$$A = \frac{W_t - W_0}{t}$$

где: A – среднесуточный прирост живой массы; W_t – конечная живая масса; W_0 – начальная живая масса; t – время выращивания;

3. Сохранность поголовья – ежедневно путем учета падежа и выбраковки с выяснением причин отхода.

4. Потребление кормов – ежедневно, по разнице между количеством заданного и оставшегося корма.

5. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы – по фактическому расходу кормов и полученному приросту живой массы по периодам и за весь период выращивания.

6. Химический состав комбикорма и помёта определяли согласно нормативным документам:

- Сырой протеин титриметрическим методом по Къельдалю; (ГОСТ Р 51417-99).
- Сырой жир по обезжиренному остатку (ГОСТ 13496.15-97).
- Сырую золу весовым методом (ГОСТ 26226-95).

- Сырую клетчатку по Геннебергу и Штоману (ГОСТ Р 52839-2007) и с использованием полуавтоматической системы (FIWE-6).
- Аминокислоты определяли хроматографическим методом (ГОСТ 13496.21-87; ГОСТ 13496.22-90).
- Влажность определяли высушиванием до постоянной массы при температуре – 105 °С (ГОСТ Р 52838-2007).
- Кальций атомно-адсорбционным методом с использованием спектрофотометра АА СPECTRAА «Duo 240FS/240Z»; (ГОСТ 26570-95; ГОСТ 28901-91).
- Фосфор фотометрическим методом с использованием фотоэлектроколориметра КФК-2; (ГОСТ 26657-97; ГОСТ Р 51420-99).

7. Переваримость и усвоение питательных веществ комбикорма – групповым методом в балансовых опытах (по 3 головы из каждой группы), согласно Методике проведения научных и производственных исследований по кормлению с/х птицы (Сергиев Посад, 2009 г.).

8. Массу потрошёной тушки, убойный выход и выход грудных мышц, согласно Методическим рекомендациям по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценки качества мяса и яиц с/х птицы (СП, 2009 г.).

9. Химический состав грудных мышц определяли в отделе физиологии и биохимического анализа ФГБНУ ВНИТИП:

- Сырой протеин с использованием анализатора азота «Kjeltec System» 2300.
- Сырой жир с использованием аппарата Сокслетта.
- Аминокислоты с использованием аминокислотного анализатора ААА-339М.

11. Некоторые линейные и весовые параметры внутренних органов, а в частности относительную и абсолютную массу органов пищеварения и длину кишечника – путём индивидуальных измерений при убое птицы (по 3 головы с группы).

12. Экономические показатели и экономическую эффективность производства мяса бройлеров с применением выпойки препарата Солунат определяли в производственной проверке.

3. Результаты исследований и их обсуждение

3.1. Определение оптимальной дозы применения препарата Солунат при выпойке бройлерам (1-й научно-хозяйственный опыт)

В ближайшие годы в мясном птицеводстве продолжительность выращивания бройлеров будет сокращена еще на 2-3 дня, без существенных потерь для продуктивности и качества мяса.

Для реализации столь высоких генетических задатков раскрытых селекционерами, наукой разработаны соответствующие программы кормления птицы, однако они рассчитаны в большей степени на использование легкоусвояемых источников энергии и протеина. В то же время в структуре кормовой базы России преобладают пшеница, тритикале, продукты переработки подсолнечника, рапс, ячмень, горох и прочие. Для повышения эффективности использования этих кормовых средств рекомендуется применять ферментные или другие препараты направленного действия, которые достаточно широко распространены в птицеводстве и пользуются большим спросом.

Несмотря на определенные успехи, достигнутые в области кормления современных высокопродуктивных кроссов птицы, потери питательных веществ корма достаточно велики, что ведет к загрязнению окружающей среды азотом, фосфором и прочими элементами питания.

На протяжении многих лет в России и за рубежом активно ведутся работы по поиску способов и препаратов, снижающих степень распадаемости протеина высококонцентрированных белковых кормов. Существующие подходы к решению этой задачи можно условно разделить на четыре группы:

1) денатурирование протеинов в щелочных средах (рН 9-10) с последующим нагреванием от 30 до 80°C, либо термообработкой водных растворов и суспензий кормов при повышенных температурах с доведением массы до полужидкого или жидкого состояния и затем с последующим впрыскиванием массы в холодную форму;

2) обработка белков и белоксодержащих кормов дубящими веществами, в частности, танином;

3) обработка белоксодержащих кормов альдегидами, спиртами, кислотами и другими не безвредными веществами;

4) гранулирование кормовых добавок и белоксодержащих кормов с последующим капсулированием оболочками на основе солей жирных кислот, пленкообразующих полимеров и т.д., нерастворимых в нейтральных и слабощелочных средах, но растворимых в кислых средах.

Однако при этом положительный эффект достигается только при использовании пленкообразователя в количестве, соизмеримом или превышающем количество «защищаемого» корма. Каждый из этих способов «защиты» (торможения распада) белка, относительно эффективен. Это подтверждается заметным увеличением прироста живой массы и продуктивности [76].

Вот только у этих средств «защиты» есть и недостатки, прежде всего, связанные со сложностью технологических приемов, большой дозировкой препаратов, токсичностью некоторых из них, высокими затратами при их производстве и применении [31,76].

В результате чего для животноводства по-прежнему актуальными являются добавки, повышающие эффективность использования комбикормов. К числу таких добавок и относится препарат Солунат, механизм действия которого основан на образовании белок-полимерных комплексов, обеспечивающих улучшение доступа пищеварительных ферментов желудочно-кишечного тракта к белкам корма, что способствует более полному их расщеплению и усвоению.

В связи с актуальностью проблемы в задачу исследований первого опыта входило определение рациональной дозы применения препарата Солунат при выпойке бройлерам.

Опыт проводили в экспериментальном хозяйстве ВНИТИП на бройлерах кросса “Cobb Avian 48” с суточного до 38 дневного возраста. Основные результаты исследований представлены в таблице 8.

Таблица 8. Основные результаты опыта

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Живая масса, г:				
суточные	48±0,4	47±0,5	47±0,4	47±0,4
в 15 дней	439,2±7,4	472,6±8,5*	481,1±11,4*	490,3±10,1**
% к контролю	100	107,6	109,5	111,6
в 28 дней	1315,9±29,2	1376,8±27,4	1348,9±25,9	1395,0±22,4
% к контролю	100	104,6	102,5	106,0
в 38 дней	2080,5±55,9	2127,6±59,8	2130,4±37,7	2133,5±43,8
% к контролю	100	102,3	102,4	102,5
в т. ч. петушки	2333,2±33,2	2338,9±22,9	2285,9±23,8	2366,4±29,2
курочки	1894,2±48,1	1971,8±65,3	1992,2±32,2	1970,5±28,5
Средняя арифметическая	2113,7	2155,3	2139,1	2168,4
Сохранность, %	94,29	94,29	97,14	97,14
Количество ♂	14	14	14	14
Количество ♀	19	19	20	20
Среднесуточный прирост, г	54,93	56,23	56,31	56,39
Затраты корма:				
на 1 гол в сутки, г	92,26	92,89	93,03	94,52
на 1 кг прироста, кг	1,640	1,615	1,615	1,639
% к контролю	100	98,5	98,5	99,9

Разность достоверна по сравнению контролем при * $p < 0,01$; ** $p < 0,001$

Из данных таблицы видно, что выпойка препарата Солунат способствовала повышению живой массы бройлеров, начиная с первых дней выращивания. В частности в 15-дневном возрасте разница по живой массе бройлеров второй, третьей и четвертой групп по сравнению с контролем составила 7,6; 9,5 и 11,6 % соответственно, что характеризует данную добавку как достаточно безопасное и быстродействующее вещество.

Разность по сравнению с контролем была достоверна при $p < 0,01$; $p < 0,001$.

В возрасте 4-х недель разница по живой массе бройлеров из опытных групп составляла 2,5; 4,6 и 6,0% соответственно в 3-й, 2-й и 4-й группах в отношении к контролю, что отображает прежнюю зависимость.

К концу выращивания сохранилась та же тенденция и разница в живой массе бройлеров опытных групп по сравнению с контрольной несколько снизилась и составила 2,3; 2,4 и 2,5% соответственно. Среднесуточный прирост живой массы также разнится с контролем в пределах от 1,3 г до 1,4 г в сутки отражая положительную тенденцию влияния препарата на рост птицы.

За счет более интенсивного роста птицы затраты кормов в расчете на 1 кг прироста живой массы во 2-й и 3-й опытных группах снижались на 1,5%, а в 4-й группе – были практически на уровне контроля. При этом потребление кормов на голову в опытных группах было выше, что очевидно связано с ускорением процессов переваривания корма и его усвоения цыплятами. За счёт этого повышались темпы роста бройлеров.

Отход птицы был незначительным и не был связан с факторами кормления, так как падёж цыплят зафиксирован лишь в первую неделю выращивания, что было связано с качеством суточных цыплят. Так в 1-й и 2-й группах пало по две головы, а в третьей и четвёртой по одному цыплёнку. Таким образом, даже втрое повышенная дозировка активного вещества Солуната не сказалась негативно на сохранности поголовья, если искать связь сохранности поголовья с выпойкой препарата.

Анатомическая разделка цыплят показала, что масса и объём внутренних органов находились в пределах физиологической нормы.

Выпойка препарата Солунат способствовала снижению в опытных группах относительной массы кишечника (5,1 - 5,2% против 5,5% в контроле) и железистого желудка (0,30 - 0,34% против 0,37% в контроле). Мышечный желудок имел похожую тенденцию и также немного уступал по относительной массе контрольной группе.

Результаты контрольного убоя цыплят представлены в таблице 9.

Таблица 9. Результаты анатомической разделки тушек

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Живая масса перед убоем, г	2508±30,4	2510±95,9	2595±30,9	2595±6,2
Непотрошёная тушка, г	2331±38,7	2353±97,6	2415±47,7	2400±14,1
Полупотрошёная тушка, г	2176±38,4	2205±83,3	2261±47,4	2243±4,9
Потрошенная тушка, г	1780±28,7	1823±79,2	1885±44,9	1865±16,5
Убойный выход, %	70,97	72,63	72,64	71,87
Масса грудных мышц, г	520,6	530,0	562,6	529,2
Выход грудных мышц, %	20,7	21,1	21,7	20,4
Печень: г	63,9	61,6	55,3	61,3
%	2,5	2,4	2,1	2,3
Кишечник: г	138	128	136	143
%	5,5	5,1	5,2	5,2
см	209	209	211	209
Мышечный желудок: г	32,2	27,8	31,0	30,2
%	1,28	1,11	1,19	1,16
Железистый желудок: г	9,5	8,6	7,9	8,1
%	0,37	0,34	0,30	0,31

Линейные параметры кишечника у цыплят всех групп были практически одинаковыми, визуальных отклонений ни на поверхности, ни в слизистой части не наблюдали.

При этом повышался убойный выход тушек опытных групп на 0,9 - 1,7% по сравнению с контролем и выход грудных мышц на 0,4-1,0%. Обращая внимание на такую, пусть и небольшую, но качественно направленную тенденцию можно вполне объективно говорить об улучшении конверсии протеина корма в протеин мышц цыплят-бройлеров.

Относительная масса печени была несколько ниже, чем в контроле. Разница составила 0,1 - 0,4%.

Интерпретировать полученные данные по воздействию препарата на процессы пищеварения у бройлеров помогут результаты балансового опыта, представленные в таблице 10.

