

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»

На правах рукописи

**Коцаев Иван Александрович**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ СУХОГО СВЕКЛОВИЧНОГО  
ЖОМА ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ**

Специальность: 06.02.08 – Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных  
животных и технология кормов

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:  
Бойко Иван Александрович  
заслуженный деятель науки РФ,  
доктор биологических наук,  
профессор

Белгород, 2014

## Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	8
<b>1.1 Особенности пищеварения и обмена веществ птицы</b> .....	8
<b>1.2. Физиология крови сельскохозяйственной птицы</b> .....	12
<b>1.3. Переваримость основных питательных веществ</b> .....	15
<b>1.4. Биологическое значение витаминов в кормлении сельскохозяйственной птицы</b> .....	18
<b>1.5. Аминокислотное питание птицы</b> .....	28
<b>1.6. Минеральное питание сельскохозяйственной птицы</b> .....	33
<b>1.7. Вторичное сырье и отходы перерабатывающей промышленности в кормлении животных</b> .....	36
<b>1.8. Характеристика свекловичного жома</b> .....	42
<b>1.9. Хранение сухого жома</b> .....	44
<b>2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ</b> .....	48
<b>3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ</b> .....	53
<b>3.1. Структура и питательность рационов</b> .....	53
<b>3.2. Поедаемость корма цыплятами-бройлерами</b> .....	57
<b>3.3. Сохранность цыплят-бройлеров</b> .....	59
<b>3.4. Динамика роста живой массы цыплят</b> .....	61
<b>3.5. Затраты корма на прирост живой массы цыплят</b> .....	68
<b>3.6. Переваримость питательных веществ корма</b> .....	69
<b>3.7. Гематологические показатели у цыплят</b> .....	76
<b>3.8. Содержание токсичных элементов в печени цыплят-бройлеров в 41- суточном возрасте</b> .....	79
<b>3.9. Убойные и мясные качества цыплят-бройлеров</b> .....	80
<b>3.10. Токсичные элементы в мышцах цыплят</b> .....	85
<b>3.11. Органолептическая оценка качества мяса цыплят</b> .....	86
<b>3.12. Экономическая эффективность скармливания цыплятам-бройлерам сухого свекловичного жома</b> .....	89

<b>4. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОВЕРКИ .....</b>	<b>91</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>93</b>
<b>ВЫВОДЫ .....</b>	<b>94</b>
<b>ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ .....</b>	<b>96</b>
<b>Рекомендации на перспективу дальнейшей разработки темы.....</b>	<b>97</b>
<b>Список сокращений .....</b>	<b>98</b>
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....</b>	<b>99</b>
<b>Список иллюстративного материала.....</b>	<b>117</b>
<b>Ключевые слова диссертации.....</b>	<b>120</b>
<b>Приложения.....</b>	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Птицеводство в большинстве стран мира по-прежнему является крупнейшим источником производства полноценного животного белка (Егоров И., Егорова Т., Розанов Б. и др., 2013). Птицеводство — это интенсивно развивающаяся и высокопродуктивная отрасль животноводства, которая обеспечивает население диетическими продуктами питания, а промышленность сырьем (Буяров В.С., 2003; Риза-Заде Н.И., Кононенко Е.В., 2009). Научой и практикой доказано, что именно птицеводство имеет наиболее благоприятные шансы для быстрого развития и способно внести в ближайшее десятилетие весомый вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны (Цыганова В.С., Шацких Е.В., 2008). Чтобы эта отрасль была в условиях рыночной экономики конкурентоспособной и рентабельной, она должна базироваться на высокопродуктивном поголовье (Мысик А.Т., 2003; Реутов С., 2005).

Промышленное птицеводство России вносит весомый вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны как основной производитель высококачественного животного белка, доля которого в суточном рационе россиян достигает 40% за счет потребления диетических яиц и мяса птицы (Подчалимов М.И., 1999).

Мясо птицы характеризуется большой питательной ценностью. Оно имеет сравнительно мало подкожного и внутреннего жира, хорошо усваивается организмом человека и отличается высокими вкусовыми качествами (Агеев В.Н., Егоров И.А., Околелова Т.М., Паньков П.Н., 1987; Петрухин И.В., 1972).

Выращивание цыплят на мясо — основное звено в технологической цепи производства бройлеров. Мясо цыплят-бройлеров составляет порядка 85% от общего количества производимого в мире мяса птицы (Спиридонов И.П., Мальцев А.Б., Давыдов В.М., 2002).

Основным принципом интенсификации производства продуктов птицеводства является тщательное соблюдение технологических параметров, важнейшим из которых является сбалансированное кормление по комплексу питательных и

биологически активных веществ (Швецова М.Р., Бойко И.А., Швецов Н.Н. и др., 2005; Газдаров В.М., Винокурова Л.Г., 1990; Фелтвелл Р., Фокс С., 1983).

Генетический потенциал современных кроссов птицы позволяет получить среднесуточные приросты свыше 60 г за короткий промежуток выращивания – 37-38 дней.

Для обеспечения реализации столь высоких показателей продуктивности существенно изменились программы кормления и содержания птицы, расширен ассортимент кормов, кормовых и минеральных добавок (Околелова Т., Мансурова Р., Бевзюк В., 2011).

При производстве продукции птицеводства значительную долю в себестоимости занимают корма, и как мы не стараемся, однако можем снизить данный показатель без потери продуктивности лишь с большим трудом. Полученный при снижении каждый рубль в расчете на огромные объемы производства дает колоссальную экономию средств (Горнеев А., 2013).

В настоящее время главным сдерживающим моментом дальнейшего развития птицеводства является ограниченность кормовых ресурсов (Синцерова О.Д., 1983; Пономарев А.Ф., 2000). Стоимость кормов в структуре себестоимости продукции птицеводства составляет почти 60% (Бессарабов Б.Ф., 2009). В связи с чем, важным направлением исследований в области кормления птицы является поиск более дешевых нетрадиционных и доступных кормовых средств, которые близки по своей биологической ценности к традиционным и позволяют уменьшить долю зерновых в рационах.

**Степень разработанности темы.** До настоящего времени в специальной литературе имеется много данных об использовании сухого свекловичного жома в рационах крупного рогатого скота, свиней. При этом нет данных эффективности скармливания сухого жома в птицеводстве.

**Цель и задачи исследования.** Целью данной работы является изучение и экспериментальное обоснование возможности использования сухого жома в рационах цыплят-бройлеров.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить химический состав сухого жома;
2. Определить технологию скармливания (вволю, введение в кормосмесь);
3. Установить оптимальную дозу введения сухого жома в рацион;
4. Определить поедаемость корма и скорость роста цыплят-бройлеров;
5. Изучить влияние сухого жома на переваримость и усвоение питательных веществ рациона;
6. Установить гематологические и биохимические показатели, качество мясной продукции;
7. Провести производственные испытания и определить экономические показатели использования сухого жома в кормлении цыплят-бройлеров.

**Объект и предмет исследования.** Объектом исследования являются цыплята-бройлеры кросса «Hubbard F-15» возраста 0-41 суток.

Предмет исследования – эффективность скармливания сухого свекловичного жома цыплятам-бройлерам.

**Научная новизна.** Впервые изучена эффективность использования сухого свекловичного жома в кормлении цыплят-бройлеров. Определены его оптимальные дозы внесения в комбикорм для цыплят-бройлеров. Изучено влияние сухого жома на сохранность поголовья, среднесуточный прирост, потребление и затраты корма, проверены в балансовых опытах переваримость и эффективность использования питательных веществ корма. При этом исследовано действие сухого жома, в составе комбикорма, на содержание в крови гемоглобина, белка, концентрации других основных компонентов крови. Выяснено влияние сухого жома на использование минеральных элементов корма.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Данные исследования имеют большое практическое значение, так как дают возможность за счет использования местного, безвредного и дешевого корма (сухой жом) повысить кормовую базу, увеличить поголовье выращивания цыплят-бройлеров и валовое производство продукции птицеводства.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Скармливание сухого свекловичного жома цыплятам-бройлерам:

- снижает затраты корма на продукцию;
- оказывает положительное влияние на переваримость и эффективность использования основных питательных веществ;
- повышает продуктивные качества цыплят;
- положительно влияет на сохранность птицы.
- использование сухого свекловичного жома цыплятам-бройлерам экономически эффективно.

**Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на:

- XX международной научно-практической конференции ФГБОУ ВПО «БелГСХА им. В.Я. Горина» (Белгород, 2012);
- XXI международной научно-практической конференции ФГБОУ ВПО «БелГСХА им. В.Я. Горина» (Белгород, 2013).
- расширенном заседании кафедры зооигиены и кормления ФГБОУ ВПО «БелГСХА им. В.Я. Горина» (Белгород, 2014).

**Публикация результатов исследования.** Основные результаты исследований опубликованы в 6 научных статьях, 3 из которых в изданиях, рецензируемых ВАК РФ.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа изложена на 129 страницах печатного текста, содержит 25 таблиц, 2 рисунка, 7 приложений. Список литературы включает 202 источника, в том числе 20 иностранных.

## 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Особенности пищеварения и обмена веществ птицы

Птица отличается от других видов сельскохозяйственных животных большей интенсивностью обменных процессов, повышенной температурой тела (40-42°C), более высоким потреблением кислорода на единицу живой массы, учащенным дыханием и пульсом. Высокая интенсивность обменных процессов в организме птицы способствует скороспелости и высокой продуктивности. Птица характеризуется высокой энергией роста (Драганов И.Ф., 2010). Так живая масса мясных цыплят за первые 40 суток жизни увеличивается в 50 раз по сравнению с массой при рождении (Кочиш И. И., 1992).

Комбикорма, выпускаемые для выращивания и откорма птицы, гарантируют максимальное использование их питательных веществ. Особое внимание необходимо уделять особенностям пищеварения, всасывания и обмена веществ птицы (Бусловская Л.К., 2002; Турьянский А.В., 2008).

Современные методы кормления в условиях интенсивного содержания птицы показали, что она хорошо переваривает протеин как растительного, так и животного происхождения (Занкевич О. Г., 2006).

Строение и функции пищеварительных органов сельскохозяйственной птицы в принципе подчиняются общим закономерностям и периодически изменяются в зависимости от типа кормления. Использование птицей корма зависит от функциональных способностей желудочно-кишечного тракта и микроорганизмов, его населяющих. Потребление птицей корма связано с различными факторами экзогенного и эндогенного происхождения. К экзогенным факторам в первую очередь относятся условия внешней среды, к эндогенным — изменения процессов обмена веществ в самом организме. К факторам внешней среды относятся состав и свойства корма, режим кормления (частота и продолжительность), ритм смены дня и ночи, продолжительность дня. Эти факторы оказывают влияние на поедание и эффективность использования корма (Хохрин С.Н., 2004; Радчук Н.А., 1990).