Таблица 10. Переваримость и использование питательных веществ

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Переваримость, %				
Протеин	92,62	92,72	92,96	92,85
Жир	67,81	67,84	80,29	79,09
Клетчатка	15,80	15,95	16,37	13,31
Зола	32,74	40,12	32,75	32,43
Использование, %				
Азот	58,21	59,30	59,38	58,37
Кальций	32,50	35,71	34,41	35,83
Фосфор	41,85	42,30	42,22	40,42
Доступность, %				
Лизин	93,59	93,77	93,83	93,64
Метионин+цистин	89,54	90,46	89,98	90,05

Балансовые опыты подтвердили зоотехнические показатели, в частности переваримость протеина в опытных группах была выше контроля на 0,10-0,34%, что соответствует механизму действия Солуната основанному на повышение доступа пищеварительных ферментов к белкам корма и способствующих более полному их расщеплению и усвоению.

Улучшение переваримости жира не подразумевалось, однако и этот показатель существенно отличался от контроля. Разница с контролем составила 12,48% и 11,28% для третьей и четвёртой опытных группах соответственно, а во второй группе этот показатель был на уровне контрольной группы.

Исходя из данных расчётов, следует заметить, что повышение дозировки препарата усиливало эффект усвоения жиров организмом, балансирую таким образом энерго-протеиновое отношение в поступлении питательных веществ корма.

К сырому жиру относятся различные по своей природе вещества, обладающие одним общим физическим свойством: они нерастворимы в воде, но растворяются в органических растворителях (эфир, хлороформ, бензол и др.). Входящие в сырой жир вещества разделяются на истинные жиры, или липиды – эфиры насыщенных и ненасыщенных жирных кислот и трехатомного спирта глицерина и жироподобные вещества – фосфатиды, стерины, воск, смолы, эфирные масла, пигменты – хлорофилл, каротин, витамины А, D, E, К и др.

Истинные жиры представлены животными жирами и растительными маслами; они имеют одинаковое строение и химический состав, но различаются набором в них жирных кислот и физическими свойствами, в частности температурой плавления. В состав животных жиров входят в основном высокомолекулярные жирные кислоты с точкой плавления выше $16,3^{\circ}$ (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая), в состав растительных масел входят по большей части низкомолекулярные насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты (олеиновая, линолевая, линоленовая). Значение сырого жира в организме бройлеров состоит в том, что он входит в качестве структурного материала в состав протоплазмы всех клеток, обеспечивает нормальную работу пищеварительных желез, составляет основу многих ферментов, гормонов, витаминов – биологических катализаторов обмена веществ, принимает участие в синтезе гормонов.

Сырой жир играет роль основного резервного энергетического вещества благодаря своей высокой калорийности (1 г жира при окислении в организме выделяет в среднем 38 кДж энергии, тогда как углеводы – только 17 кДж, а белки – 24 кДж), а также благодаря возможности накапливания липидов в теле животного в форме депонированного жира. Эти резервы мобилизуются и участвуют в обмене веществ при недостаточном питании. По переваримости клетчатки птицей отмечена интересная тенденция, от увеличения начиная со второй опытной группы к третьей (0,15 - 0,57%), до снижения в четвёртой группе (2,49%).

Из чего следует, что выпойка препарата из расчёта 1 мг/кг живой массы является наиболее приемлемой для данного показателя.

Исходя из того, что белки оказывают наибольшее влияние на интенсивность роста и развитие цыплят, особенно интересны были показатели баланса по азоту. [52]

Использование азота у цыплят опытных групп превысило контроль на 1,09 - 1,17%, а кальция и фосфора на 1,91 - 3,33% и 0,45 - 0,37% соответственно.

Вполне справедливым будет замечание, что при дефиците кальция и фосфора в рационах у молодняка, характерными признаками являются нарушение роста, ухудшение аппетита, искривление трубчатых костей, особенно это важно для мясной птицы, так как селекция на раннюю скорость роста привела к тому, что рост костяка отстает от роста мышечной ткани.

Повышение усвоения минеральной части корма свидетельствует об улучшении процессов минерального обмена и его прямой зависимости от белкового метаболизма, что в свою очередь подтверждается взаимосвязью всех структур организма, а в частности белкового и минерального обменов.

Немаловажным обстоятельством является то, что плохая доступность протеина и аминокислот из кормов может привести птицу к тепловому стрессу.

Причина, по которой протеин и аминокислоты рациона вызывают увеличение выделения тепла при обмене веществ, состоит в недостаточно эффективном их использовании на строительство белков тела и яйца.

При выделении избыточного азота потребляется большое количество обменной энергии, что приводит к перегреву птицы. Азот, который не был использован на увеличение веса или производство яйца, должен перейти в нетоксичную форму (мочевая кислота) и выделиться из организма.

Производство метаболита азота - мочевой кислоты - требует существенного количества обменной энергии, так необходимой для роста и формирования яйца.

При дополнительном тепловом стрессе, связанном с метаболизмом протеина и аминокислот, особенно в странах с жарким климатом, снижается потребление кормов и продуктивность птицы.

В большинстве случаев основным лимитирующим фактором в условиях теплового стресса является не протеин или аминокислоты, а общее снижение потребления энергии.

Специалисты по кормлению птицы, работающие на птицеводческих предприятиях в странах с жарким климатом и использующие в рационах в целях экономии низкокачественный протеин с плохо переваримыми аминокислотами, наносят в итоге денежный убыток предприятию из-за снижения мясной и яичной продуктивности.

В реальной жизни составление рационов с использованием концепции идеального протеина и аминокислот не всегда представляется возможным, так как включает в себя отбор высокопереваримых источников протеина, переваримых аминокислот и использование синтетических аминокислот для удовлетворения потребности в метионине, метионине+цистине, лизине и треонине.

Количество протеина, которое выберет компьютерная программа по составлению рационов, будет соответствовать протеину, необходимому для удовлетворения суточной потребности именно в той лимитирующей аминокислоте, которая не поступает в должном количестве в составе синтетических аминокислот. А при составлении рационов на основе переваримых аминокислот достигаются оптимальные уровни протеина и аминокислот без закладывания «больше, чем надо», как это происходит при использовании плохо переваримого протеинового сырья. Это позволяет применять в рационах более низкие уровни сырого протеина.

При этом научные данные подтверждают, что снижение уровня протеина на каждый 1% в улучшенном по аминокислотному составу рационе приводит к снижению выделения азота в окружающую среду на 10%. Обмен веществ в организме птицы, потребляющей идеально сбалансированные по протеину и аминокислотам рационы, менее интенсивен, птице не требуется расходовать дополнительную энергию на выделение азота из организма, и, таким образом, температура тела снижается, а полезная энергия тратится продуктивно.

Конечно же, данные показатели ещё не сообщают о весомом преимуществе у птиц опытных групп, зато вполне объективно характеризуют влияние препарата Солунат на пищеварительную систему цыплят-бройлеров и согласуются с принципом повышения доступности протеинов кормов.

В пищеварительном тракте животных белок кормов расщепляется до аминокислот и в таком виде усваивается. Белки являются составной частью протоплазмы во всех клетках, все жизненные процессы в организме животных связаны с белковым обменом. Белки корма необходимы не только для построения белка тела молодых животных, для восстановления изношенных тканей взрослых, но также и для образования специфических органических соединений, отражающих продуктивные свойства животных. [5,8]

Концентрация аминокислот и протеина в рационах бройлеров оказывает существенное влияние на выход грудной мышцы, соотношение корм/температура и количество дней, необходимых для получения тушек с определенным весом. Исследователи сообщают, что потребность в аминокислотах не одинакова для птицы разных возрастов, полов, конституции и получающей разные рационы. Они поддерживают идею о том, что в идеале потребности в аминокислотах должны выражаться в идеальном соотношении с лизином.

Именно аминокислотным соотношением и прежде всего лизина и метионина можно повлиять на выход постного мяса.

В нашем опыте доступность основных незаменимых аминокислот незначительно повышалась у бройлеров опытных групп.

Еще в 70-е годы и позднее многие исследователи указывали, что уровень обеспеченности аминокислотами организма животных, и в особенности моногастричных, зависит не только от общего содержания аминокислот в рационе, но и от их доступности.

Причиной снижения доступности аминокислот кормов может послужить низкая переваримость протеинов, тепловая обработка, поступление с кормом веществ ингибирующих действие ферментов пищеварительного тракта, низкая растворимость и устойчивость ряда фракций растительных белков, наличие плотных

сахаридных оболочек уменьшающих доступность протеинов, различная скорость всасывания отдельных аминокислот и время транспорта в ткани, что является причиной несоответствия между наличием аминокислот и их использованием для синтеза, а также антагонизм между отдельными аминокислотами и ряд других факторов, отвлекающих от основного процесса.

Стоит отметить, что увеличение в составе рационов доли зерновых культур, усиливающих действие ингибиторов на секрецию пищеварительных соков и ферментов, отрицательно сказывается на усвоении питательных веществ корма, от которого зависит продуктивность животных и птицы. [12]

В то время как наш препарат направлен на уменьшение влияния подобных негативных факторов, воздействующих на желудочно-кишечный тракт и общее состояние птицы.

Исходя из намеченных функций воздействия полимера на птицу, был изучен химический состав грудных мышц, представленный в таблице 11.

Таблица 11. Химический состав грудных мышц

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Влага, %	73,44	73,75	73,33	74,18
Сырой протеин, %	90,68	90,43	90,75	90,62
Сырой жир, %	3,25	3,50	2,63	4,35
Сырая зола, %	4,40	4,47	4,32	4,49
Аминокислоты, %				
Лизин	7,04	6,91	7,45	7,29
Гистидин	4,20	4,38	4,42	4,37
Аргинин	5,32	5,36	5,57	5,48
Аспарагиновая кислота	7,68	7,78	7,89	7,87
Треонин	3,82	3,75	3,86	3,86
Серин	3,49	3,43	3,46	3,45
Глютаминовая кислота	13,27	13,36	13,44	13,49

Пролин	4,10	4,72	3,00	4,57
Глицин	3,34	3,28	3,42	3,35
Аланин	4,83	4,71	5,03	4,86
Цистин	0,96	1,02	1,02	1,03
Валин	3,43	3,47	3,58	3,55
Метионин	2,38	3,31	2,35	2,44
Изолейцин	3,05	3,13	3,20	3,27
Лейцин	6,22	5,99	6,28	6,30
Тирозин	2,56	2,95	2,78	2,86
Фенилаланин	3,04	3,16	3,56	3,05
Сумма аминокислот	78,7	79,7	80,3	81,1

Анализ данных таблицы 11 свидетельствует, что практически при одинаковом содержании протеина в мышцах контрольной и опытных групп, сумма аминокислот была выше у бройлеров, потреблявших Солунат, а это – факт более высокой биологической полноценности белка. При этом отмечена тенденция к повышению в мышцах бройлеров опытных групп концентрации вкусообразующих аминокислот - глютаминовой и аспарагиновой.

Мышцы являются метаболически активной тканью, являющейся одним из основных фондов депонирования аминокислот и белка в организме. Изучение белкового и аминокислотного состава мышечной ткани представляется интересным не только с точки зрения практического применения (как источник протеина для человека), но и высоко биологической важности, так как эти ткани являются мобильными резервами пластического материала, необходимого для обменных процессов.

Питательная ценность мяса птицы зависит не только от количества белка, но и от его аминокислотного состава, соотношения в нем заменимых и незаменимых аминокислот. [110]

Сопоставляя показатели по химическому составу грудной мышцы бройлеров можно свидетельствовать о тенденции, когда использование препарата Солунат в оптимальной дозировке оказывало положительное влияние на полноценность протеина мышц.

Резюмируя итоги всех исследований в данном опыте, следует отметить, что по комплексу показателей оптимальная доза препарата находится в пределах 0,5 - 1 мг/кг живой массы, что было взято для дальнейшего изучения. В повторном опыте определяли рациональную продолжительность применения Солуната, как при использовании комбикормов с рекомендуемым уровнем протеина, так и с пониженным на 1%.