Эндогенные факторы, связанные с состоянием обмена веществ, могут сти-

мулировать или тормозить потребление корма (Болотников И.А., Конопатов Ю.В., 1993). Поедание корма тесно связано с энергетическим обменом, потребностью в питательных веществах и рядом обменных факторов.

Строение и функционирование пищеварительной системы птицы имеет свои особенности. В ротовой полости нет зубов, пища захватывается клювом. Во время короткого пребывания в полости клюва корм смачивается слюной. Железы, расположенные в полости клюва, секретируют незначительное количество слюны, богатой муцином, что способствует скольжению корма (Костин А.П., Мещеряков Ф.А., Сысоев А.А., 1974). Из ротовой полости корм попадает в пищевод. У зерноядных птиц верхняя часть пищевода расширена, образуя зоб. В верхней части пищевода мелкие железы выделяют дополнительное количество муцина. Корм под действием перистальтических сокращений стенки пищевода проскальзывает в зоб. Длительность пребывания в зобе накопившегося корма зависит от его количества и влажности. Под действием влаги и температуры корм набухает, размягчается и под действием ферментов корма и микроорганизмов часть питательных веществ переходит в растворимое состояние (Хованских А.Е. и др., 1990).

Среда зоба создает благоприятные условия для действия ферментов (Лукьянов В.М., 1988). В зависимости от состава корма, содержания в нем микроорганизмов, бактериальной заселенности пищеварительного тракта птица в зобе начинают микробиальные процессы пищеварения. Величина рН содержимого зоба в значительной степени зависит от рН корма и в среднем составляет около 4,5 (Фелтвелл Р., Фокс С., 1983, Кузнецов А.Ф., Никитин Г.С., 2012).

У цыплят-бройлеров отсутствует рефлекс отрыгивания пищи, корм из зоба не может быть вновь возвращен в ротовую полость. На этой физиологической особенности основана технология принудительного откорма бройлеров (Столяр Т.А., 1971). Корма с помощью специального наконечника вводят под давлением в зоб птицы, заставляя организм перерабатывать больше питательных веществ, чем при обычном кормлении. Из зоба пища постепенно переходит в пищевод и далее в желудок. Желудок птицы состоит из двух отделов: железистого и мускульного (железистого) (Бердников П.П., 1989).

Железистый желудок внешне выглядит как цилиндрическое расширение нижнего участка пищевода небольшого объема, железы которого выделяют пепсин и соляную кислоту, поэтому пищеварительный сок имеет кислую (рН 3,1-4,5) реакцию (Салаткова Н.П., 2010). Затем пища поступает в мышечный желудок (Венедиктов А.М., Викторов П.И., Груздев Н.Д., 1988).

Внутренняя поверхность мышечного желудка покрыта толстым ороговевшим слоем (кутикулой). Поверхность кутикулы изрезана многочисленными бороздками и глубокими складками. С помощью кутикулы и гравия пища перетирается и продвигается в кишечник. Несмотря на активную секреторную деятельность желез в обоих отделах желудка, время пребывания корма в нем непродолжительно (не хватает для интенсивного пищеварения). В отличие от млекопитающих животных у птиц пищеварение в кишечнике происходит не в щелочной, а в слабокислой среде. Если функции зоба, железистого и мышечного желудков способствует в первую очередь механическим и собственно пищеварительным процессам, то в тонком отделе кишечника птицы происходят процессы всасывания. Тонкий отдел кишечника делится на двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки (Бакулин В.А., 2006).

Процессы пищеварения в начальном отрезке двенадцатиперстной кишки в значительной степени определяются действием ферментов и соляной кислоты желудка. Здесь происходит частичное расщепление белков до полипептидов. При дальнейшем прохождении через тонкий отдел кишечника содержимое его перемешивается с соком поджелудочной железы и желчью, что способствует дальнейшему расщеплению питательных веществ корма (Хохрин С.Н., 2002).

Главным поставщиком пищеварительных ферментов является сок поджелудочной железы. Переваривание кормовых белков в тонком отделе кишечника птицы проходит все стадии под действием пепсина и соляной кислоты. Процесс расщепления белков корма под действием протеолитических ферментов сока поджелудочной железы до аминокислот заканчивается в тощей и подвздошной кишках (Максимюк Н.Н., Скопичев В.Г., 2004).

Углеводы расщепляются до моносахаридов преимущественно под действи-

ем амилазы желчи. Начинается процесс расщепления углеводов, особенно крахмала, в определенной степени в зобе (Костенко Ю.Г., Нецепляева С.В., 1978).

Расщепление жиров происходит в двенадцатиперстной кишке под действием желчи и панкреатического сока с образованием моноглицеридов, глицерина и жирных кислот. Жирные кислоты стимулируют всасывание друг друга (Бессарабов Б.Ф., Алексеева С.А., Клетикова Л.В., 2012). Так, в присутствии жирных ненасыщенных кислот повышается интенсивность всасывания в тонком отделе кишечника насыщенных жирных кислот (пальмитиновая, стеариновая).

Минеральные вещества всасываются в организм в зависимости от потребности в них птицы (Митрофанов Н.С., 2011). Интенсивность всасывания кальция зависит от кальциевых соединений в рационе, присутствия желчи и витамина D. На всасывание фосфора влияет его соотношение с кальцием и наличие фитина в растительных кормах (Рубан Б.В., 2002; Robert S., Hui Y.H., 1996).

Витамин E используется птицей при наличии желчи в тонком отделе кишечника. Всасывание витамина B<sub>1</sub> зависит от потребности организма и от содержания его в рационе (Куров Ю.А., 1975).

Определенное значение в переваривании корма птицей имеют биохимические процессы в слепых кишках. Эти процессы в значительной степени зависят как от ферментов, поступающих из тонкого отдела кишечника, так и от ферментов микрофлоры (Бессарабов Б.Ф., 2007). С участием микроорганизмов в слепой кишке происходят процессы расщепления целлюлозы. Роль слепых кишок переваривании клетчатки невелика, так как в них попадает незначительная доля проходящей через весь пищеварительный тракт пищевой массы (Томмэ М.Ф., 1969; Лысенко В.П., 2002; Adamovsky R., Neuberger P., Kara J., 1999).

В пищеварительном тракте птицы сложные органические вещества расщепляются до более простых соединений: белки до аминокислот, углеводы до моносахаридов, жиры до глицерина и жирных кислот. Всасываясь в кровь, эти вещества разносятся по организму, используются для образования новых клеток, пищеварительных соков, ферментов, гормонов, витаминов. В организме постоянно происходит расщепление и окисление сложных органических веществ. Интенсив-

ность обмена веществ зависит от физиологического состояния, возраста, продуктивности птицы, количества элементов питания, поступающих в организм и их соотношения (Менькин В.К., 1997). Для нормальной жизнедеятельности организма необходимо, чтобы птица потребляла оптимальное количество воды, протеина, жира, углеводов, минеральных и биологически активных веществ (Фисинин В.И., Егоров И.А., Околелов Т.М. и др., 2011).

## **1.2. Физиология крови сельскохозяйственной птицы**

У птиц в организме поддерживаются относительно постоянная, оптимальная для метаболизма и деятельности органов масса циркулирующей крови и количество форменных элементов в крови. Эти приспособительные реакции обеспечиваются функциональной системой, объединяющей органы кроветворения и механизмы регуляции их деятельности.

Кровь - жидкая ткань организма - выполняет транспортную, терморегуляторную и защитную роли. Циркулируя по сосудам, она доставляет питательные вещества и кислород, биологически активные вещества к тканям, а от тканей - продукты обмена к органам выделения; переносит гормоны, макромолекулы и тем самым обеспечивает креаторные связи и гормональную регуляцию. Способствует перераспределению образующейся теплоты, является носителем факторов иммунитета (Беляева А.А., 2000).

Количество крови составляет: у кур — 180-315 мл, то есть 8,5-13% от массы тела. Из них в общем кровотоке циркулирует 65-70%, остальные 30-35% депонированы и мобилизуются только при необходимости.

У птиц кровь характеризуется относительным постоянством состава и свойств. В состав крови входят: плазма - 60% и более, форменные элементы - эритроциты, лейкоциты и тромбоциты - до 40% (гематокрит у цыплят и взрослых кур 29%, у петухов - 45%); вода - 80,4-85,6%, растворенные в ней органические и неорганические вещества - 14,4-19,6% (Авраменко В.И., 2005).

У кур в крови содержится: общего сахара - 6,6-11,1 ммоль/л; общего белка - 43-59 г/л, из них альбуминов - 31-35;  $\alpha$ -альбуминов - 17-19;  $\beta$ -глобулинов - 11-13;  $\gamma$ -глобулинов - 35-37%; общего билирубина (сыворотка) - 0,17-8,55 мкмоль/л; креатинина - 1,4-4,0 г/л; общих липидов - 3,60-21,00 г/л; холестерина (сыворотка) - 2,6-3,64 ммоль/л; мочевины - 14-22 г/л; каротина - 0,3-3,0 мг/л; витамина А - 0,52-3,50 мкмоль/л; кальция - 3,75-6,75 ммоль/л; калия - 49,08-51,20 ммоль/л; натрия - 100-113 ммоль/л; магния (сыворотка) - 0,82-1,11 ммоль/л; неорганического фосфора - 1,1-1,23 ммоль/л (Тучемский Л.И., 1999).

В плазме крови птиц содержится 90-92% воды, 8-10% растворенных в ней веществ, 5-7% белков, 1% неорганических веществ, около 0,2% липидов, 0,1% углеводов. В крови птиц концентрация глюкозы выше в 1,5-3 раза, чем у млекопитающих (Сметнев С.М., 1958).

Благодаря своему составу кровь птиц обладает специфическими свойствами: она жидкая, красная, плотностью у цыплят — 1,054; у кур — 1,044, вязкостью у птиц — 4,7-5,5 единиц по отношению к воде. Буферные системы (карбонатная, фосфатная, гемоглобиновая и белков крови) обеспечивают рН в пределах 7,42-7,48; щелочной резерв — 48-52 об.%  $\text{CO}_2$ .

На каждый промежуток времени при одинаковых условиях в нервном центре системы крови на основе афферентации с рецепторов результата формируется и поддерживается в соответствии с уровнем метаболизма в организме программа действия, обеспечивающая оптимальный объем крови. Отклонение массы крови от оптимального для метаболизма уровня воспринимается волюморекцепторами системы. По афферентным проводникам информация с рецепторов поступает в нервный центр системы, акцептор действия - гипоталамус и к нейронам других отделов, в результате несоответствия прообразу приспособительной реакции происходит распад ранее действующей программы и формирование новой программы в соответствии со сложившимися условиями (Мелехин Г.П. и др., 1977).