3.2. Определение эффективных режимов выпойки бройлерам препарата Солунат на комбикормах с разным уровнем сырого протеина (2-й научно-хозяйственный опыт)

На данный момент российская кормовая база существенно отличается от зарубежной по наличию кукурузы и соевых продуктов, а также по общему качеству и гранулометрическому составу компонентов. Это побуждает специалистов использовать различные биологически активные добавки, повышающие эффективность использования отечественных кормов (в том числе нетрадиционных) в бройлерном производстве.

В связи с этим для животноводства и птицеводства актуальными являются добавки, влияющие не только на переваримость комбикормов, но и эффективность использования питательных веществ корма.

К числу таких добавок относится препарат Солунат, механизм действия которого связан с образованием белково-полимерных комплексов, обеспечивающих повышение доступности пищеварительных ферментов желудочно-кишечного тракта к кормовым белкам, что способствует более полному их расщеплению и усвоению.

Специалисты прибегают к двум способам использования подобных добавок. Первый заключается в применении препаратов, когда питательность рациона приводят в полное соответствие с рекомендуемыми нормами для данного кросса птицы. Разумеется, при вводе таковых в комбикорм увеличивается стоимость рациона, однако при этом повышение продуктивности обеспечивает рост рентабельности и получение дополнительной прибыли. При втором способе происходит снижение питательности рациона, а, следовательно – его стоимости, где показатели продуктивности не претерпевают каких-либо изменений, и единственное преимущество – это снижение стоимости корма на единицу продукции.

Обычно на практике многие специалисты первоначально используют первый способ и, убедившись в его эффективности, переходят ко второму способу. Также в зависимости от ситуации нередки случаи чередования этих двух способов, что мы и собирались проверить в своих исследованиях.

В первом проведённом нами опыте препарат показал достаточную эффективность на сбалансированных комбикормах, что выражалось в повышении переваримости и использования питательных веществ корма, живой массы бройлеров, улучшении мясных качеств тушки и повышении качества мяса, а также снижении затрат кормов на прирост. В данном опыте будет определена эффективность применения препарата Солунат при различной продолжительности выпаивания. Кроме того, учитывая наличие в препарате протеинсберегающего эффекта существенный интерес представляет выпойка его на фоне комбикормов с пониженным на 1% содержанием протеина.

При этом снижение содержания протеина в комбикормах ниже действующих норм обычно отрицательно сказывается на продуктивности птицы и себестоимости продукции.

Опыт проводили в экспериментальном хозяйстве ВНИТИП на бройлерах кросса “Cobb Avian 48” с суточного до 36 дневного возраста. Основные результаты исследований представлены в таблице 12.

Таблица 12. Основные результаты опыта

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Живая масса, г:				
суточные	46±0,4	46±0,5	46±0,5	46±0,4
в 15 дней	430,7±12,6	429,3±9,6	446,3±10,3	477,8±12,3
% к контролю	100	99,7	103,6	110,9
в 28 дней	1219,1±34,6	1256,7±36,5	1287,1±24,7	1308,9±45,3
% к контролю	100	103,1	105,6	107,4
в 36 дней	1795,4±45,65	1812,7±52,19	1856,8±34,41	1855,9±56,69
в т. ч. петушки	1977,1±63,7	2032,2±61,6	1998,8±56,2	2094,3±39,4
курочки	1708,5±51,8	1692,0±59,9	1771,6±31,2	1683,8±69,4
Средняя арифметическая	1842,8	1862,1	1885,2	1889,1
% к контролю	100	101,1	102,3	102,5
Сохранность, %	97,14	97,14	97,14	97,14
Количество ♂	11	11	12	13
Количество ♀	23	23	22	21
Среднесуточный прирост, г	51,33	51,88	52,54	52,65
Затраты корма:				
на 1 гол в сутки, г	87,85	89,13	88,98	87,08
на 1 кг прироста, кг	1,668	1,675	1,651	1,613
% к контролю	100	100,4	98,9	96,7

Учитывая, что в группах было разное количество курочек и петушков анализ данных живой массы проводили по средней арифметической величине. Прежде чем перейти к анализу полученных результатов, следует отметить, что уменьшение уровня протеина в комбикорме для бройлеров 4-ой группы способствовало снижению его стоимости на 3,6% или на 527 рублей.

Однако это не сказалось отрицательно на результатах опыта. Живая масса бройлеров (4-я группа) в возрасте 15; 28 и 36 дней была выше, чем в контроле на 10,9%; 7,37% и 2,5%. Постоянное применение препарата на фоне обычных комбикормов (3-я группа) обеспечивало повышение живой массы бройлеров на 3,6%; 5,6% и 2,3% соответственно в 15; 28 и 36 дней. Кратковременная выпойка препарата на фоне обычных комбикормов (2-я группа) обеспечивала повышение живой массы бройлеров на 3,1% и 1,1% соответственно в 28 и 36 дней.

Сбалансированный рацион способствовал тому, что относительно низкое потребление корма в расчёте на 1 голову не сказалось отрицательно на приростах живой массы у цыплят всех групп. Затраты кормов на 1 кг прироста были так же сравнительно невысоки, а разница по ним составила 1,1 - 3,3% в пользу цыплят опытных групп.

Падёж бройлеров во всех группах был одинаковым (по 1 голове) и не был связан с факторами кормления. Отход птицы был по причине травматизма.

Анатомическая разделка тушек показала, что в опытных группах повышался убойный выход бройлеров на 1,6 - 3,2%, а также отмечена тенденция к повышению выхода грудных мышц на 1,4 - 1,9%. Всё это согласуется с показателями предыдущего опыта и отражает некую закономерность повышения эффективности использования питательных веществ корма на рост бройлеров.

При этом снижалась относительная масса кишечника (5,7 - 5,8% против 6,6% в контроле) и железистого желудка (0,34 - 0,35% против 0,39% в контроле).

Линейные параметры кишечника немного уступали контрольной группе и составили 210; 215 и 206 см против 219 см в контроле. Таким образом, применение Солуната усиливает функционирование желудочно-кишечного тракта, без увеличения его размеров, а это, в свою очередь, способствует повышению выхода съедобных частей тушки.

Относительная масса печени была близка к контролю с незначительным отклонением в сторону повышения на 0,1 - 0,2% в опытных группах.

Результаты контрольного убоя цыплят представлены в таблице 13.

Таблица 13. Результаты анатомической разделки тушек

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Живая масса перед убоем, г	2013±10,9	2276±36,6	2321±25,8	2225±10,0
Непотрошёная тушка, г	1820±36,1	2060±20,1	2110±23,6	2035±13,2
Полупотрошёная тушка, г	1678±30,1	1923±13,6	1970±20,0	1895±10,4
Потрошенная тушка, г	1296±31,6	1501±4,4	1563±28,5	1503±17,6
Убойный выход, %	64,38	65,95	67,34	67,55
Масса грудных мышц, г	352,0	406,6	437,3	431,3
Выход грудных мышц, %	17,5	17,9	18,8	19,4
Печень: г	49,3	60,3	58,3	58,6
%	2,4	2,6	2,5	2,6
Кишечник: г	132,6	130,3	131,7	130,1
%	6,6	5,7	5,7	5,8
см	219	210	215	206
Мышечный желудок: г	27,6	31,7	31,3	29,3
%	1,37	1,39	1,35	1,31
Железистый желудок: г	8,0	8,0	8,7	7,7
%	0,39	0,35	0,35	0,34

В балансовых опытах, результаты которого представлены в таблице 14, было установлено, что выпойка препарата положительно сказалась на физиологических показателях птицы.

Балансовые опыты подтвердили зоотехнические показатели, в частности повышалась переваримость протеина на 0,10 - 0,38% и жира на 0,87 - 3,11%. При этом повышалось использование азота на 0,71 - 2,96% и доступность аминокислот. Разница в доступности аминокислот составила по лизину – 1,15 - 1,83% и по сумме метионин + цистин – 2,05 - 3,1%. Опять-таки абсолютно положительная тенденция характеризует данное вещество как стимулятор доступности питательных веществ и прежде всего – белков корма.

Тем более что в четвёртой группе был снижен уровень протеина на 1%, и это не только не сказалось отрицательно на зоотехнических и физиологических показателях, а напротив улучшило их, позволяя сэкономить на кормах.

Таблица №14. Переваримость и использование питательных веществ

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Переваримость, %				
Протеин	92,65	92,75	92,84	93,03
Жир	78,27	79,14	80,41	81,38
Клетчатка	5,77	8,94	11,34	13,25
Зола	27,35	28,73	29,68	33,99
Использование, %				
Азот	56,02	56,73	57,40	58,98
Кальций	42,98	46,22	46,91	51,46
Фосфор	54,99	55,51	56,87	58,72
Доступность, %				
Лизин	86,22	87,37	87,73	88,05
Метионин+цистин	84,47	86,52	87,36	87,57

Таким образом, констатируя данные, мы пришли к необходимости соблюдения правильного соотношения полимера и белка в желудочно-кишечном тракте птицы.

Ведь, как уже неоднократно подтверждалось исследованиями, продукт с низким содержанием доступного протеина обеспечивает заметное ухудшение зоотехнических показателей, а Солунат в нашем случае, очевидно, обеспечивает более широкий доступ пищеварительных ферментов к компонентам комбикорма, что весьма актуально на ранних стадиях развития бройлеров, когда выработка своих энзимов несколько лимитирована [64,125]

Уровень сырой клетчатки корма в прямой зависимости снижает усвоение других органических питательных веществ (протеина, крахмала, жиров). Если какой-то фактор способствует улучшению переваримости клетчатки, тем самым он способствует улучшению переваримости других питательных веществ. Переваривание клетчатки и золы повышалось с первой по четвёртую группу, где разница с контролем составляла 3,17 - 7,48% и 1,38 - 6,64% соответственно.

На фоне повышения переваримости органических веществ комбикорма повышалось усвоение минеральных веществ. Разница с контролем по использованию кальция составила 3,24 - 8,48%, а по фосфору – 0,52 - 3,73%, в пользу бройлеров опытных групп. Из таких наблюдений становится очевидно, что даже небольшое увеличение доступности белка в организме птицы заметно сказывается на использовании минеральной части корма. [98]

Многочисленными исследованиями было доказано, что от факторов кормления зависит не только рост птицы, но и мясные качества тушек, и качественные показатели мяса. Факторами кормления можно минимизировать ожирение птицы и сократить потери при кулинарной обработке. Исходя из этого, был изучен химический состав грудных мышц, результаты которого представлены в таблице 15

Таблица 15. Химический состав грудных мышц

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Влага, %	74,66	73,08	74,31	73,57
Сырой протеин, %	87,18	87,25	87,06	87,31
Сырой жир, %	1,81	2,10	2,07	2,22
Сырая зола, %	4,53	4,54	4,58	4,48
Аминокислоты, %				
Лизин	6,75	6,45	6,69	6,94
Гистидин	4,48	4,46	4,21	4,42
Аргинин	5,17	4,82	4,82	5,21
Аспарагиновая кислота	7,84	7,60	7,63	7,65

Треонин	3,90	3,61	3,88	3,90
Серин	3,38	3,14	3,28	3,29
Глутаминовая кислота	13,47	12,63	11,88	12,45
Пролин	4,18	3,95	3,83	4,32
Глицин	3,22	3,05	3,50	3,41
Аланин	4,75	4,41	4,63	4,74
Цистин	0,90	0,95	0,91	0,93
Валин	3,54	3,39	3,44	3,47
Метионин	2,47	2,38	2,35	2,43
Изолейцин	3,24	3,05	3,11	3,19
Лейцин	6,33	5,98	6,95	6,16
Тирозин	2,79	2,90	2,74	3,09
Фенилаланин	3,25	3,40	2,89	3,25

Из данных таблицы видно, что при изменении продолжительности применения препарата Солунат при выпойке бройлерам не установлено отрицательного влияния на химический состав мышц у бройлеров. Показатели по содержанию протеина в грудной мышце опытных групп соответствуют контролю и находятся в пределах нормы. И даже в группе с пониженным на 1% содержанием протеина в рационе количество сырого протеина в мышцах незначительно превышало контроль, таким образом, полимер способствовал тому, что снижение протеиновой питательности комбикорма компенсировалось улучшением его переваримости и доступности для организма.

В мышцах бройлеров опытных групп было меньше влаги и незначительно больше жира, что свидетельствует о более высокой их калорийности.

Оценивая полученные данные можно предположить, что для повышения зоотехнических показателей целесообразно применять препарат Солунат из расчёта 0,5 мг активного вещества на 1 кг живой массы, при снижении протеина в рационе на 1% не только в первый, но и в последующие периоды выращивания.

Для подтверждения этого предположения был проведён третий опыт, в котором уровень сырого протеина в комбикорме был снижен на 1% не только в первый, но и во второй периоды выращивания.

3.3. Определение эффективности выпойки бройлерам препарата Солунат на комбикормах с пониженным на 1% содержанием протеина (3-й научно-хозяйственный опыт)

В связи с дороговизной кормов животного происхождения всё чаще используются препараты, повышающие эффективность использования кормов, за счёт лучшего их переваривания птицей. К таким препаратам относится Солунат, который способствует повышению доступа протеинов кормов к пищеварительным ферментам желудочно-кишечного тракта птицы.

Приведённый обзор сведений по внедрению в практику промышленного птицеводства кормовых добавок свидетельствует, что в настоящее время накоплен большой опыт по использованию спецпрепаратов как отечественного, так и зарубежного производства. Доказано, что эти препараты, применённые в сбалансированных по питательности комбикормах, но содержащих трудногидролизуемые или плоходоступные компоненты, способствуют повышению продуктивности птицы и снижают затраты кормов на продукцию, а на комбикормах пониженной питательности – существенному снижению стоимости комбикорма. Кроме того, добавки этих препаратов увеличивают выход продукции в мясном птицеводстве, а в яичном птицеводстве увеличивают количество или массу яиц, также их внедрение улучшает усвоение азотистых оснований, витаминов и каротиноидов из корма помимо исследуемых показателей, повышая биологическую полноценность яиц и мяса птицы. [23,30,34,47,68,75,82,101,109,121,130,150]

Ранее проведённые исследования показали эффективность препарата Солунат на сбалансированных комбикормах. В задачу данных исследований входило определение эффективности применения препарата Солунат на комбикормах с пониженным на 1% относительно контроля, содержанием протеина.

За счёт снижения уровня протеина на 1% в рационах для бройлеров опытных групп стоимость одной тонны комбикорма снизилась на 1069 рублей (6,44%) в первом и на 416 рублей (2,81%) во втором периодах выращивания.

Такая экономия, особенно в эпоху дорогих и не всегда качественных компонентов комбикорма, позволит сделать продукцию птицеводства более доступной для потребителей без ущерба качеству самой продукции.

Опыт проводили в экспериментальном хозяйстве ВНИТИП на бройлерах кросса “Cobb Avian 48” с суточного до 38 дневного возраста. Основные результаты исследований представлены в таблице 16

Таблица 16. Основные результаты опыта

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа
Живая масса, г:			
суточные	45±0,5	45±0,4	45±0,4
в 28 дней	1159,3±25,7	1267,5±22,9**	1267,4±26,6**
% к контролю	100	109,3	109,3
в 38 дней	2037,1±48,9	2246,9±43,1**	2169,6±44,6*
% к контролю	100	110,3	106,5
в т. ч. петушки	2215,1±63,6	2351,4±52,3	2408,6±50,2
курочки	1903,7±55,4	2168,5±59,2	2003,4±36,1
Сохранность, %	100	100	100
Количество ♂	15	15	15
Количество ♀	20	20	20
Среднесуточный прирост, г	53,84	59,51	57,42
Затраты корма:			
на 1 гол в сутки, г	86,47	89,47	88,72
на 1 кг прироста, кг	1,613	1,513	1,554
% к контролю	100	93,8	96,3

Разность достоверна по сравнению контролем при $*p < 0,05$; $**p < 0,01$

Из данных таблицы 16 видно, что в возрасте четырех недель разница по живой массе между опытными группами и контролем уже была ощутима.

В частности вторая и третья группы бройлеров превосходили контрольных цыплят на 9,3%. К концу выращивания разница по живой массе между бройлерами второй группы и контрольными цыплятами составила 10,3%. Бройлеры третьей группы, получавшие экспериментальный рацион только первые четыре недели, превосходили контроль на 6,5%.

Следует отметить, что снижение уровня протеина в комбикормах приводило к повышению потребления корма в опытных группах на 3,5 – 2,6%.

Однако за счет более интенсивного роста птицы и лучшего усвоения питательных веществ, затраты кормов в расчете на 1 кг прироста живой массы, во второй и третьей группах были ниже контроля на 6,2 % и 3,7%.

При этом затраты кормов, в стоимостном выражении, на прирост в опытных группах снижались на 10,62 и 6,95%, т.е. разница была уже более существенной.

Таким образом, ученые ВНИИСХРАЭ, используя нанотехнологии, разработали кормовую добавку для животных, повышающую их продуктивность на 10%.

Ученые и раньше разрабатывали “защиту” для белка, но это были либо очень дорогие, либо токсичные препараты, которые имели ограничения по применению. Например, их нужно было исключать из корма за два месяца до убоя.

Солунат же абсолютно безвредный препарат, в котором молекулы полимеров никак не взаимодействуют с организмом, не оказывают на него никакого влияния, не всасываются в кровь и выводятся из него естественным способом. [17,76]

Все это было подтверждено многолетними испытаниями препарата, которые проходили в различных хозяйствах юга России, Белоруссии и Казахстана. Солунат давали коровам, овцам и даже верблюдам. И во всех случаях подтверждалась его высокая эффективность и безопасность.

Мало того, во время испытаний на загрязненных радионуклидами территориях Брянской области, а также Беларуси, выяснилось, что препарат частично выводит из организма цезий, увеличивает продуктивность скота и избавляет его от радиоактивного изотопа.[20]

Учитывая, что от полноценности белкового питания животных и птицы во многом зависит качество продукции (мясо, яйцо и т. п), был проведён химический анализ грудных мышц, результаты которого представлены в таблице 17.

Таблица 17. Химический состав грудных мышц

Показатель, %	1 группа	2 группа	3 группа
Влага	73,42	73,21	73,68
Сырой протеин	82,23	84,00	82,63
Сырой жир	5,73	4,77	5,49
Сырая зола	4,51	4,62	4,46
Аминокислоты			
Лизин	7,05	7,60	7,46
Гистидин	4,21	4,55	4,14
Аргинин	5,33	6,18	5,69
Аспарагиновая кислота	7,08	7,67	7,26
Треонин	3,70	4,02	3,88
Серин	3,33	3,51	3,44
Глютаминовая кислота	11,91	12,65	12,51
Пролин	3,79	4,05	3,90
Глицин	3,26	3,45	3,33
Аланин	4,36	4,61	4,55
Цистин	0,88	0,92	0,91
Валин	3,71	3,82	3,70
Метионин	2,23	2,40	2,26
Изолейцин	3,44	3,60	3,52

Лейцин	6,09	6,34	6,22
Тирозин	3,06	3,27	3,21
Фенилаланин	3,42	3,45	3,38
Сумма аминокислот	76,85	82,09	79,36

Из данных таблицы 17 видно, что в мышцах цыплят опытных групп отмечена тенденция к повышению содержания протеина и суммы аминокислот при снижении содержания жира.

Так показатели протеина во 2-ой и 3-ей опытных группах на 1,77 и 0,40% были выше контроля, а по сумме аминокислот разница с контролем составила 5,24 и 2,51% в пользу опытных групп, что свидетельствует о положительном влиянии препарата на биологическую полноценность мяса.

Кроме того, повышение доступности белка и, как следствие, его отложения в мышцах цыплят бройлеров способствует снижению выделения азота с помётом и загрязнению окружающей среды.

И в то же время для получения экологически чистых продуктов питания также важно использовать экологически чистое сырьё растительного и животного происхождения, произведённое в условиях, не допускающих попадания в него вредных или нежелательных веществ из окружающей среды. Источниками химических веществ в продуктах животноводства и птицеводства являются вода, воздух и корма. [30]

Заостряя внимание на аминокислотах необходимо отметить, что содержание такой незаменимой аминокислоты как лизин, которая, входит в состав практически любых белков, необходима для нормального формирования костей и роста мышечной массы, участвует в синтезе антител, гормонов, ферментов, формировании коллагена и восстановлении тканей, в грудных мышцах бройлеров опытных групп превышало контроль на 0,55 и 0,41%.

Наличие треонина, способствующего поддержанию нормального белкового обмена в организме и являющегося также важной незаменимой аминокислотой стимулирующей иммунитет и препятствующей отложению жиров в печени, в опытных группах было выше контроля на 0,32 и 0,18%.

Во второй группе, где препарат Солунат использовался в течение всего периода выращивания, метионина, ещё одной незаменимой кислоты, способствующей пищеварению, протекции печени и дезинтоксикации организма, оказалось на 0,17% больше, чем в контроле. Синтез таурина и цистина напрямую зависит от количества метионина в организме, который оказывает выраженное антиоксидантное действие, так как является хорошим источником серы, инактивирующей свободные радикалы.

Среди остальных аминокислот стоит выделить аргинин, который препятствует росту опухолей, в том числе раковых, за счет стимуляции иммунной системы организма. В соединительной ткани и в коже также находится большое количество аргинина, поэтому он эффективен при различных травмах. Интересно, что у бройлеров опытных групп этой аминокислоты было на 0,85 и 0,36% больше, нежели у контрольных цыплят.

Можно также отметить, что аспарагиновой и глютаминовой кислот, формирующих вкусовые качества мяса, в опытных группах было больше на 0,59; 0,18 и 0,74; 0,60% соответственно, относительно контрольной группы. Содержание большинства других аминокислот также превышало контроль, что имеет немаловажное значение для биологической полноценности белка и не может не сказаться положительно на качестве мяса цыплят-бройлеров опытных групп.

На основании вышеизложенных фактов можно заключить, что применение препарата Солунат в количестве 0,5 мг на 1 кг живой массы бройлеров в течение всего периода выращивания является наиболее рациональным вариантом, так как позволяет уменьшить на 1% содержание сырого протеина в комбикорме при снижении его стоимости, без какого-либо отрицательного влияния на продуктивность птицы и качество продукции. Именно этот вариант был апробирован в производственной проверке.

3.4. Производственная проверка результатов применения препарата Солунат при выращивании бройлеров

Для проведения производственной проверки в суточном возрасте были сформированы 2 группы цыплят-бройлеров кросса Cobb Avian 48 по 105 голов в каждой. Первая группа служила контролем (базовый вариант) и получала основной рацион (ОР), сбалансированный по всем параметрам питательности. Вторая группа (новый вариант) получала ОР контроля, но с пониженным на 1% содержанием протеина в корме + выпойка препарата Солунат с 1 по 38 день. Все рационы были составлены соответственно рекомендациям ВНИТИП, 2009. Результаты производственной проверки представлены в таблице 18.