Оптимальное для метаболизма количество форменных элементов (эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов) в крови птиц обеспечивается деятельностью красного костного мозга, лимфатических узлов, селезенки, лимфоидной ткани

кишечника и миндалин, поджелудочной железы, печени, почек, вилочковой железы (Заболотников А.А., 1978; Zulkifli I., Che Norma M. T., Chong C. H., Loh T. C., 2001).

Любые изменения количества форменных элементов в крови, нарушающие нормальное течение метаболических процессов, проникновение в организм микроорганизмов, травма и другие воздействия воспринимаются рецепторами, находящимися в костном мозге, сосудах, селезенке, лимфатических узлах, лимфоидной ткани кишечника и миндалин, печени, почках, гипоталамической области (Артемьева С.А., 2002).

При снижении числа эритроцитов (или уменьшении концентрации кислорода в крови, связанном с сокращением количества кислорода в окружающей среде) программа действия передается в красный костный мозг через симпатические нервные волокна и вызывает усиление образования эритроцитов, увеличение количества эритроцитов в крови (при уменьшении кислорода) (Кулаченко В.П., 1997).

Количество эритроцитов ниже ночью, выше днем, увеличивается зимой, уменьшается весной и летом, повышается под влиянием физической нагрузки в связи с изменением концентрации соответствующих гормонов (Гусянников В.В., 1979).

Образование лейкоцитов (лейкопоэз) стимулируют продукты распада самих лейкоцитов и тканей (при их воспалении и повреждении), микроорганизмы после проникновения в организм и их токсины, болевые воздействия, прием корма.

После приема корма происходит перераспределение лейкоцитов, увеличение их количества в сосудах органов пищеварения (Ракецкий П.П., 2011).

Количество тромбоцитов возрастает при физическом напряжении, стрессе.

Образование плазмы крови регулируется нервно-гормонально путем приспособления деятельности пищеварительных желез.

В целом приспособление кроветворения к меняющимся условиям происходит за счет согласованной деятельности центральной нервной системы, периферической симпатической и парасимпатической иннервации и желез внутренней

секреции, специфических гормонов кроветворения и других биологически активных веществ (Кривопишин И.П., Чернов К.П., 1991).

Относительное постоянство состава и физико-химических свойств крови, как и всей внутренней среды организма, поддерживается целым рядом систем организма. Плазма крови образуется органами системы пищеварения, в большей степени в печени, а также в поджелудочной, кишечных железах образуются специфические белки, жиры и углеводы крови. С секретами пищеварительных желез в пищеварительный аппарат поступают и другие компоненты - вода, минеральные вещества и прочие, которые всасываются в плазму крови. В течение суток происходит многократное ее обновление. Относительно постоянный состав плазмы крови также обеспечивается нервно-гуморальным механизмом (Елисеев А.П., Сафонов Н.А., Бойко В.И., 1984).

### **1.3. переваримость основных питательных веществ**

Получение высокой рентабельности в отрасли птицеводства требует поддержания необходимого уровня метаболизма птицы, что имеет важнейшее значения для развития организма и костяка у молодняка, а также продуктивности взрослого поголовья (Панфилова М., Сидоркин Б., Жукова Н., Топоров А., 2013).

Питательные и биологически активные вещества кормов в организме птицы проходят путь сложных биологических превращений (Мымрин И.А., 1989). Они участвуют в энергетических и пластических процессах, а также влияют на каталитические функции, составляющие основу обмена веществ и энергии и являющиеся обязательным условием нормальной жизнедеятельности птицы, ее роста и развития, продуктивности и воспроизводительной способности (Корниенко С.А., 2003; Бойко И.А., Корниенко С.А., Шутеева С.А., 2004).

Эффективность производства мяса птицы определяется показателями продуктивности и затратами на выращивание, в том числе на поддержание здоровья поголовья (John Clars, 1991). Однако при использовании дешевых кормов птицеводы недополучают значительную часть продукции. Экономия средств в начале

выращивания в итоге оборачивается убытками. Сэкономив на стоимости комбикорма 10%, хозяйство неизбежно недополучит более 10% прибыли (Гоноцкий В.А., Федина Л.П., Хвыля С.И., 2004).

Цыплята-бройлеры растут быстро, к тому же сроки их выращивания постоянно сокращаются. Если раньше за стандартный срок выращивания принимались 42 дня, то сегодня не считается чем-то необычным и выращивание за 37–38 дней (Мысик А.Т., 2003). Это стало возможным во многом благодаря применению пре-стартерного рациона, применение которого позволяет цыпленку плавно перейти с питания внутри яйца за счет липидов на кормление сухими комбикормами, обеспечивающими его углеводами, липидами и незаменимыми аминокислотами. В кормлении птицы в начале выращивания важно не допустить ошибок, которые, как правило, сказываются на конечных результатах производства мяса птицы (Дмитриенко О.Ч., Скрипниченко А.Л., 2009). Если в первую неделю жизни цыпленка потеряют несколько граммов живой массы из-за потребления дешевого пре-стартерного или даже стартерного корма, то это приведет к увеличению потерь в конце выращивания в 5–6 раз.

Дальнейшее выращивание бройлеров также связано с необходимостью применения сбалансированного по всем питательным и биологически активным веществам комбикорма. Для балансирования рациона по аминокислотам используются дорогостоящие источники высококачественного протеина, например соевый шрот и рыбная мука, и синтетические аминокислоты (Гоноцкий В.А. и др., 2006). Экономия на аминокислотах дорого обходится производителю птицеводческой продукции, ведь незаменимые аминокислоты не синтезируются цыплятами и должны обязательно поступать с кормом (Игловиков В.Г., Оляшев А.И., Киреев В.Н. и др., 1983). Если птица будет испытывать недостаток таких аминокислот, как метионин, лизин или треонин, то прежде всего она потеряет мышечную массу, то есть производство мяса будет снижено.

Эффективность использования питательных веществ определяет их переваримость. Она представляет собой ряд гидролитических расщеплений высокомолекулярных соединений, содержащихся в корме (белки, жиры, углеводы), под

влиянием ферментов пищеварительных соков и микроорганизмов. В результате составные части корма распадаются до растворимых низкомолекулярных веществ (аминокислоты, моносахариды, жирные кислоты и растворимые соли) (Петухова Е.А., Емелина Н.Т., Крылова В.С., 1990).

Проведение специальных опытов на птице по определению переваримости и использования питательных веществ кормов дает возможность наиболее точно оценить их питательность по сравнению с оценкой по валовому химическому составу (Макарцев Н.Г., 1999; Имангулов Ш.А., Егоров И.А., Околелова Т.М., 2004).

Птица в отличие от других видов животных характеризуется высокой скороспелостью, что определяет более интенсивный белковый обмен в расчете на единицу массы тела (Архипов А.В., Топорова Л.В., 1984). Рост птицы напрямую связан с уровнем обеспеченности протеином.

Степень усвоения животными содержащегося в корме протеина зависит от соотношения в нем незаменимых аминокислот: лизина, метионина, треонина, триптофана (Градусов Ю.Н., 1979). Поскольку эти аминокислоты не синтезируются в организме птицы, дефицит в рационе какой-либо из них нарушает обменные процессы и снижает продуктивность животных (Агеев В.Н., Квиткин Ю.П., Паньков П.Н., Синцова О.Д., 1982).

Значение сырого жира для животных огромно. Жир входит в качестве структурного материала в состав протоплазмы всех клеток, он необходим для нормальной работы пищеварительных желез и играет роль основного запасного вещества. Основная функция жира корма сводится к тому, что жир является главным аккумулятором энергии в организме, служит важным источником тепла. Жиры из всех питательных веществ наиболее калорийны, 1 г жира при окислении в организме выделяет в среднем 38 кДж энергии, тогда как углеводы — только 17 кДж, а белки — 24 кДж (Георгиевский В.И., 1990).

Клетчаткой принято называть неперевариваемые части растений. Казалось бы, ясно. Тем не менее, ученые настаивают на дополнительном подразделении клетчатки на растворимую и нерастворимую. Та и другая должны обязательно

присутствовать в рационе животного. Впервые данные о важности клетчатки были получены из опыта кормления животных, когда полное ее отсутствие приводило, например, к воспалительным и застойным процессам в кишечнике, часто заканчивающимся гибелью животных. Дальнейшие исследования показали, что при добавлении к рационам даже небольших количеств клетчатки указанные явления полностью исчезали. Отсюда был сделан вывод об исключительной важности растительного волокна в кормлении животных (Томмэ М.Ф., Мартыненко Р.В., Неринг К., 1970).

Переваримость клетчатки разных кормов у бройлеров достигает 20-25%. Предельно допустимое содержание клетчатки в рационах мясных цыплят не должно превышать 4-6%. Рационы с более низким уровнем клетчатки нарушают пищеварение, снижают продуктивность и могут быть причиной заболеваний и гибели птиц (Менькин В.К., 2003).

#### **1.4. Биологическое значение витаминов в кормлении сельскохозяйственной птицы**

Витамины играют огромную роль в обменных процессах, выполняя ферментативные функции катализаторов обменных реакций, включая пищеварение, анаболизм тканей тела. Специфические признаки недостаточности проявляются только при значительном дефиците витаминов. При незначительном дефиците симптомы недостаточности весьма сходны или один признак может быть обусловлен недостаточностью одного из группы витаминов, связанных с проявлением этого признака (например, перозис) (Далин В.Н., 1986).

Наиболее часто встречаются недостаточность витаминов D, A, B<sub>2</sub>, E, K, B<sub>1</sub>. Однако в зависимости от структуры рациона может возникать дефицит и других витаминов (B<sub>6</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>12</sub>, H, PP и др.). Недостаточность витаминов может возникать также на фоне длительного применения кокцидиостатиков, сульфамидов и других лечебных препаратов (Околелова Т.М., 1992).

В комбикорма для птиц витамины вводят с некоторым избытком для компенсации потерь в процессе хранения, переработки и транспортировки их. В процессе хранения и изготовления комбикормов и витаминно-минеральных премиксов наиболее быстро разрушаются жирорастворимые витамины и витамин В<sub>2</sub>. Однако при жестких условиях приготовления комбикорма (гранулировании паром) и длительном его хранении при высоких температурах могут разрушаться даже такие термостойкие витамины, как В<sub>1</sub>, и В<sub>3</sub>, – до 10%.

Витамин А необходим для роста и функционирования железистого эпителия слизистых оболочек, нормального развития и функционирования нервной, половой, сосудистой систем, хрящевой ткани, сохранения зрения.

При недостатке витамина А скорость проявления признаков зависит от запасов его в организме или в яйце. У выведенных из яиц с низким уровнем витамина А цыплят и при недостатке витамина в рационе признаки авитаминоза появляются в конце первой недели жизни, а у выведенных из полноценных яиц – к 40-50-му дню жизни. У них отмечают прекращение роста, сонливость, взъерошенность перьев, нарушение координации движений, истощение. У взрослых кур симптомы авитаминоза проявляются через 2-5 месяцев: перья взъерошены, снижение аппетита, исхудание, снижение яйценоскости и оплодотворенности, задержка развития яичных фолликулов, увеличивается количество кровяных включений в яйцах (Бессарабов Б.Ф., Алексеева С.А., Клетикова Л.В., 2011).

Антагонистами витамина А являются нитраты и нитриты. Удовлетворяют потребность в витамине А рационы, содержащие 10-15 тыс. МЕ в 1 кг.

Витамин D – это группа производных стероидов. Физиологическое значение имеют витамины D<sub>3</sub>, (холекальциферол, наиболее активен 25-гидроксихолекальциферол) и D<sub>2</sub> (эргокальциферол, для птицы активность в 10-30 раз ниже, чем D<sub>3</sub>). Витамин D<sub>3</sub>, всасывается в кишечнике и поступает в лимфу почти без изменения. Его всасыванию способствуют жиры, особенно линолевая кислота. Основные превращения происходят в печени, где из холекальциферола синтезируется наиболее активная форма - 25-гидроксихолекальциферол. В почках из D<sub>3</sub>, образуется 1,25-гидроксиформа - в 3 раза активней. Потребность цыплят и

молодняка других видов в  $D_3$  значительно выше, чем взрослых из-за неспособности превращать холикальциферол в 25-гидроксиформу. В организме, в отличие от витамина А, витамин  $D_3$  накапливается в незначительных количествах. Поэтому признаки недостаточности проявляются быстро.

У цыплят отчетливые признаки авитаминоза проявляются через 2-3 недели и характеризуются задержкой роста, снижением двигательной активности, нарушением координации движения. Оперенность птиц плохая, перья взъерошены, клюв, когти и киль мягкие, гибкие.

Кости мягкие, гнутся или легко ломаются. На внутренней поверхности костохондральных соединений ребер хорошо видны бугорки рахитные розетки. Паращитовидные железы увеличены и гипертрофированы. У цыплят характерно искривление ребер в местах соединения со спинным стволом, загибание их вниз и назад, плохая кальцификация эпифизов большеберцовой и бедренной кости.

Норма добавок витамина  $D_3$  МЕ/кг корма: племенным курам 3000-3500, бройлерам - 3000-5000 (в жаркую погоду).

В последние годы регистрируют сильное проявление рахита у бройлеров в первые 10 дней жизни. При кормлении полноценным рационом отход составляет 10%. Признаки - апатия, плохая оперяемость, отставание в росте (привес в конце первой декады ниже на 50%), ходьба на пяточных (скакательных) суставах.

Эффективна однократная дача массированных доз витамина (15000 МЕ/кг корма) с последующей дачей препарата в корма. С лечебной целью цыплятам назначают однократно витамин  $D_3$ , с кормом или водой в дозе 500-1000 МЕ на голову одновременно с витаминами А и Е. С профилактической целью на 5, 12 и 25-й дни жизни дают смесь витаминов А, Е и  $D_3$ . Последний – в указанной выше дозе.

Витамин Е (токоферол) – группа близких по химическому строению и биологическому действию соединений. Наиболее высокой физиологической активностью обладает альфа-токоферол. В животном организме не синтезируется. Потребность обеспечивается за счет поступления с кормом или введения витаминных препаратов естественного или синтетического происхождения. Основная

функция в организме - биологическая катализация некоторых процессов клеточного дыхания, активизация сульфгидрильных групп ферментов, регулирование обмена незаменимых серусодержащих аминокислот. Кроме того, нормализует функцию щитовидной железы, влияя на синтез тиреотропного гормона передней доли гипофиза, поддерживает нормальное функциональное состояние половых желез. Присутствует по всех тканях животного организма. Хорошим источником витамина Е является трава бобовых и злаковых и травяная люцерновая мука (до 170 мг/кг). Зерна бобовых и злаков содержат 20-60 мг/кг. Потребность бройлеров – 30-50 мг/кг корма (Фомичев Ю.П, Стрекозов Н.И, Шайдулилина Р.Г., 2007).

Недостаток витамина Е проявляется снижением оплодотворенности яиц, повышением эмбриональной смертности (в зависимости от степени недостаточности эмбрионы погибают на 4-е сутки инкубирования или позже). При длительном дефиците у самцов развивается дегенерация и атрофия семенников. У молодняки птиц поражается нервная система и мышцы, возникает энцефаломалация. Симптомы недостаточности усугубляются дефицитом селена и серусодержащих аминокислот.

С профилактической целью вводят синтетические антиоксиданты – 0,2-0,4 г/кг карма.

С лечебной целью назначают витамин Е в дозе 60-80 мг/кг и селен по 0,1-0,2 мг/кг корма. Исследуют уровень перекисей в кормах (перекисное число жира).

Витамин К (производные нафтохинонов) синтезируется растениями, К<sub>2</sub> - бактериями в кишечнике, К<sub>3</sub> (викасол, менадион) - синтетический препарат (менадионбисульфит растворим в жире, менадионнатрийбисульфит растворим в воде). У птиц в связи с малым размером слепых кишок синтез витамина недостаточен и требуется его поступление извне. Хорошим источником витамина К являются зеленые листья люцерны, клевера, луговой травы. Основным источником тиамин К в рационах птиц является травяная мука, особенно люцерновая, которая содержит его 18-25 мг в 1 кг. В зерновых кормах содержится витамина К в 5-10 раз меньше. Неустойчив на свету. Солнечные лучи разлагают его в течение нескольких часов.

При недостатке витамина К у молодняка возникает болезнь, называемая «геморрагический синдром» или «геморрагический диатез». При недостатке витамина К усиливается патогенное действие кокцидий, проявляется каннибализм.

К недостатку витамина К наиболее чувствительны интенсивно растущие птицы. Указанные симптомы проявляются через 2-3 недели от начала скармливания дефицитного рациона.

Потребность бройлеров в среднем 4 мг/кг корма.

С лечебной целью назначают викасол (менадионнатрийбисульфит) из расчета 250 мг на 40 л воды 2-3 дня подряд. После введения препарата в организм свертываемость крови нормализуется через 6 часов.

Витамин В<sub>1</sub> (тиамин, аневрин) необходим как фактор углеводных дегидраз для превращения углеводов в жирные кислоты, кофактор трансаминаз – ферментов переаминирования, синтеза аминокислот белков крови, обмена аминокислот. Необходим для нормального функционирования органов размножения и развития эмбрионов. В организме не депонируется, поэтому профилактирование разовыми дозами не эффективно. Синтезируется в толстом кишечнике животных некоторыми бактериями, но синтез его у птиц, особенно у молодняка (малые размеры слепых отростков), недостаточен. Кроме того, некоторые виды бактерий из группы клостридий синтезируют тиаминазу, разрушающие тиамин. Антитиаминовый фактор может содержаться в значительных количествах в некоторых сортах рыбной муки и свежей рыбы (например, тюльке) Повышает потребность в тиамине углеводный рацион, дача кокцидиостатиков, содержащих ампролиум. Норма – 2-4 мг/кг корма.

Недостаток витамина может быть обусловлен потерями его в процессе хранения, особенно при высокой температуре, а также эндогенными факторами – энтериты, диареи и т.п. Признаки недостаточности: потеря аппетита, сонливость, взъерошенное перо, слабость ног, шаткая походка, посинение гребня (у взрослых кур). Особенно чувствительны к недостатку бройлеры быстрорастущих кроссов.

Витамин В<sub>2</sub>, (рибофлавин) играет активную роль более чем в 12 ферментных системах организма, принимающих участие в жизненно важных биохимиче-

ских процессах, в том числе клеточного дыхания. Необходим для проявления физиологического действия витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, фолиевой кислоты, биосинтеза витамина С, стимуляции образования надпочечниками глюкокортикоидов и др. У птиц он синтезируется бактериями в слепых кишках, но этого количества недостаточно для интенсивного роста и яйценоскости, а также для накопления в яйце (Занкевич О. Г., 2010).

Потребность в рибофлавине возрастает с увеличением содержания в рационе протеина и жира. Хорошим источником В<sub>2</sub> является травяная мука клевера, люцерны (12-14 мг/кг) и свежая трава. Рибофлавин быстро разрушается солнечными лучами. Норма (мг/кг корма): для племенных мясных кур 10-12; реммолодняка - 6; бройлеров - 8-6 (первая цифра стартер, вторая - рост). Высокие нормы обусловлены тем, что для профилактики паралича ног потребность в 2 раза выше, чем для роста.

Признаки недостаточности витамина появляются через две недели после начала скармливания дефицитного рациона, а исчезают через такой же период после введения адекватной добавки. У цыплят замедляется рост при сохраненном и даже увеличенном в начальной стадии аппетите (Позняковский В.М., 2010).

Витамин В<sub>3</sub> (пантотеновая кислота) в организме не синтезируется, но содержится в виде соединений во всех тканях. Синтезируется растениями и некоторыми бактериями кишечника. Молочнокислые бактерии витамин В<sub>3</sub> не синтезируют. Является составной частью многих ферментов, в том числе главным компонентом коэнзима А (КоА), обеспечивающего протекание реакций цикла Кребса, участвуют в синтезе белков, стероидов, распаде и синтезе углеводов и жиров, детоксикации ядовитых продуктов, поступающих из кишечника.

При авитаминозе у цыплят отмечают замедление роста, исхудание, перья взъерошенные и ломкие; в дальнейшем наступает облысение, развиваются дерматиты; на коже в области углов рта и пальцев видны струпьевидные наложения; веки склеены вязкой слизью.

У цыплят-бройлеров потребность в витамине В<sub>3</sub> повышена и может развиваться кутикулит, а при сопутствующей недостаточности биотина – классический

перозис. У молодняка снижается резистентность к инфекциям и жизнеспособность.

Потребность (мг/кг корма): для племенных кур 15-20, цыплят до 12 дневного возраста - 20, бройлеров 20-18.

Витамин В<sub>5</sub> (ниацин, никотиновая кислота, РР) синтезируется растениями, бактериями, в том числе кишечными. В организме цыплят образуется из триптофана при условии обеспеченности его витаминами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, принимающих участие в трех стадиях превращения триптофана в витамин В<sub>5</sub>.