Таблица 18. Результаты производственной проверки

Показатель	Вариант	
	Базовый	Новый
Живая масса цыплёнка в суточном возрасте, г	45,3±0,37	45,1±0,31
Валовая масса цыплят, кг	4,757	4,736
Средняя живая масса в 38 дней, г	2057,4±42,3	2209,4±41,1
Валовая живая масса, кг	216,027	231,987
Валовый прирост живой массы, кг	211,271	227,252
Среднесуточный прирост живой массы, г	54,38	58,49
Среднесуточное потребление комбикорма, г/голову в сутки	86,37	89,35
Расход комбикорма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,595	1,537
Поголовье в начале опыта, гол	105	105
Поголовье на конец опыта, гол	105	105
Сохранность, %	100	100
Цена 1 тонны комбикорма для первого периода выращивания, руб.	16597	15528

Потреблено комбикорма с 1-го по 28 день (первый период выращивания), кг	186,0	190,5
Стоимость потреблённого комбикорма за первый период выращивания, руб.	3087,04	2958,08
Цена 1 тонны комбикорма для второго периода выращивания, руб.	14822	14406
Потреблено комбикорма с 28 по 38 день (второй период выращивания), кг	159,0	166,5
Стоимость потреблённого комбикорма за второй период выращивания, руб.	2356,70	2398,60
Производственные затраты на прирост живой массы, руб.	11525,58	11913,27
в т.ч. зарплата, руб.	814,45	876,05
стоимость потреблённого комбикорма за время выращивания, руб.	5443,74	5371,68
прочие прямые затраты, руб.	4074,49	4383,23
накладные расходы, руб.	1228,44	1228,44
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	54,55368	52,42461
Экономический эффект, руб.		483,835

По результатам производственной проверки выпойка препарата Солунат при использовании комбикормов с пониженным содержанием протеина обеспечило повышение живой массы бройлеров нового варианта на 7,4% по сравнению с базовым вариантом при соответствующем лучшем потреблении корма, но меньших затратах кормов на прирост на 3,6%.

За счёт уменьшения содержания протеина в комбикорме для бройлеров нового варианта снижалась и его стоимость для первого периода выращивания на 6,4%, а для второго – на 2,8% по сравнению с базовым вариантом.

Таким образом, более высокий прирост живой массы и существенно удешевлённые комбикорма способствовали снижению себестоимости произведённой продукции.

В частности, себестоимость 1 кг прироста живой массы бройлеров, складывающаяся из зарплаты, стоимости кормов, прочих прямых затрат и накладных расходов, в новом варианте была ниже по сравнению с базовым вариантом на 3,9%, что и обеспечило экономический эффект.

Расчёт экономической эффективности проводили по формуле:

$$\mathcal{E} = (\text{СБ} - \text{СН}) \times \text{АН}, \text{ где}$$

СБ, СН – себестоимость 1 кг прироста живой массы бройлеров (базовая и новая), руб.;

АН – количество произведённой продукции в новом варианте, кг.

$$\mathcal{E} = (54,55368 - 52,42461) \times 227,252 = 483,835 \text{ руб.}$$

В пересчёте на 1000 голов цыплят-бройлеров экономический эффект от использования препарата Солунат при выпойке бройлерам, выращенных на комбикормах с пониженной протеиновой питательностью, составил 4607,95 рублей.

Заключение

Потребность птицы в энергии и питательных веществах зависит от направления их продуктивности (яичное, мясное) и хозяйственного использования (племенное, промышленное), а также возраста и физиологии.

Для повышения рентабельности птицеводства, необходимо максимально приблизить рацион к потребностям птицы и снизить расходы на кормление. [21]

Специалистов в первую очередь беспокоит вопрос, чем и как накормить птицу, чтобы получить высокие показатели при сокращении срока откорма бройлеров, с низкой себестоимостью продукции. Экономические показатели в основном зависят от качества кормов и применяемых добавок, способствующих улучшению их использования. [118]

С каждым днём растёт востребованность в различных добавках, позволяющих сделать рацион более доступным, а главное дешёвым и при этом по возможности ещё увеличить показатели продуктивности и качества продукции.

Среди большого количества подобных препаратов особое место занимают вещества, воздействующие на белковую часть корма, как самую дорогую и необходимую для правильного развития животных.

Эффективность птицеводческой отрасли во многом зависит от возможности получения экологически чистой продукции, соответствующей всем стандартам качества, при минимизации затрат на её производство, поэтому в странах Европейского союза введён запрет на использование кормовых антибиотиков в животноводстве и сделан акцент на кормовые добавки безопасные для человека.

Российская наука также работает в этом направлении, создавая и определяя эффективность различных стимуляторов продуктивности не гормонального спектра действия, к примеру, в качестве антибактериальных препаратов достаточно широко используются пробиотики, пребиотики, подкислители и другие.

В качестве добавок нейтрализующих отрицательное влияние некрахмалистых полисахаридов на процессы пищеварения и продуктивность птицы широко используются ферментные препараты, позволяющие существенно удешевить стоимость корма и т. п.

Исходя из данной востребованности в наших исследованиях мы определили эффективность препарата Солунат позволяющего повысить доступность пищеварительных систем к протеину кормов, за счёт присоединения молекул кормового белка с образованием полимер-белковых комплексов и доступом их к ферментам желудочно-кишечного тракта птицы.

В частности, в первом опыте мы определили оптимальную дозировку применения препарата Солунат при выпойке бройлерам, которая составила 0,5 - 1 мг активного вещества на 1 кг живой массы. Положительный эффект от применения Солуната выражался в дополнительных привесах живой массы при экономии кормов на прирост. К концу выращивания разница в живой массе бройлеров составила 2,3-2,5% при снижении затрат кормов на прирост на 1,5% по сравнению с контролем.

Улучшение показателей роста птицы и конверсии корма связано с положительным влиянием препарата Солунат на физиологические показатели птицы. Что приводило к повышению переваримости протеина, жира и клетчатки на 0,10-0,34; 11,28-12,48 и 0,15-2,49% соответственно по сравнению с контролем.

При этом улучшались мясные качества и качество мяса бройлеров, что выражалось в повышении убойного выхода на 0,9-1,7%, в мышцах повышалась сумма аминокислот на 1,0-2,4%

Во втором опыте нами были использованы различные режимы выпойки препарата Солунат при выращивании бройлеров, которые распространялись на первый и второй периоды выращивания. Также в этом опыте одновременно была предпринята попытка снижения уровня протеина в комбикорме на 1% для одной из опытных групп, которая в свою очередь показала самый хороший результат по продуктивности и затратам кормов. В этой же 4-й группе повышалась переваримость протеина на 0,38%; и жира на 3,11%, использование азота на 2,96%; кальция на 8,48%; фосфора на 3,73%, доступность лизина на 1,83% и метионина с цистином на 3,1%.

При этом мясные качества тушек и качество мяса не ухудшались по сравнению с контролем и другими группами.

В заключительном опыте изучали влияние препарата Солунат на комбикормах со сниженным на 1% уровнем протеина в комбикормах для бройлеров опытных групп. Лучшей оказалась 2-я группа, где уровень протеина был снижен на протяжении всего периода выращивания бройлеров. В этой группе разница по живой массе бройлеров по сравнению с контролем составила 10,3% на конец опыта, при снижении затрат кормов на прирост на 6,2%.

Сумма аминокислот в грудной мышце была на 5,24% выше, чем в контроле, что свидетельствует о биологической полноценности мяса.

В результате проведённых исследований была определена рациональная доза выпойки препарата Солунат, которая составила 0,5 мг/кг живой массы бройлеров, которую целесообразно применять на комбикормах со сниженным на 1% уровнем протеина. Полученные данные согласуются с аналогичными исследованиями в области животноводства и подтверждают высокую эффективность данной добавки. [17-20]

Аналогичные результаты были достигнуты и в животноводстве:

Московская область - **ЗАО «Кузнецовский комбинат»**. Препарат применялся с августа по декабрь 2001 г. Откорм бычков на мясо. Дополнительный привес составил 153 г на голову в сутки.

Белгородская область - **ЗАО «РусАгро-Ютановка»**. Препарат применялся с 3 марта по 3 мая 2004 г. Дойное стадо. Дополнительный надой - 1,9 л в сутки на одну корову (увеличение надоя на 15,5%).

ОАО «Оскольские просторы». Препарат применялся с 19 февраля по 21 марта 2005 г. Дойное стадо. Дополнительный надой - 2,2 л в сутки на одну корову (увеличение надоя на 15,3%).

«Солохинский молочный комплекс», колхоз им. Фрунзе. Препарат применяется с марта 2007 г. по настоящее время. Дополнительный надой - 2,5 - 2,8 л в сутки на одну корову.

ОАО им. генерала Ватутина. Препарат применяется с ноября 2005 г. по настоящее время. Стабильные дополнительные надои составляют не менее 2,5 литра молока в день.

Брянская область - **МТФ ОАО «Снежка» Молотино**. Препарат применялся в январе 2007 г. 2,4 литра дополнительного молока в день.

Воронежская область - **МТФ ООО Спецхоз «Верхнехавский»**. Препарат применяется с февраля 2006 г. по настоящее время. Получено 1,9 литра дополнительного молока в день от каждой коровы.

Калужская область - **МТФ ОАО «МосМедыньАгропром», отделение «Гусево»**. Препарат применялся с 15 января 2007 г. по 31 января 2007г. 2,7 литра дополнительного молока в день.

МТФ ООО «Новый быт», Малоярославецкий район. Препарат применялся в апреле-мае 2006 г. 2,0 литра дополнительного молока в день.

Племколхоз им. Гурьянова, Жуковский район. Препарат применялся в июле-августе 2007 г. Получено 2,5 л дополнительного молока в день от каждой коровы (200 голов).

Липецкая область - **МТФ Усманского аграрного колледжа**. Препарат применяется с 2005 г. по настоящее время. Дойное стадо. Дополнительный надой - 2,3 литра в сутки на одну корову (увеличение надоя на 10,0%).

Рязанская область - **МТФ ЗАО «Старожиловский конный завод»**. Препарат применялся в декабре 2006 г. Дойное стадо. Получено 2,8 литра дополнительного молока в день от каждой коровы.

МТФ ООО «Авангард», п. Хирино. Препарат применяется с января 2006 г по настоящее время. Дойное стадо. Получено 2,2 литра дополнительного молока в день от каждой коровы.

Ленинградская область - **Племзавод «Лесное»**. Препарат применяется с мая 2007 г. по настоящее время. Продуктивность дойного стада - 9000 кг молока в год.

Карелия - **ООО «Маяк»**. Препарат применяется с октября 2007 г. по настоящее время. Дополнительное молоко - 2,0 л/сутки на голову. Среднегодовая продуктивность - 3500 кг/год (молоко).

Беларусь - **Гомельская область**. Дойное стадо. Препарат применяется в настоящее время. Увеличение надоя на 15%, двукратное снижение содержания радиоактивного цезия 137 в молоке.

Калужская область - **Колхоз им. Гурьянова**. При выращивании поросят с применением препарата в течение двух месяцев дополнительный среднесуточный привес составил 70 г на 1 голову.

Предварительные опыты, проводимые в течение 2-х месяцев, на овцах романовской породы показали, что средний дополнительный привес живой массы валушков на выращивании с применением **СолунатаТМ** составил 30 г. В настоящее время ведутся эксперименты по улучшению качества шерсти овец с использованием полимерных препаратов серии **СолунатТМ**.

Таким образом, кормовая добавка **СолунатТМ**, предназначенная для КРС, свиней и овец, существенно повышает молочную продуктивность как высокоудойных, так и у низкопродуктивных коров, независимо от климатических условий и географического расположения хозяйств, что также подтверждается и в наших исследованиях, проведённых на цыплятах-бройлерах.

Выводы

1. Выпойка препарата Солунат оказывает положительное влияние на мясную продуктивность бройлеров и конверсию корма, как на сбалансированных комбикормах, так и на комбикормах со сниженным на 1% уровнем протеина.

2. Рациональная доза выпойки препарата Солунат составляет 0,5 мг на 1 кг живой массы цыплят-бройлеров, выращенных как на сбалансированных комбикормах, так и на комбикормах со сниженным на 1% уровнем протеина.

3. Выпойка рациональной дозы препарата Солунат бройлерам, выращенным на комбикормах со сниженным на 1% уровнем сырого протеина, позволяет уменьшить стоимость комбикорма на 6,44% и 2,81% соответственно в первый и второй периоды выращивания.

4. Выпойка бройлерам препарата Солунат способствует повышению переваримости протеина на 0,10 - 0,38%; жира – на 3,11 - 12,48%; клетчатки – на 0,57 - 7,48%; золы – на 1,38 - 6,64%. При этом повышается использование азота – на 1,09 - 2,96%; кальция – на 1,91 - 8,48%; фосфора – на 0,37 - 3,73%, доступность лизина – на 1,15 - 1,83% и метионина + цистина в сумме – на 2,05 - 3,1%.

5. Выпойка бройлерам препарата Солунат при выращивании их как на сбалансированных комбикормах, так и на комбикормах со сниженным на 1% уровнем сырого протеина, обеспечивает повышение живой массы бройлеров на 2,5 - 10,3%, при снижении затрат кормов на прирост на 2,4 - 5,2%.

6. Выпойка бройлерам препарата Солунат при выращивании их как на сбалансированных комбикормах, так и на комбикормах со сниженным на 1% уровнем сырого протеина, способствует повышению убойного выхода на 0,9 - 3,2% и выхода грудных мышц на 0,4 - 1,9%.

7. При химическом анализе грудных мышц установлено повышение содержания в них сырого протеина на 0,1 - 1,77% и суммы аминокислот на 2,41 - 5,24%. Тенденция отмечена как на сбалансированных комбикормах, так и на комбикормах со сниженным на 1% уровнем сырого протеина.

8.Экономический эффект от выпойки препарата Солунат в дозе 0,5 мг/кг живой массы при выращивании бройлеров на комбикормах со сниженным на 1% уровнем протеина в расчёте на 1000 голов составил 4607,95 рублей.

Предложения производству

В целях повышения эффективности выращивания бройлеров, за счёт удешевления рецептуры комбикормов и повышения продуктивности птицы, рекомендуется применять выпойку препарата Солунат в дозировке 0,5мг на 1 кг живой массы в течение всего периода выращивания при одновременном снижении уровня сырого протеина в комбикорме на 1%.

Список литературы

1. Абрамова, А.Ф. Кормовая ценность высокобелковых культур / А.Ф. Абрамова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2009. - №1-2. - С. 59-62.
2. Авакова, А.Г. Биоинформационный метод в бройлерном производстве / А.Г. Авакова, Б.В., Хорин // Птица и птицепродукты. – 2004. - №6. - С. 73-76.
3. Авраменко, В. И. Корма и кормление домашней птицы / В.И. Авраменко – М.: Издательство: АСТ, Сталкер, 2002.
4. Архипов, А.В. Эффективнее использовать местные корма/ А.В. Архипов // Птицеводство. – 1996. - №2. - С. 35-37.
5. Архипов, А.В., Протеиновое и аминокислотное питание птицы / А.В. Архипов, Л.В. Топорова. – Москва: Колос, 1984. - 175 с.
6. Архипов, А.А. Растительные и органические добавки. Возможности совместного использования / А.А. Архипов // Сельскохозяйственное оборудование (Ценовик). – 2007. - №2. - С. 16.
7. Архипов, А.В. Пути повышения эффективности использования кормов / А.В. Архипов // Птицеводство. – 1989. - №3. - С. 14-17.
8. Бабич, А.А. Проблемы белка в животноводстве / А.А. Бабич // Зоотехния. – 1991. - №6. - С. 8-10.
9. Бевзюк, В.Н. Нетрадиционные корма и ферментные препараты в кормлении мясной птицы: Автореферат, дис. доктора с/х. наук / В.Н. Бевзюк. – 2005. - 48 с.
10. Бевзюк, В.Н. Повышение эффективности использования белковых растительных кормов в мясном птицеводстве / В.Н. Бевзюк // Птица и птицепродукты. – 2003. - №4. - С. 26-29.
11. Бессарабова, Р.Ф., Корма и кормление сельскохозяйственной птицы / Р.Ф. Бессарабова, Л.В. Топорова, И.А. Егоров. – Москва: Колос, 1992. - 271 с.
12. Богомолова, Р.А. Стимулятор для кур / Р.А. Богомолова // Птица и Птицепродукты – 2006. - №5. - С. 16-20.

- 13.Боярский, Л.Г. Технология кормов и полноценное кормление с/х животных / Л.Г. Боярский – Ростов на Дону: Феникс, 2001. - 415 с.
- 14.Василюк, Я.В. Использование цельного зерна в комбикормах цыплят-бройлеров / Я.В. Василюк, В.К. Пестис, В.П. Кравцевич // Основы современного птицеводства: Минск – 2008. - С. 84-89.
- 15.Викторов, П.И. Повышение протеиновой питательности кормов и белкового питания животных / П.И. Викторов // Зоотехния. – 1999. - №7. - С. 9-12.
- 16.Григорьев, Н.Г. Биологическая полноценность кормов / Григорьев Н.Г., Волков В.П. и др. // М.: Агропромиздт, 1985.
- 17.Грудина, Н.В. Рациональное использование протеина при кормлении скота / Н.В. Грудина, Н.С. Грудин, В.И. Луховицкий, А.М. Соловьев // Сб. Н.Т. «Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе», 2-я Российская научно-практическая конференция. – Ставрополь, апрель, – 2003. - т.1. - С. 173-175.
- 18.Грудина, Н. В. Механизм защитного действия высокомолекулярных водорастворимых полимеров на распадаемость протеинов кормов в рубце животных / Н.В. Грудина, В.И. Луховицкий, Р.М. Алексахин и др. // Доклады РАСХН. – 2006. - №1. - С. 34-36.
- 19.Грудина, Н.В. Повышение эффективности высококонцентрированных белковых кормов путём применения защищающих агентов, снижающих распадаемость протеина в рубце / Н.В. Грудина, В.И. Луховицкий, Р.М. Алексахин и др. // Доклады РАСХН. – 2005. - №2. - С. 33-35.
- 20.Грудина, Н.В. Применение полимерной кормовой добавки Солунат на радиоактивно загрязненной территории / Н.В. Грудина, В.И. Луховицкий, Н.С. Грудин и др // Материалы 5-го международного симпозиума «Актуальные проблемы дозиметрии». – Минск – 2005г. под ред. С.П. Кундаса, А.Е. Океанова, В.Е. Шевчука, Мн. МГЭУ им. А.Д. Сахарова. - С.69-71.
- 21.Дзядзько, Н. Треонин в кормлении бройлеров / Н. Дзядзько, А. Митропольская // Животноводство России. – 2009. - №4. - С. 53-54.

- 22.Добавки в мясных продуктах: опыт США / Птица и птицепродукты. – 2012. – №2. – С. 26-29.
- 23.Долгополова, В.Г. Растительный белок / В.Г. Долгополова, Т.П. Микулович. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 685 с.
- 24.Егоров, И. Абиопептид в кормлении бройлеров / И. Егоров, Е. Андрианова, Л. Присяжная и др. // Птицеводство. – 2009. – №3. – С. 25-26.
- 25.Егоров, И. Бетаин вместо холина и метионина / И. Егоров, А. Гилевич // Птицеводство. – 1999. – №4. – С. 27-28.
- 26.Егоров, И. Применение сухой молочной сыворотки в комбикормах / И. Егоров, Л. Кожарова, В. Косарёв // Птицеводство. – 2008. – №5. – С. 21-22.
- 27.Егоров, И.А. Итоги и перспективы исследований по кормлению птицы высокопродуктивных кроссов / И.А Егоров, Ш.А. Имангулов // Сборник научных трудов ВНИТИП-80: Сергиев Посад. – 2005. – С. 98-103.
- 28.Егоров, И.А. Совершенствование систем нормирования питательных веществ высокопродуктивных кроссов в современных условиях / И.А. Егоров, Ш.А. Имангулов // Доклады РАСХН. – 2005. – С. 36-38.
- 29.Ефименко, Е. Водная экстракция соевых белков / Е. Ефременко // Комбикорма. – 2003. – №4. – С. 35-36.
- 30.Исаева, Н. – Нетрадиционные добавки для бройлеров / Н. Исаева, И. Салахбеков // Комбикорма. – 2008. – №6. – С. 86.
- 31.Кабанов, В.А. Успехи использования полимеров в иммунологии / В.А. Кабанов, Р.М. Петров, Р.М. Хаитов. – Москва, Химия, 1986.
- 32.Калининин, В. Кормовая добавка ГЦМТКД / В. Калинин, Л. Ефимова // Животноводство России. – 2009. – №11. – С. 53-55.
- 33.Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. – Москва, 2003. – 456 с.
- 34.Качественное сырье и биологически активные добавки – залог успеха в птицеводстве / Т.М. Околелова, А.В. Кулаков, П.А. Кулаков, В.Н. Бевзюк. – Сергиев Посад, ВНИТИП, 2007. – 239 с.

35. Кислюк, С.М. Подбор кормовых добавок для конкретного рациона в настоящем и будущем / С.М. Кислюк, Г.Ю. Лаптев // Материалы XVI конференции, Сергиев Посад, ВНИТИП. – 2009. - С. 108-111.
36. Комбикорма и кормовые добавки / В.А. Шаршунов, Н.А. Попков, Ю.А. Пономаренко, А.В. Червяков и др. – Минск, Экоперспектива, 2002. - 448 с.
37. Комплексный подход к усвояемости кормов // Комбикорма. – 2002. - №1. - С. 62.
38. Кононенко, С. Рапсовый жмых – источник полноценного белка / С. Кононенко // Животноводство России. – 2009. - №6. - С. 54-55.
39. Корма и биологически активные вещества / Н.А. Попков, В.И. Фисинин, И.А. Егоров и др. – Минск, Белорусская наука. – 2005. - 888 с.
40. Корма и биологически активные добавки для птицы / Т. Околелова, С. Румянцев, А. Кулаков, А. Морозов. – Москва, Колос. – 1999. - 96 с.
41. Коробко, В.Н. Производство высокобелковых нетрадиционных кормов за рубежом / В Коробко // Эффективне Птахівництво та Тваринництво. – 2002. - №2. - С. 34-35.
42. Косолапов, В.М. Горох, люпин, вика, бобы: оценка и использование в кормлении сельскохозяйственных животных / В.М. Косолапов, А.И. Фицев, А.П. Гаганов. – Москва. – 2009. - 374 с.
43. Кочиш, И.И. Птицеводство России: История, основные направления, перспективы развития / Кочиш И.И., Петраш М.Г., Егоров И.А и др. – М. изд-во: КолосС, 2004. - 298 с.
44. Крюков, В. Полунина С. Выбор кормов с высоким содержанием протеина / В. Крюков, В. Полунина // Птицеводство. – 1997. - №6. - С. 14-16.
45. Крюков, В. Подсолнечный шрот и кормовые ферменты / В. Крюков, В. Бевзюк. // Птицеводство. – 1997. - №4. - С. 19-20.
46. Ленкова, Т. Нетрадиционные корма в птицеводстве / Т. Ленкова // Птицефабрика. – 2011. - №1. - С. 23-26.

- 47.Ленкова, Т.Н. Мультиэнзимные композиции в комбикормах, содержащих нетрадиционные компоненты / Т.Н. Ленкова // Птица и птицепродукты. – 2007. - №2. - С. 6-49.
- 48.Лищенко, В.Ф. Мировая продовольственная проблема: белковые ресурсы (1960-2005гг.) / В.Ф. Лищенко – Москва, Дели Принт, 2006. - 271 с.
- 49.Лухт, Г.В. Влияние термообработки на питательность комбикормов / Г.В. Лухт // Комбикорма. – 1999. - №8. - С. 43-45.
- 50.Лучший отечественный источник протеина // Комбикорма. – 2003. - №5. - С. 52-55.
- 51.Макарцев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарцев. – Калуга, 2007. - 607 с.
- 52.Макеева, Л. Выгодная добавка для цыплят / Л. Макеева // Животноводство России. – 2008. - №11. - С. 19-20.
- 53.Мальцев, А.Б. Нетрадиционные корма и кормовые добавки для птицы / А.Б. Мальцев, И.П. Спиридонов, В.М. Давыдов. – Омск, СНИИП, 2005. - 705 с.
- 54.Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова и др. – ВНИТИП, 2004.
- 55.Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценки качества мяса и яиц с/х птицы / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, Т.А. Столяр и др. – ВНИТИП, 2004.
- 56.Методические указания по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова и др. – Москва, 2009.
- 57.Мымрин, И.А. Бройлерное птицеводство / И.А. Мымрин, В.А. Сергеев. – Москва, Росагропромиздат, 1989. - 272 с.
- 58.Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. – Сергиев Посад, ВНИТИП, 2009. - 351 с.