Необходим для минерализации скелета и васкуляризации точек роста костей. Регулирует углеводный обмен. Повышает усвоение протеина корма. Участвует в кроветворении, мобилизуя ионы железа из всего организма. Стимулирует иммунную систему. Усиливает выделение желудочного сока и повышение его кислотности (Занкевич О. Г., 20019).

Недостаточность витамина может возникнуть в случае использования рационов, несбалансированных по содержанию триптофана. При обогащении рациона жиром потребность в витамине В<sub>5</sub> повышается, так как происходит повышенное образование кетоновых тел (ацетоуксусной и β-гидроксимасляной кислот), подавляющих биосинтез никотиновой кислоты из триптофана.

Недостаточность витамина могут вызвать рационы, несбалансированные по протеину, в частности, содержащие большое количество кукурузы, в которой мало триптофана и лизина, а никотиновая кислота находится в неусвояемой, связанной форме.

Симптомы недостаточности проявляются через 1,5-3 недели. У молодняка отмечают снижение аппетита, замедление роста; оперение взъерошено, сухое ломкое перо.

Нормы добавки в корма (мг/кг): для племенных кур - 50-55, ремонтного молодняка - 30-35, бройлеров - 60-35(вторая цифра для бройлеров старше 4-х недель).

Витамин В<sub>5</sub> улучшает усвоение и использование витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>3</sub>, однако избыток витамина В<sub>5</sub> может провоцировать симптомы недостаточности витамина В<sub>3</sub>.

Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин) синтезируется растениями и многими бактериями, в том числе кишечными у млекопитающих и птиц. У последних он синтезируется в слепых отростках. Однако у молодняка синтезируемого количества хватает только для предупреждения появления явных симптомов недостаточности (малы слепые отростки). После всасывания витамин окисляется и фосфорилируется, превращаясь в активную форму – пиридоксал-фосфат, который является коферментом 12 основных ферментных систем, участвующих в обмене аминокислот и синтезе белков, в том числе в процессах переаминирования, а также дезактивации гистамина (фактор повышения проницаемости тканей и стимуляции воспалительной реакции), пересульфирования аминокислот и др. Критерием обеспеченности организма витамином В<sub>6</sub> может служить уровень трансаминаз. Последние также указывают на состояние естественной резистентности: снижение их ниже нормы свидетельствуют о понижении резистентности, наоборот, повышенный уровень - на наличие воспалительных реакций с деструкцией тканей или усиленный синтез белков. Функции витамина В<sub>6</sub> связаны также с углеводным, жировым, минеральным и энергетическим обменом, синтезом половых гормонов щитовидной железы, никотиновой кислоты, обменом витаминов В<sub>12</sub>, В<sub>9</sub>, гемопоэзом.

Недостаточность может быть вызвана включением в рацион продуктов производных семян льна, так как они содержат антивитамин - линатин. Потребность увеличивается с возрастанием уровня протеина в рационе при добавлении в рацион жиров, содержащих много олеиновой и пальмитиновой кислот. Ранее, при работе с кроссами среднепродуктивных кур с переходом на высокопродуктивные кроссы оказалось необходимым вводить витамин В<sub>6</sub> дополнительно. Рационы, применяемые в практике, считали достаточными по обеспеченности витамином В<sub>6</sub>.

Симптомы недостаточности проявляются через 2-3 недели от начала скармливания дефицитного рациона, и при сохранении дефицита полный симптомокомплекс развивается через 4-5 недель.

У цыплят при недостаточности витамина В<sub>6</sub> снижается аппетит, ухудшается использование корма, замедляется рост, возникает общая слабость (крылья опущены, перья взъерошены, подвижность ограничена, зоб расширен и отвисает). Гребешок и сережки анемичны, цыплята выщипывают и поедают перья. Затем проявляются нервные явления - судороги, зигзагообразные движения с опущенной головой, при стоянии цыплята покачиваются, часто лежат с запрокинутой на спину головой. Понижается резистентность организма к инфекциям, а также синтез антител на введение вакцин.

Потребность (в мг/кг корма): для племенной птицы – 6-4,5; для реммолодняка - 3-3,5; бройлеров - 4-3.

Витамин В<sub>9</sub> (фолиевая кислота) – активный компонент многих клеточных ферментов. Нормализует кроветворение и способствует созреванию форменных элементов, участвуют в эндогенном синтезе холина и метионина и, с одной стороны, выступает как липотропный и антиперозисный фактор. Взаимосвязан с витаминами В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, С, холином (синергизм) и никотиновой кислотой (антагонизм). Синтезируется растениями и бактериями кишечника, в основном из группы молочнокислых и коли. У птиц синтезируется в слепых отростках.

Считают, что комбикорма содержат достаточно В<sub>9</sub>, но в практике регистрировали симптомы недостаточности у бройлеров, которые устраняются добавкой 1,5-2 мг витамина В<sub>9</sub> на 1 кг корма (Егорова А.В., 2000).

Потребность в витамине В<sub>9</sub>, повышается с увеличением содержания жира и протеина в рационе, при недостатке холина, добавках метионина.

У молодняка при недостатке витамина отмечают задержку роста и оперяемости, параличи разгибателей шеи (согнутая, «скрюченная» шея), дрожание крыльев, понос (фекалии белые и водянистые), слабость ног, анемию. Снижается интенсивность клеточного и гуморального иммунитета, устойчивость организма.

Витамин Н (биотин) синтезируется некоторыми бактериями и растениями. В кишечнике птицы синтезируется довольно интенсивно, но в количестве, недостаточном для удовлетворения потребности организма. Необходим для нормального обмена жирных кислот, аскорбиновой, пантотеновой и фолиевой кислот.

Потребность в биотине (мг/кг) для племенных кур - 0,3; реммолодняка - 0,1; бройлеров - 0,2-0,18.

У цыплят при недостатке биотина возникают дерматиты на ногах, вокруг клюва, глаз, на гребне. На подушечках ног могут появиться язвы. Характерны также перозис и задержка роста. На вскрытии находят ожирение печени и почек.

Витамин В<sub>12</sub> (кобаламин) - группа соединений, состоящих из цикла порфириновых колец, в центре которых расположен атом кобальта. Содержит 4,2% кобальта. Высшими растениями и дрожжами не синтезируется. Вырабатывается большинством видов кишечных бактерий, наиболее интенсивно анаэробами.

Потребность в витамине В<sub>12</sub> повышается с увеличением в рационе содержания жира, особенно насыщенного, недостаточности холина и витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>. Указанные витамины способствуют синтезу В<sub>12</sub> в кишечнике.

При недостатке витамина нарушается интенсивность роста, ухудшается оплата корма плохая оперенность, возникают лейкопения, гипертрофия почек. Повышается смертность.

Витамин С (аскорбиновая кислота) синтезируется высшими растениями, бактериями и тканями организма. У птиц синтезируется в почках. Разрушается кислородом воздуха и при термообработке. Участвует в синтезе стероидных гормонов надпочечников, защищает адреналин от преждевременного окисления, участвует в инактивации эндогенных и экзогенных токсинов.

В период стресса рекомендуют добавлять на 1 кг корма, мг: племенным курам - 50-100; петухам летом - 100-200.

Обычно симптомы недостаточности не проявляются, за исключением случаев длительного стресса (Никитин Б.И., 1981).

Витамин В<sub>4</sub> (холин) синтезируется высшими растениями и в тканях организма. Является незаменимым фактором питания. В организме выполняет три ос-

новные функции: исходный продукт для образования ацетилхолина - медиатора передачи нервных импульсов, стимулятор подвижности сперматозоидов; донатор металльных групп, и том числе для синтеза бетаина и метионина (совместное действие с В<sub>9</sub> и В<sub>12</sub>); липотропный фактор - усиливает фосфорилирование и эстерифицирование липидов, выведение их из печени и участие или их отложение в депо.

Потребность в витамине В<sub>4</sub> возрастает при использовании высококалорийных рационов, особенно с добавками жира, при дополнительном введении в рацион витамина В<sub>5</sub>, (антагонист холина) и минимальной нормы обеспечения рациона метионином. Антагонистом холина является и сернокислая медь.

Симптомы недостаточности: снижение прироста и яйценоскости, перозис, снижение оплодотворенности яиц, ожирение печени с последующей дистрофией, увеличение почек с отложением жира в канальцах (Шевченко Н.Т., 1965).

### **1.5. Аминокислотное питание птицы**

Белки — чрезвычайно сложные органические соединения с молекулярным весом, измеряемым тысячами, сотнями тысяч и даже миллионами кислородных единиц (вес одной кислородной единицы равен 1/16 веса атома кислорода). Основными структурными элементами огромной белковой молекулы являются аминокислоты. Они выполняют или самостоятельные функции, или участвуют в построении многих исключительно важных в биологическом отношении соединений: пуриновых и пиримидиновых оснований, нуклеиновых кислот, гормонов, аминов, пептидов и т. д (Томмэ М.Ф., Мартыненко Р.В., 1972).

Балансирование рационов птицы по аминокислотному составу — один из важнейших аспектов эффективного и экономически выгодного кормления. У современных кроссов бройлеров потребность в усвояемых аминокислотах достаточно высокая (Японцев А., Гущева-Митропольская А., Клименко А., Егоров И., 2013).

Все аминокислоты состоят преимущественно из углерода, водорода, азота и кислорода (Архипов А.В., Топорова Л.В., 1984). Кроме этих элементов, в структуру трех встречающихся в организме птицы аминокислот — метионина, цистина и цистеина — входит и сера. По своему химическому строению аминокислоты являются производными карбоновых кислот, в которых один или два атома водорода в углеводородных радикалах замещены аминогруппой —  $\text{NH}_2$  (Гринштейн Дж., Винниц М., 1965). Обычно эта аминогруппа в природных аминокислотах располагается у первого, или его называют  $\alpha$ , углеродного атома, соседнего с карбоксильной группой –  $\text{COOH}$  (Григорьев Н.Г., 1972).

В организме птицы образование белков происходит под действием ферментов и направляется генетическим кодом, который заложен в нуклеиновых кислотах (Кононский А.И., 1992).

В составе белков организма птицы обнаружено около 20 аминокислот. Различные сочетания их обуславливают великое многообразие свойств и качество белков. Примерно половина из этих аминокислот может синтезироваться в организме птицы. Образование аминокислот, не участвующих в синтезе белков, происходит в результате перестройки структуры углеводов, липидов, органических кислот, аминокислот, аммонийных солей и т. д. (Гущин В.В., Махонина В.Н., 2010).

Аминокислоты, которые могут синтезироваться в организме птицы в количестве, обеспечивающем потребности организма для поддержания его нормального существования и для образования продукции, называют заменимыми. Следует отметить, что последняя аминокислота заменима только для взрослой птицы, но молодняк не способен ее синтезировать в необходимом количестве (Синцорова О.Д., 1983).