59. Некрасова, К.М. Выращивание бройлеров на кормах собственного производства / К.М. Некрасова // Зоотехния. – 1999. - №2. - С. 19-20.
60. Нормирование доступных аминокислот в комбикормах для цыплят-бройлеров / Сергиев Посад, Изд. ВНИТИП, 1999. - 28 с.
61. Нормирование кормления сельскохозяйственной птицы по доступным аминокислотам // Сергиев Посад, Изд. ВНИТИП, 2000. – 48 с.
62. Околелова, Т. М. Качественное белковое сырьё животного происхождения должно использоваться в птицеводстве. / Т.М Околелова // Международный агропромышленный конгресс, СПб., Ленэкспо. – 2009. - С. 38.
63. Околелова, Т.М. Кормление с/х птицы / Т.М. Околелова. – Сергиев Посад, ВНИТИП, 1996. - 169 с.
64. Околелова, Т. Кунжутный жмых в рационах цыплят-бройлеров / Т. Околелова, С. Алиева // Птицеводство. – 2012. - №11. - С. 24-25.
65. Околелова, Т. Качественная рыбная мука нужна птицеводству / Т. Околелова, Р. Мансуров, В. Бевзюк // Птицеводство. – 2011. - №12. - С. 6-7.
66. Околелова, Т. Источник протеина из семян льна для бройлеров / Т. Околелова, В. Савченко // Комбикорма. – 2008. - №8. - С 69-70.
67. Околелова, Т. Один фермент и двойная норма подсолнечного шрота / Т. Околелова, В. Савченко, Д. Орёл // Птицеводство. – 2004. - №12. - С. 6-7.
68. Околелова, Т. Ферменты и подкислители в комбикормах для бройлеров / Т. Околелова, С. Щукина // Комбикорма. – 2006. - №1. - С. 67-68.
69. Околелова, Т.М. Актуальные вопросы в кормлении птицы / Т.М. Околелова // Животноводство России. – 2009. - №5. - С. 21-22.
70. Околелова, Т.М. Витаминно-минеральное питание сельскохозяйственной птицы / Т.М. Околелова, А.В. Кулаков, С.А. Молоскин. – Москва. – 2000. - 78 с.
71. Околелова, Т.М. Эффективность препарата Солунат при выпойке бройлеров / Т.М. Околелова, Р.Ш. Мансуров // Птица и Птицепродукты. – 2011г. - №4. – С. 47-48.

- 72.Околелова, Т.М. Определение эффективности БАД Ливамин и Фитолив в к/к для бройлеров / Т.М. Околелова, В.С. Савченко // 6-й международный ветеринарный конгресс по птицеводству. – 2010. - С. 244-246.
- 73.Околелова, Т.М. Ферменты в кормлении птицы / Т.М. Околелова, В.И. Фисинин, Д.А. Догадаев. – Методические рекомендации, Сергиев Посад, ВНИТИП. – 2005. - 45 с.
- 74.Панков, А. Обработка соевых бобов по новой технологии / А. Панков, О. Корочкин, С. Панков // Животноводство России. – 2005. - №6. - С. 49-50.
- 75.Паршина, В.В. Активность амилалитических и протеолитических ферментов химуса у коров при действии кормовых добавок с адсорбционными свойствами / В.В. Паршина // Сельскохозяйственная биология. – 2008. - №2. - С. 72-77.
- 76.Патент РФ №217057 от 13 сентября 2001г. / В.И. Луховицкий, Н.В. Грудина, И.В. Добров и др.
- 77.Петрухин, И.В. Корма и кормовые добавки / И.В. Петрухин, Д.Д. Полоз. – Москва, Росагропромиздат, 1989. - 529 с.
- 78.Платэ, А.А. Международная конференция «Фундаментальные проблемы науки о полимерах» / Платэ А.А., Валуев Л.И. // Т. Д. М. - 1997. - С. 113 - 115.
- 79.Подобед, Л.И. Кормовая добавка отечественного производства / Л.И. Подобед // РацВетИнформ. – 2009. - №3. - С. 13-15.
- 80.Подобед, Л.И. Протеиновое и аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы / Днепропетровск, 2010. - 240 с.
- 81.Подобед, Л.И. Молодняк птицы отстаёт в росте. Что делать / Л.И. Подобед // РацВетИнформ. – 2009. - №2. - С. 10-12.
- 82.Пономаренко, Ю.А. Корма, кормовые добавки и продукты питания / Ю.А. Пономаренко. – Монография, Минск, Экоперспектива, 2010. - 736с.
- 83.Пономаренко, Ю.А. Корма, кормовые добавки, биологически активные вещества для сельскохозяйственной птицы / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров. – Сергиев Посад, ВНИТИП. – 2009. - 656 с.

84. Промышленное птицеводство / под общей редакцией акад. РАСХН В.И. Фисинина. – Сергиев Посад, ВНИТИП. – 2005. - 600 с.
85. Протеиновые ресурсы и их рациональное использование при кормлении с.-х. животных и птицы / П.Ф. Шмаков, А.П. Булатов, Н.А. Мальцева и др. – Монография, Омск. – 2008. - 488 с.
86. Ручий, О.С. – соединения марганца и их воздействие на иммунобиологические и биохимические процессы в организме птиц / О.С. Ручий // Евро Фермер. – 2005. - № - 1-2. - С. 43.
87. Сабалените, Р. Влияние мультиэнзимных композиций на ферментативные активности пищеварительного тракта цыплят – бройлеров: Материалы 6-й Конференции балтийских стран по птицеводству / Р. Сабалените, Д. Гудавичюте // Вильнюс. – 1998. - С. 79-81.
88. Савченко, В.С. Использование семян и жмыха льна в комбикормах для цыплят-бройлеров / Автореф. дис. кандидата с.-х. наук – 06.02.08 // Сергиев Посад, 2009. - 24с.
89. Саид, Н. Продукты переработки сои в рационах птицы / Н. Саид // Комбикорма. – 2003. - №4. - С. 36-37.
90. Салеева, И.П. Технологические методы и приемы повышения эффективности производства мяса бройлеров: Автореферат дис. доктора с/х наук / И.П. Салеева. – Сергиев Посад, 2007. - 40 с.
91. Свеженцов, А.И. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы / А.И. Свеженцов, Р.М. Урдзик, И.А. Егоров. – Днепропетровск, Арт-пресс, 2006. - 384 с.
92. Седова, В. Протеиновый концентрат – это выгодно! / В. Седова // Птицеводство. – 1995. - №1. - С. 17-19.
93. Семинар по кормлению // Комбикорма. – 2010. - №1. - С. 96-98.
94. Серова, О. Оптимизация и удешевление рационов для промышленной птицы / О. Серова, Э. Рыжий, Н. Садовникова // Птицеводство. – 2005. - №10. - С. 23-25.

- 95.Смирнов, Б.В. Птицеводство от А до Я. / Б.В. Смирнов, С.В. Смирнов. – М.: Издательство, Феникс, 2007.
- 96.Современные подходы к кормлению и содержанию птицы // Комбикорма. – 2006. - №7. - С. 58-59.
- 97.Солдатов, А. Новое в питании птицы / А. Солдатов, С. Шишкин // Птицеводство. – 2010. - №7. - С. 32.
- 98.Сото, М. Кормить не больше, а лучше / М. Сото, А. Горнев // Комбикорма. – 2009. - №2. – С. 79-80.
- 99.Супрунов, О.В. Способы решения проблемы дефицита протеина в птицеводстве / О.В. Супрунов // Повышение эффективности производства продуктов животноводства, Краснодар. – 1994. - С. 136-144.
100. Тенденции мировой птицеводческой индустрии // Птицепром. – 2012. - №5. - С. 30.
101. Тищенко, П. Эффективность комплексных ферментных препаратов / П. Тищенко // Комбикормовая промышленность. – 1995. - №5. - С. 16.
102. Топорова, Л. От чего зависит потребление корма / Л. Топорова, И. Топорова // Животноводство России. – 2007. - №10. - С. 17-19.
103. Топорова, Л. Автолизат пивных дрожжей в рационе бройлеров / Л. Топорова, А. Федосова // Животноводство России. – 2008. - №3. - С. 23-24.
104. Топорова, Л.В. Продуктивность и обмен веществ у кур при разной структуре протеина в рационе / Л.В. Топорова // Современные вопросы интенсификации кормления, содержания животных и улучшения качества продуктов животноводства, Москва. – 1999. - С. 66-68.
105. Трумен, М. Кому и почему нужны ферменты / М Трумен // Животноводство России. – 2004. - №8. - С. 36-37.
106. Тучемский, Л.И. Технология выращивания высокопродуктивных цыплят-бройлеров / Л.И. Тучемский. – Сергиев Посад, ВНИТИП, 1999. - 203 с.
107. Фисинин, В. Полноценное питание птицы – качество и рентабельность продукции / В. Фисинин // Комбикорма. – 2002. - №1. - С. 42-45.

108. Фисинин, В. Современные подходы к кормлению птицы / В. Фисинин, И. Егоров // Птицеводство. – 2011. - №3. - С. 7-9.
109. Фисинин, В.И. Биологически активные и кормовые добавки в птицеводстве / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, И.А. Егоров. – Сергиев Посад, ВНИТИП, 2009. - 100 с.
110. Фисинин, В.И. Птицеводство России – Стратегия инновационного развития / В.И. Фисинин. – Москва, 2009. - 147 с.
111. Фисинин, В.И. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова. – ВНИТИП, 2011.
112. Фисинин, В.И. Современные тенденции в кормлении птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Птицеводство – мировой и отечественный опыт. – 2007. - С. 57-62.
113. Фисинин, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, И.Ф. Драганов – Москва, ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 344 с.
114. Фисинин, В.И. Новое в кормлении животных / В.И. Фисинин, В.В. Калашников, И.Ф. Дроганов. – Москва, РГАУ-МСХА, 2012. - 613 с.
115. Фисинин, В.И. Современные стратегии безопасного кормления птицы / В.И. Фисинин, А.Г. Тардатьян // Птица и Птицепродукты. – 2003. - №5. - С. 21-26.
116. Хренов, А. О проблеме кормового белка / А. Хренов // Комбикорма. – 2001. - №3. - С. 17-18.
117. Чернышев, Н.И. Компоненты комбикормов / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин. – Старый Оскол, 2000. - 122с.
118. Чиков, А. Сбалансированный рацион – основа успеха / А. Чиков, Л. Скворцова // Животноводство России. – 2008. - №4. - С. 25-26.
119. Эндогенный фермент в рационе цыплят-бройлеров / Л. Хорошевская, А. Хорошевский, О. Ларичев и др. // Комбикорма. – 2009. - №5. - С. 73-74.
120. Эффективность применения АСД-2Ф при выпойке бройлерам / Т. Околелова, Т. Савченко, С. Енгашев и др. // Птицеводство. – 2008. - №10. - С. 49.