Некоторые аминокислоты могут синтезироваться птицей в том случае, если в организме в достаточном количестве имеются другие, нужные для их образования незаменимые аминокислоты (Водолажченко С.А., 2002).

Таким образом, незаменимые аминокислоты не синтезируются в организме или синтезируются в очень незначительном количестве, не обеспечивающем потребность в них птицы (Макарцев Н.Г., 2007).

Кроме метионина и фенилаланина, к незаменимым для птицы аминокислотам относятся лизин, треонин, триптофан, валин, лейцин, изолейцин, аргинин и гистидин, а для молодняка - и глицин.

В рационах пшенично-ячменного и кукурузно-подсолнечного типа дефицит лизина может достигать 15-20 процентов. Поэтому для их балансирования широко используется синтетический лизин (Егоров И., Андрианова Е., Яненко А. и др., 2012).

В промышленном птицеводстве отмечена тенденция снижения в комбикормах соевого шрота как основного источника протеина (Сухарев Ю.Н., 1982). Это связано с возрастающей его стоимостью и использованием генно-модифицированной сои при выращивании.

Другой особенностью современного птицеводства является переход на пшенично-ячменные комбикорма взамен кукурузно-соевых, что приводит к увеличению в них доли зерновых и зернобобовых культур. Отсюда постоянный рост труднопереваримых полисахаридов в рационе, а это снижает усвояемость питательных веществ и доступность аминокислот.

Исследованиями установлено, что зернобобовые (горох, кормовые бобы, люпин и др.), богатые протеином, можно в полном объеме включать в комбикорма для птицы.

Наиболее перспективен среди них белый люпин, который характеризуется высоким содержанием белка/протеина (до 40%) и жира (11-12%), пониженным уровнем клетчатки (9-10%) и алкалоидов. Урожайность и сбор белка с гектара белого люпина выше, чем других зернобобовых, включая полножирную сою (Штеле А., Терехов В., Андрианова Е., Присяжная Л., 2012).

Аминокислоты участвуют не только в биосинтезе белков, но и в очень многих жизненно важных процессах, протекающих в организме.

Одним из главных элементов выращивания хороших бройлеров является правильная научная организация их кормления (особенно протеинового). Бройлеры нуждаются в большом количестве биологически полноценного кормового протеина, необходимого для усиленного синтеза и отложения белков в мышцах (Попов И.С., Дмитроченко А.П., Крылов В.М., 1975).

Установлено, что не только недостаток, но и избыток аминокислот вреден для цыплят. В опыте, основанном на скармливании цыплятам пшеничного протеина, бедного лизином, было показано, что при добавлении его до 1 % по отношению к воздушносухому веществу повышаются привесы и эффективность использования азота кормов (Присяжный Г.И., 1982). Если к пшеничному протеину, в котором не хватает лизина и содержится достаточно метионина и триптофана, добавить препараты двух последних аминокислот, привесы и использование азота понижаются по сравнению с соответствующими показателями, полученными при использовании такого же рациона без добавок. Введение избытка лизина в рацион дает также отрицательные результаты. Джонс (Jones, 1961) отмечает, что при избытке лизина в корме у цыплят появляются признаки токсичности. Недостаток хотя бы одной незаменимой аминокислоты в рационах отрицательно влияет на продуктивность.

В связи с тем, что избыток и недостаток аминокислот в рационах птицы - явление нежелательное, были проведены опыты, в которых установили потребность птицы в аминокислотах, особенно незаменимых. Балансирование рационов для цыплят по незаменимым аминокислотам и общему уровню протеина позволяет не только получать большие привесы, но и повысить использование кормов. При скармливании курам сбалансированных по аминокислотам рационов увеличивается яйценоскость и снижаются затраты кормов на производство яиц (Занкевич О. Г., 1993).

Оптимальный уровень аминокислоты принимают за норму потребности. При оптимальном уровне аминокислоты в рационе физиологическое состояние птицы хорошее, продуктивность ее максимальная, молодняк дает наибольшие привесы, отмечается самая высокая эффективность использования корма и азота.

По такому принципу определяли аминокислотную потребность у цыплят К. Грау и Д. Петерсон (K. Grau, D. Peterson, 1946).

В 1964 г. Добсон, Андерсон и Варник (Dobson et al., 1964) опубликовали интересные исследования по изучению аминокислотной потребности цыплят на основе одновременного балансирования всех незаменимых аминокислот. Если же при одинаковом для всех аминокислот снижении уровня одной аминокислоты в рационе привесы уменьшаются в таком же размере, как и в среднем по всем рационам, в которых в одинаковой степени понижен уровень каждой незаменимой аминокислоты, то считают, что уровень аминокислоты соответствует оптимальной потребности (Томмэ М.Ф., 1968; Neathery M.W., 1975).

Аминокислотный состав протеинов кормов является важным показателем их питательности, в особенности для животных с однокамерным желудком, к которым относится и птица, нуждающаяся в полноценном белковом кормлении. Известно, что эффективность использования птицей протеина зависит от того, в какой мере он удовлетворяет потребность ее в аминокислотах. Однако данные об одном лишь аминокислотном составе рационов не позволяют судить о том, насколько полно аминокислоты высвобождаются из протеинов в процессе пищеварения, всасываются в кровь и используются организмом (Кулаченко С.П., Коган Э.С., 1979). В ряде опытов рационы, тщательно сбалансированные по общему содержанию и соотношению аминокислот, существенно различались по биологическому действию на организм. В настоящее время эти факты объясняются тем, что питательность протеина зависит не только от его аминокислотного состава, но и от доступности аминокислот кормов - для использования животными. Под доступностью понимается выраженная в процентах степень возможного использования организмом общего количества аминокислоты, содержащейся в корме, для процессов синтеза белков и других метаболических превращений. На доступность аминокислот могут влиять различные факторы: тепловая обработка, действие некоторых инактивирующих веществ, низкая растворимость и устойчивость ряда фракций растительных белков, скорость отщепления отдельных аминокислот и др. (Фисинин В.И., Имангулов Ш.А., Егоров И.А. и др., 2002).

## 1.6. Минеральное питание сельскохозяйственной птицы

За последние годы в кормлении животных и птицы применяется большое количество кормовых добавок и препаратов, содержащих белки, аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы, антибиотики, пробиотики и другие биологически активные вещества. Они используются для балансирования рационов по недостающим элементам питания, улучшения поедаемости основных кормов, повышения переваримости и доступности питательных веществ рационов, целенаправленного изменения обмена веществ и профилактики стрессовых состояний животных (Николаева Н., Неустроев Д., 2013)

Сельскохозяйственной птице свойственны высокая энергия роста, интенсивный обмен веществ, хорошо развитая воспроизводительная функция. В первые шесть недель постэмбрионального развития масса цыплят яичных пород увеличивается в 18—20 раз, а бройлеров — в 30—40 раз. Такая энергия роста не наблюдается у самых скороспелых сельскохозяйственных животных (Белехов Г.П., Чубинская А.А., 1965).

Эти биологические особенности накладывают отпечаток и на процессы минерального обмена, что прослеживается на протяжении всего онтогенеза птицы. В репродуктивный период обмен кальция у птиц происходит примерно в 20 раз быстрее, чем у млекопитающих, а кальций из крови извлекается быстрее почти в 5 раз (Георгиевский В.И., Анненков Б.Н., Самохин В.Т., 1979).

За 3-4 недели в оплодотворенном яйце происходит формирование позвоночного животного без поступления питательных веществ из материнского организма. Внеутробное эмбриональное развитие птицы возможно лишь благодаря высокой сбалансированности в яйце питательных веществ, включая минеральные. Источниками минеральных элементов для эмбриона служат все компоненты яйца - желток, белок и скорлупа. Более 80% кальция в эмбрион поступает из скорлупы. Это свидетельствует о необходимости строгого контроля за минеральной полно-

ценностью племенного яйца, используемого для инкубации (Кальницкий Б.Д., 1985).

Что касается возможности и целесообразности обогащения минеральными веществами (через организм несушки) пищевого яйца, то этот вопрос должен решаться для каждого элемента с учетом биологии птицы, экономики и санитарно-гигиенических требований (Фаритов Т.А., 2010).

В постэмбриональный период у молодняка увеличивается процентное содержание большинства минеральных элементов в теле; повышается минерализация костей скелета при одновременном замедлении интенсивности метаболических процессов в костной ткани; возрастает потребление макро- и микроэлементов на единицу привеса при снижении уровня отложения их в организме; стабилизируются показатели минерального состава крови. Перечисленные параметры обмена подвергаются особенно резким изменениям в первый месяц жизни и стабилизируются примерно к 3-4-месячному возрасту, тогда в основном заканчиваются рост и минерализация скелета и наступает половое созревание (Бессарабов Б.Ф., 1992).

В связи с этим особое внимание должно быть уделено минеральному питанию молодняка в первые четыре недели (для бройлеров в первые две недели) постэмбрионального развития, когда потребности в ряде макро- и микроэлементов особенно высоки (Каравашенко В.Ф., 1986).

Изменения в минеральном метаболизме происходящие под влиянием половых гормонов, характеризуются повышенным удержанием в организме почти всех макро- и микроэлементов, увеличением их уровня в крови, созданием резервов кальция, фосфора, натрия и других элементов в скелете (Пигарев Н.В., Бондарев Э.И., Раецкий А.В., 1996; Underwood E. J., 1981).

При выращивании современных кроссов часто возникает проблема нарушения развития костяка. Выражается это в появлении так называемых «сидящих бройлеров», которые потребляют меньше корма и соответственно дают меньшие приросты (Лапшин С.А., 1988). Развитие большеберцовой дисхондроплазии отрицательно сказывается на здоровье птицы и сортности тушек. Эта комплексная

проблема очень актуальна, включает в себя различные аспекты кормления, технологические приёмы, микроклимат, генетику, вакцинальные стрессы, бактериальную нагрузку (Подчалимов М.И., 1999; Роговской Н.В., 1982)).

Проблемы с костяком в птицеводстве обычно связывают с низким уровнем таких витаминов, как D, A, C, K и в большей степени группы B (особенно фолиевой кислоты и пиридоксина), а также кальция, фосфора, цинка, селена, меди и марганца. Влияет на минеральный обмен и неправильный уровень протеина и аминокислот, дисбаланс жирных кислот (Лобзов К.И., 1987). Развитие костей может ухудшаться из-за метаболического ацидоза, который вызывает увеличение уровня электролитов в рационе, из-за микотоксинов и избытка некоторых металлов — кадмия, магния, алюминия. Быстрорастущая птица особенно чувствительна к дефициту йода, цинка, селена, железа (Мусяенко Н.А., 2009).

Когда речь идёт о развитии костной ткани, традиционно большое внимание уделяется витамину D. Установлено, что для обеспечения хорошего формирования костяка у потомства уровень витамина D<sub>3</sub> в рационах должен составлять не менее 3500-4000 ИЕ/кг корма (Лазарева Н., 2011).

Другой фактор, которому обычно уделяется много внимания при составлении кормовых программ и расчёте рационов — содержание кальция и фосфора (а также соотношение этих минералов) (Слюсар П.М., Сергеев В.А., Яценко А.П., 1981). Сегодня эта проблема рассматривается с учётом действия фермента фитазы. Использование ее в рационах для бройлеров позволяет решать параллельно несколько задач: снижение себестоимости корма, оптимизация усвоения кальция и фосфора, аминокислот, протеина, уменьшение содержания фосфора в помёте (Аничков Э., 2012).

В современных рекомендациях для среднестатистического рациона предлагается выдерживать соотношение кальция к доступному фосфору 2:1 при уровне фитазы 300-500 FUT/кг корма. В рационах для бройлеров установлена нелинейная зависимость переваримости фосфора от количества вводимой фитазы. В связи с этим следует избегать, во-первых, очень высокого и крайне низкого содержания фосфора, во-вторых – высокого уровня фитазы (Георгиевский В.И., 1989).

На потребность сельскохозяйственной птицы в минеральных веществах оказывают влияние вид, порода, направление продуктивности, возраст, пол, физиологическое состояние, общая питательная ценность рациона (содержание протеина и энергии, соотношение макро- и микроэлементов), зональные особенности (климат, температура, обеспеченность минеральными веществами почв и кормов) (Бессарабов Б.Ф., Жаворонкова Л.Д., Столляр Т.А., Раецкий А.В, 1994; Woolford R., 1983).

В связи с изложенным понятно, что так называемые средние нормы потребности имеют лишь относительную ценность, должны рассматриваться как ориентировочные и в каждом необходимом случае уточняться (Бронфман Л.И., 1974).

При нормировании в рационах птицы макроэлементов (кальция, фосфора, натрия, калия, магния) используют факториальный метод расчета, дополненный балансowymi экспериментами или опытами с убоем птицы (Георгиевский В.И., 1970). Трудности заключаются в том, что у птиц в обычных условиях невозможно определить эндогенные потери элемента с мочой и калом, так как они выделяются вместе в виде помета.

### **1.7. Вторичное сырье и отходы перерабатывающей промышленности в кормлении животных**

Важнейшей предпосылкой увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных является использование всех доступных кормовых средств и бесперебойное снабжение ими в виде высококачественных кормов. В этой связи заслуживает внимание полное и рациональное использование в животноводстве отходов и побочных продуктов пищевой перерабатывающей промышленности. В каждом отдельном случае необходимо учитывать интересы народного хозяйства с тем, чтобы пищевая промышленность перерабатывала поступающее сырье с минимальными потерями питательных веществ (Алимов Т.К., 1991).

Для укрепления кормовой базы птицеводства актуально расширение ингредиентов из местного более дешевого нетрадиционного сырья: отрубей, малоценных зерновых отходов, шротов и др.

Современная наука решает данную проблему путем обогащения низкокалорийных рационов биологически активными добавками. В настоящее время широко используют специализированные ферментные препараты или мультиэнзимные композиции (Азимов Д., Рыбина Е., 2009; Burkholder E., Moultrie F., 1983).

Основными источниками энергии в комбикормах для бройлеров являются зерновые и другие растительные компоненты, которые не всегда удовлетворяют потребность высокопродуктивных кроссов в питательных веществах и в обменной энергии. Поэтому в качестве дополнительных источников используют различные отходы и побочные продукты переработки питательных веществ.

Для современных кроссов более предпочтительны растительные масла, лучше усваиваемые организмом в процессе метаболизма. Однако использование только растительных масел приводит к избытку линолевой кислоты и снижению качества гранул комбикорма.

Животные жиры хуже для организма бройлеров, но при определенном соотношении жиров и масел можно получать хорошую продуктивность при высоком качестве мяса птицы. Птичий жир в нашей стране на кормовые цели используется мало, поскольку технология потрошения не предусматривает извлечение его из тушек. Но в последние годы растут объёмы глубокой переработки, что создаёт условия рационального использования продуктов потрошения на корм.

По данным американских специалистов, при потрошении тушек с каждой головы попадает в отбросы до 60 г внутреннего жира, то есть 0,3-0,4% живой массы цыплёнка. Основную часть внутреннего жира составляет абдоминальный, жир кишечника и мышечного желудка. Доля последнего у разных видов птицы с учётом возраста и упитанности колеблется от 0,2 до 0,8% живой массы, и реализуется он вместе с желудком (Антипов А., 2010). Доля кишечного жира от 10 до 45 процентов. Головы и ноги кур, используемые при получении пищевых гидро-

лизатов, содержат от 5 до 10% жира, следовательно, его объёмы для кормовых целей могут достигать внушительных цифр.

В настоящее время налажена технология получения птичьего жира с использованием зарубежных разработок (Ананьев В.В., 1989; Малофеев В.И., 1986).

Наиболее распространённые корма животного происхождения — молоко и продукты его переработки (сухое обезжиренное, сыворотка, пахта), отходы мясокомбинатов (кровяная, мясная, мясо-костная, костная и мука из гидролизованного пера, отходы инкубации и т.п.), а также полученные при переработке рыбы и т.д.

Животные корма богаты протеином, минеральными веществами и витаминами. Протеин полноценен по аминокислотному составу, по сравнению с растительными белками содержание в нём лизина, метионина, цистина и других аминокислот выше (Сэмс А.Р., 2007; Kheiri F., 2006).

В последние годы из-за высокой стоимости рыбной муки, а также частой её фальсификации производители вынуждены ограничивать применение. Заменители рыбной муки содержат 58-62% протеина, около 3% лизина и 1% метионина. В этих продуктах не указано содержание гистамина, гищерозина и кадаверина. Поэтому их применение может быть причиной отхода птицы. Однако, учитывая высокую потребность бройлеров и индеек в протеине, повышающуюся потребность цыплят и кур в аминокислотах, без кормов животного происхождения сложно составить физиологически и экономически целесообразный рацион. Добавление в него источников животного белка позволяет существенно облегчить балансирование кормов по таким аминокислотам, как лизин, метионин, метионин + цистин, триптофан, треонин, аргинин и т.д., что особенно актуально при их дефиците и высокой стоимости.

Применение кормов животного происхождения особенно важно для племенной птицы. Увеличение продолжительности использования кур до 80 недель и более при производстве пищевых яиц также потребует от специалистов тщательного балансирования рациона по комплексу питательных веществ и аминокислот, в частности необходимых для обновления пера и поддержания печени (Антипова Л.В., Полянских С.В., Калачев А.А., 2009).

Попытки уйти от кормов животного происхождения в зарубежной практике привели к увеличению отхода птицы из-за некротических энтеритов. В нашей стране, кроме высокого отхода по этой причине, увеличивается отход и от каннибализма и нефритов. Повышается вынужденная выбраковка, которая, как известно, экономически не оправдана. При плохой сбалансированности комбикормов по аминокислотам снижаются темпы роста молодняка, ухудшается качество мяса (Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б., 2004).

Современные технологии позволяют производить кормовую муку, вырабатываемую из мясных отходов, внутренних органов и костей, содержащую 5-10% жира и 45,0-58,5% протеина. Благодаря невысокому содержанию жира продукт достаточно сыпуч, не содержит плотных комков и имеет специфический запах, однако он не должен быть затхлым и гнилостным. Переваримость органических веществ в мясной муке составляет 84, протеина 83 процента. Учитывая высокую переваримость, её включают в корма для птицы в зависимости от вида и возраста до 7 процентов (Околелова Т., 2009).

Но с учётом качества и стоимости на практике нормы её ввода обычно корректируют исходя из набора остальных составляющих рациона, их качества и цены (Чуприна Н.Н., 2010).

Мясная мука — хороший источник витаминов группы В, особенно рибофлавина, холина, В<sub>5</sub> и В<sub>12</sub>, микроэлементов, кальция и доступного фосфора.

Наиболее ценные корма для всех отраслей животноводства поставляют мукомольные, маслоэкстракционные, крахмальные, спиртовые, пивоваренные и свеклосахарные производства.

К остаткам мукомольного производства относят отруби, кормовую муку, мельничную пыль, сечку и другие отходы переработки зерна (Кочиш И.И., Смирнов С.Б., 2007).

Отруби содержат значительное количество фосфора, никотиновой и пантотеновой кислот и являются хорошим кормом для всех видов животных. Приготовленные с теплой водой в виде болтушки, они оказывают слегка послабляющее действие, однако при скармливании их в сухом виде могут предотвращать понос

животных. Вместе с тем в пшеничных отрубях много клетчатки - 7,5-10%, вследствие чего они плохо усваиваются и для кормления птицы используются в небольшом количестве. Их вводят в рационы цыплят и взрослых птиц не более 5-7% массы сухих кормов (Куликов В.М., Николаев С. И., Чешаева А. Г., 1998).

При переработке зерен и семян, богатых растительными жирами, получают масла и побочные продукты: жмыхи, шроты, фосфатидные концентраты, шелуху и лузгу (Гарбузов Е.В., 1986).

Главной масличной культурой в нашей стране является подсолнечник. Кроме подсолнечника пищевые и технические масла получают из соевых, хлопковых, конопляных и льняных семян и в значительно меньшей степени — из семян кориандра, кукурузы, горчицы. Арахиса, кунжута, рапса, сафлора, сурепки и других культур.

Жмыхи и шроты — это высокобелковые кормовые продукты, получаемые при переработке семян масличных растений (Рыжков А.М., Квитченко Н.С., Алимов Т.К., 1985). При отжиме масла из семян масличных культур на прессах получают жмыхи с содержанием от 4 до 10% жира. При экстрагировании масла из семян органическими растворителями (бензином, дихлорэтаном) получают шроты с остаточным содержанием жира от 1 до 3%.

Жмыхи шроты являются полноценными кормовыми средствами, в которых приблизительно 95% азота приходится на белковый азот. Содержание сырого протеина в таких продуктах достигает 30-50%, а по энергетической питательности они близки к лучшим зерновым кормам. Протеин жмыхов и шротов является хорошим источником незаменимых аминокислот для животных.

Жмыхи и шроты богаты витаминами В и Е, они содержат относительно много калия и фосфора при сравнительно низком содержании кальция.

Соевый шрот — очень ценный белковый корм для всех видов животных и птицы. Однако наиболее целесообразно использовать его в комбикормах для свиней и птицы, которые очень требовательны к аминокислотному питанию (Фисинин В.И., 2010).