121. Эффективный фермент для снижения себестоимости кормов/ И. Егоров, Е. Андрианова, Л. Присяжная и др.// Комбикорма. – 2011. - С. 89-90.
122. Яковлева, Н.И. Источники пищевого белка / Н.И. Яковлева, В.Н. Сойфер. – Москва, Колос, 1979. - 303 с.
123. Acamovic, T. Commercial application of enzyme technology for poultry production // Poultry Sc. – 2001. – Vol. 57.-№3.-P. 225-243.
124. Ambrosen, T. and Petersen V.E. The influence of protein level in the diet on cannibalism and quality of plumage of layers // Poultry Sc. – 1997. – Vol. 76.-№4.-P. 559-563.
125. Baker, D.H., Han, Y. Ideal Protein and amino acid requirements of broiler chicks. // Proc. Degussa Technical Symp. & California Nutr. Conf., Fresno, May 12/13, 1994. – P. 21–24.
126. Balnave, D., Brake J. Re-evaluation of the classical dietary arginine: lysine interaction for modern poultry diets: a review // Poultry Sc. – 2002. – Vol. 58.-№3.-P. 257-291
127. Bedford, M. R., Morgan A. J. The use of enzymes in poultry diets // World's poultry Science journal. – 1996.-Vol.52.-№1.-P. 61-68.
128. Bentley J. S. Vegetable diets and commercial turkey nutrition / The options // Zootechnica Intern. – 2002. – N7/8. – P. 40 – 43.
129. Carre, B., Mignon-Grasteau S. and Juin H. Breeding for efficiency and adaptation to feed in poultry // Poultry Sc. – 2008. – Vol. 64.-№3.-P. 377-391.
130. Chost, M. Enzymes for the feed industry past, present and future // World's poultry science journal. – 2006. – vol.62. – P. 5-12.
131. Coen, H.M. Smits and Geoffrey Annison. Non-starch plant polysaccharides in broiler nutrition – towards a physiologically valid approach to their determination // World's Poultry Science Journal. – 1996.-Vol.52.-№2.-P. 203-223.
132. De Lange, L., Rombouts C. and Oude Elferink G. Practical application and advantages of using total digestible amino acids and undigestible crude protein to formulate broiler diets // Poultry Sc. – 2003. – Vol. 59.-№4.-P. 447-458.

133. Farrell, D.J. Matching poultry production with available feed resources: issues and constraints // Poultry Sc. – 2005. – Vol. 61.-№2.-P. 298-308.
134. Fercet, P.R., Middleton T. Anti-nutrients in feed Stubbs // Poultry international. – 1999.-Vol.38.-P.-46-53.
135. Fuller, M.F., R.Mcwilliam, T.C.Wang, L.R.Giller. The optimum dietary amino acid pattern for growing pigs. // 2. Requirements for maintenance and for tissue accretion. Brit.J.Nutr. 1989.–62. – P. 255–267.
136. Grant G. Protein protease inhibitory brome plants / G.Grant // In Secondary Plant Products. Anti- Nutritional and Beneficial Actions in Animal Feeding.-- Nottingham University Press, Nottingham - 1999. -P. 71-86.
137. Hartmann, W. Evaluation of the potentials of new scientific developments for commercial poultry breeding // World's Poultry Science Journal. – 1992.-Vol.48.-P. 179.
138. Hassan, S. Economic analysis of rapeseed meal and fishmeal as protein supplements in chicken broiler diet // Canada Farm. Econ.-1981.-16.- N5.-P. 9-15.
139. Hunton, P. Poultry Production // World Animal Science, 2007. – P. 15 – 23.
140. Karre, B. Wheat value: improvements by feed technology, plant breeding and animal genetics // World's poultry science jn.-2007.-vol. 63.-№4.-P. 585-610.
141. Kidd, M.T. Nutritional considerations concerning threonine in broilers // Poultry Sc. – 2000. – Vol. 56.-№2.-P. 139-153.
142. Kies, A.K. Effects of phytase on protein and amino acid digestibility and energy utilization // World's poultry science journal.-2001.-vol. 57.-№2.-P. 109-126.
143. Kirchgener, M. Tierernahrung // «DLG-Verlag-GmbH», Frankfurt am Main, 2004. – 607 p.
144. Lakil, A. Energy and protein relationships in the broiler // Poultry Sc. – 1995. – Vol. 64.-№1.-P. 119-126.
145. Langouht, P. New additives for broiler chickens // Feedmix.-2000.-Special November.-P. 24-27.

146. Maisonnier S. Analysis of variability in nutrient digestibilities in broiler chickens // British Poultry Sciens.-2001.-vol.42.-P. 70-76.
147. McCracken, K.J., McNab J.M. Variety differences impact of iB / iR rue gene on nutritive value of wheat for broilers // British Poultry Sciens. – 2000.-Vol.41.-P. 695-696.
148. Michael, A.E. Amino acids in pullet and layer nutrition // Poultry Intern. – 1996. – Vol. 35.-№5.-P. 81.
149. Morales-Lopez, R., Auclair E. Use of yeast cell walls; beta-1, 3/1, 6-glucans; and mannoproteins in broiler chicken diets // Poultry Sc. – 2009. – Vol. 88.-№3.-P. 601-607.
150. Moran, E.T. Effects of nutrition and feed additives on meat quality // XV European Symposium on the quality of poultry meat. 9-10 September, Turkey. – 2001.-P. 99-107.
151. Morris, T.R. Nutrition of chicks and layers // Poultry Sc. – 2004. – Vol. 60.-№1.-P. 5-19.
152. Morris, T.R., Gous, R.M. and Fisher, C. An analysis of the hypothesis that amino acid requirement for chicks should be stated as a proportion of dietary protein // World's Poultry Science Journal. – 1997.-Vol.55.-P. 7-22.
153. Mudd, A. J. Antinutritional factors in vegetable proteins for poultry // World congress on vegetable protein utilization in human foods and animal feedstuffs, Singapore. – 1989.-P. 299-302.
154. Nahm, K.H. Evaluation of the nitrogen content in poultry manure // Poultry Sc. – 2003. – Vol. 59.-№1.-P. 77-88.
155. Nicholls, C. The Workboot Series: The Story of Chicken // Kondinin Group, 2008. – P. 43 – 49.
156. Pesti, G.M. Protein and energy affect on performance and cocreoisies of broilers // Clergies nutrition conference for the feed industry. – 1983. – P. 82-87.
157. Rehman, H., Vahjen W., Ijaz A. Influence of fermentable carbohydrates on the intestinal bacteria and enteropathogens in broilers // Poultry Sc. – 2009. – Vol. 65.-№1.-P. 75-91.

158. Sirvydis, V. and Miskiniene, M. Influence of enzyme premixes on the productive and reproductive characteristics of broiler parent flocks // Biotechnology in Estonia, Latvia and Lithuania, Tallinn, Biobalt-92 Proceedings: 86. – 1992.
159. Wathes, C.M. Aerial emissions from poultry production // World's Poultry Science Journal. – 1998.-Vol.54.-P. 241-251.
160. Whitehead, C. C. Nutrition and poultry welfare // Worlds Poultry Science Journal. – 2002.-Vol.58.-№3.-P. 349-356.
161. Würzner, H., LeffnerF. Der Einsatz von Rapsexpeller in der Geflügelmast ist problemsos / Geflügellwirt.-1989.-28.-№ 3.-P. 69-71.
162. Williams, P.E.V. Poultry production and science: future direction in nutrition // World's Poultry Science Journal. – 1997.-Vol.53.-P. 33-48.
163. Wiseman, J.J., Garnsworthy P.C. Recent developments in poultry nutrition // Nottingham University Press. – 1999.-P. 54-59.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП
Россельхозакадемии
В.Г. Шоль
«13» май 2011 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
ГНУ ВНИТИП
Россельхозакадемии
В.И. Фисинин
«13» май 2011 г.

АКТ

от «13» май 2011 года

о результатах производственной проверки по теме:

«Применение препарата «Солунат» при выращивании бройлеров»

Комиссия в составе: главный зоотехник – Исаева Н.К., начальник вивария – Чинцова А.И., главный экономист – Самулеева Р.И. (ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП), заведующий лабораторией биологически активных веществ и премиксов – Околелова Т.М., аспирант отдела кормления ГНУ ВНИТИП Мансуров Р.Ш. составили настоящий акт о том, что с января по февраль 2011 г на виварии ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП Россельхозакадемии была проведена производственная проверка на цыплятах-бройлерах кросса Кобб Avian 48.

Для проведения производственной проверки в суточном возрасте были сформированы 2 группы цыплят-бройлеров по 105 голов в каждой.

Первая группа служила контролем (базовый вариант) и получала основной рацион (ОР), сбалансированный по всем параметрам питательности. Вторая группа (новый вариант) получала ОР контроля, но с пониженным на 1% содержанием протеина в корме + выпойка препарата с 1 по 38 день. Все рационы были составлены соответственно рекомендациям ГНУ ВНИТИП, 2009. Результаты производственной проверки представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты производственной проверки

Показатель	Вариант	
	Базовый	Новый
Живая масса цыплёнка в суточном возрасте, г	45,3±0,37	45,1±0,31
Валовая масса цыплят, кг	4,757	4,736
Средняя живая масса в 38 дней, г	2057,4±42,3	2209,4±41,1
Валовая живая масса, кг	216,027	231,987
Валовый прирост живой массы, кг	211,271	227,252
Среднесуточный прирост живой массы, г	54,38	58,49
Среднесуточное потребление комбикорма, г/голову в сутки	86,37	89,35
Расход комбикорма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,595	1,537
Поголовье в начале опыта, гол	105	105
Поголовье на конец опыта, гол	105	105
Сохранность, %	100	100
Цена 1 тонны комбикорма для первого периода выращивания, руб.	16597	15528
Потреблено комбикорма с 1-го по 28 день (первый период выращивания), кг	186,0	190,5
Стоимость потреблённого комбикорма за первый период выращивания, руб.	3087,04	2958,08
Цена 1 тонны комбикорма для второго периода выращивания, руб.	14822	14406
Потреблено комбикорма с 28 по 38 день (второй период выращивания), кг	159,0	166,5
Стоимость потреблённого комбикорма за второй период выращивания, руб.	2356,70	2398,60
Средняя стоимость 1 кг комбикорма, руб.	15,78	15,00
Производственные затраты на прирост живой массы, руб.	11525,58	11913,27
в т.ч. зарплата, руб.	814,45	876,05
стоимость потреблённого комбикорма за время выращивания, руб.	5443,74	5371,68
прочие прямые затраты, руб.	4074,49	4383,23
накладные расходы, руб.	1228,44	1228,44
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	54,55368	52,42461
Экономический эффект, руб.		483,835
Экономический эффект в расчёте на 1000 голов цыплят сданных на убой, руб.		4607,952

Из таблицы 1 видно, что себестоимость прироста 1 кг живой массы бройлеров, складывающаяся из зарплаты, стоимости кормов, прочих прямых затрат и накладных расходов, в новом варианте была ниже по сравнению с базовым вариантом.

Расчёт экономической эффективности проводили по формуле:

$$\mathcal{E} = (C_B - C_H) \times A_H, \text{ где}$$

C_B, C_H – себестоимость 1 кг прироста живой массы бройлеров (базовая и новая), руб.;

A_H – количество произведённой продукции в новом варианте, кг

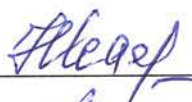
$$\mathcal{E} = (54,55 - 52,42) \times 227,252 = 483,83 \text{ руб.}$$

В пересчёте на 1000 голов цыплят-бройлеров, экономический эффект от использования препарата «Солунат» при выпойке бройлерам, на комбикормах сниженной питательности, составил 4607,95 рублей.

Члены комиссии:

*от ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП
Россельхозакадемии*

Главный зоотехник



Н.К. Исаева

Начальник вивария



А.И. Чинцова

Главный экономист



Р.И. Самулеева

*от ГНУ ВНИТИП
Россельхозакадемии*

Зав. лаб. Биологических активных
веществ и премиксов




Т.М. Околелова

Аспирант

Р.Ш. Мансуров