Кормовые дрожжи представляют собой продукт биохимической переработки клетчатки, содержащейся в малоценных побочных продуктах сельскохозяйственного производства (соломе, стержнях початков кукурузы, подсолнечниковой лузге), отходах лесной промышленности (опилках, стружках) и т. д. Получают их на гидролизных или сульфатно-спиртовых заводах с помощью чистых культур дрожжевых клеток. Кормовые дрожжи после их высушивания имеют вид небольших тонких пластинок или чешуек. Цвет дрожжей, получаемых на гидролизных заводах, коричневый, а на сульфатно-спиртовых - бледно-серый (Ермаков Д.Ф., 1962).

Сухие кормовые дрожжи не только ценный белковый, но и богатый витаминами корм (Шкляр М. Ф., 1989). В них содержатся витамины В1, В2, никотиновая и пантотеновая кислоты. При облучений в процессе производства ультрафиолетовыми лучами в дрожжах образуется витамин D2, но одновременно с этим в значительной мере разрушаются витамины группы В. Поэтому чаще всего производят необлученные дрожжи, а витамин D2 или D3 вводят в рацион птицы за счет других их источников или специальных препаратов. Общее количество сырого протеина в сухих кормовых дрожжах от 47 до 52%. В рацион птицы их включают 3-7%, но можно применять и в более высоких дозах - по 10-12%, особенно при скармливании повышенного количества кукурузы. В рационах куриных, в частности фазанов, часто используют и другие дрожжи: пекарские, пивные. Они относительно дороги, поэтому их вводят в рацион в основном для повышения содержания в нем витаминов группы В. Дрожжи включают в рацион для взрослых птиц - по 2-3 г на голову в день, а для молодняка - до 3% массы сухой части рациона. При комбинированном типе кормления могут быть использованы и специально изготавливаемые в хозяйствах жидкие дрожжи. Взрослым птицам их дают до 10 г, цыплятам в возрасте от 7 до 40 дней - по 3 г, более старшим - 6 г в день.

К отходу спиртовой промышленности относят сухую барду. Научкой доказано что скармливание сухой послеспиртовой барды в рационах птицы отмечается повышение яйценоскости и качества яиц, а также живой массы бройлеров при од-

новременном снижении затрат корма на единицу продукции за счет лучшего использования ими питательных веществ (Егоров И., Егорова Т., Розанов Б. и др., 2012).

Сахарная свекла является единственным сырьем для получения сахара. К отходам свеклосахарной промышленности относится жом и меласса (кормовая патока). Сахар из свекловичной стружки извлекают водой. Из стружки ожимают сок, а остаток, именуемый свекловичным жомом, используют на корм скоту. После выделения сахара из сока остается меласса, которая идет на корм скоту и различные технические цели.

### **1.8. Характеристика свекловичного жома**

В свежем виде жом используется для нужд животноводства в радиусе до 100 км от сахарного завода. Доставка его потребителям на большее расстояние становится экономически невыгодной из-за высокой стоимости затрат на транспортировку. Кроме того, свежий свекловичный жом скармливают сельскохозяйственным животным в течение 1-2 дней после выработки, либо консервируют его в специальных жомовых ямах или в полиэтиленовых «рукавах». Это связано с его быстрой порчей из-за развития гнилостной микрофлоры, начала маслянокислого брожения, плесневения (Водолажченко С.А., 2005).

Для увеличения кормовой ценности и сроков хранения свекловичного жома, а также возможности его транспортировки на значительные расстояния и использования в производстве комбикормов свекловичный жом подвергают сушке. В особенности эти качества эффективны при гранулировании сушеного жома – затраты на перевозку сокращаются более чем в пять раз (Бессарабова Р.Ф., Гопорова Л.В., Егоров И.А., 1992).

По условиям транспортировки и хранения гранулированный свекловичный жом аналогичен зерну, при этом является недорогим кормом для молочного скота. Цена гранулированного свекловичного жома в 2012 году в среднем составляет 4500-6300 рублей за тонну в зависимости от региона. По питательности сушеный

жом близок к пшеничным отрубям, стоимость которых составила в 2012 году в среднем 4500-6000 рублей за тонну. Сухой жом можно использовать непосредственно в кормлении, предварительно замочив в воде в соотношении 1:3 или в составе комбикорма до 10 %.

При гранулировании к свекловичному жому может добавляться меласса, за счёт чего увеличивается прочность его гранул и повышается кормовая ценность (Кузнецов С.Г., 1992). В этом случае необходимо обратить особое внимание на режим гранулирования. В противном случае можно получить гранулы, по технологическим свойствам не соответствующие требованиям к кормовому сырью.

Сушеный свекловичный жом придаёт приятный сладкий вкус комбикорму, что способствует интенсивному потреблению животными.

Сухой жом — это отход свеклосахарного производства, относится к концентрированному корму. Высокотемпературная сушка сахарной свеклы повышает концентрацию питательных веществ в 4–5 раз по сравнению с исходным сырьем. В 1 кг сухого жома содержится 9,7–11,2 МДж обменной энергии и 102,7 г протеина. Богат БЭВ (70,6 %), сравнительно много кальция, натрия, магния и микроэлементов. Переваримость органического вещества высокая (до 85 %) не только у крупного рогатого скота, но и у свиней благодаря тому, что в составе клетчатки практически отсутствует лигнин (Хохрин С.Н., 2007; Щеглов В.В., Боярский Л.Г., 1990).

Белки жома относительно богаты лизином (0,61%), аргинином, лейцином, фенилаланином, треонином и валином, но бедны метионином и цистином. В нем много кальция, калия, натрия, магния, железа, марганца, меди и кобальта, но мало фосфора и цинка (по сравнению с зернофуражом). Из 16 килограммов свежего получают 1 кг сухого жома (Рыжков А.М., Квитченко Н.С., Алимов Т.К., 1985).

По кормовым достоинствам сухой жом незначительно уступает овсу и превосходит его по аминокислотному составу (Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б., 2007).

Сухой жом вводят в состав комбикормов. В сочетании с другими кормами он может заменять в рационах свиней до 20-30%, крупного рогатого скота — до

50% ячменя или овса, способствуя повышению прироста их живой массы или надоев молока. Клетчатка сухого жома слабо лигнифицирована (1-2%), поэтому питательные вещества его хорошо переваривают не только жвачные, но и моногастричные животные (Колесников Н.В., 1980). Однако нет данных об исследованиях использования сухого жома в рационах птицы. А это быстроразвивающаяся отрасль требует новые недорогие кормовые ресурсы.

Сухой жом вырабатывают в рассыпном, гранулированном или брикетированном виде. В рассыпном виде он имеет объемную массу — 200-250 кг/м<sup>3</sup>. С целью увеличения объемной массы до 600-750 кг/м<sup>3</sup> его брикетируют или гранулируют, что позволяет сократить потери, потребность в транспорте, хранилищах и увеличить сроки хранения.

### **1.9. Хранение сухого жома**

Производство сухого жома в нашей стране возрастает с каждым годом, причем значительная его часть отправляется в хозяйства, где он хранится продолжительное время. По сравнению со свежим сухой жом имеет преимущества: меньше портится, более транспортабелен, особенно в гранулированном виде.

Если хранение организовано правильно, то он может лежать долгое время с небольшими потерями питательных веществ. При скармливании животным он хорошо переваривается. При кормлении свежим жомом в организм животного поступает значительное количество воды, что иногда является причиной тех или иных физиологических нарушений. При скармливании скоту сушеного жома таких нарушений не наблюдается (Борисенко М.М., 1973).

В сушеном жоме, как и во всех коллоидных, капиллярно-пористых материалах, вода находится в двух состояниях — свободном и связанном. Благодаря действию адсорбционных сил содержащиеся в высушенном жоме вещества (белки, безазотистые экстрактивные вещества, клетчатка), обладающие в большинстве своем свойствами лиофильных коллоидов, способны связывать значительное количество воды. Связанная вода отличается от свободной тем, что обладает свой-

ствами твердого тела: имеет очень низкую диэлектрическую постоянную, не замерзает при температуре 0°C и не обладает свойствами растворителя (Рыжков А.М., Квитченко Н.С., Алимов Т.К., 1985).

Гранулированный жом увлажняется медленнее, чем рассыпной, так как удельная поверхность соприкосновения с воздухом у гранул значительно меньше, чем у рассыпного жома. Однако гранулы, поглощая влагу, заметно набухают, прочность их уменьшается, влагопроницаемость и влагопоглощение постепенно увеличиваются и, в конце концов, гранулированный жом может испортиться (Кузнецов А.Ф., 2003).

Будучи материалом с малой теплопроводностью, жом начинает усиленно разогреваться. Жизнедеятельность аэробных микроорганизмов обуславливает довольно быстрое повышение температуры жома. Влага, выделяющаяся при аэробной стадии самосогревания, постепенно передается в верхние более холодные слои еще сухого жома и увлажняет его (Колесников Н.В., 1980)..

Таким образом процесс самосогревания самопроизвольно распространяется и усиливается. По мере развития процесса выделяется углекислый газ (CO<sub>2</sub>) и как более тяжелый опускается в нижние слои, постепенно заполняя пространство между частицами жома и вытесняя воздух (Свистов В.В., 2000). Под воздействием высокой температуры и высокой концентрации углекислоты развитие аэробных микроорганизмов вначале ослабляется, а затем вообще прекращается. Гибель аэробной микрофлоры в отдельных случаях может привести к резкому падению температуры в начале самосогревания и даже к полному прекращению разогрева корма.

Однако так бывает не всегда. Чаще всего вслед за прекращением аэробной стадии процесса начинают развиваться анаэробные (живущие без доступа кислорода воздуха) гнилостные микроорганизмы, особенно бурно при температуре 25-30°C. В результате их жизнедеятельности наблюдается дальнейшее увеличение температуры жома (Болотнов П.М., Лукьянов В.М., 1988).

Повышенная температура начинает подавлять жизнедеятельность всех микроорганизмов и, достигнув 60-70°C, убивает их. Анаэробные бактерии гибнут и в

том случае, если в греющийся поступает воздух. Поскольку при анаэробном разложении органических веществ воды выделяется мало, то верхние слои жом могут оставаться сухими.

При аэробной стадии процесса неприятный запах либо совсем отсутствует, либо едва уловим, что является следствием полного окисления питательных веществ жома. При анаэробном разложении веществ образуется большое количество кислот (главным образом муравьиной, уксусной, масляной) и различных газообразных продуктов (сероводорода, аммиака, метана, альдегидов, аминов — индола, скатола). Все эти вещества обладают резко выраженным и чаще всего неприятным запахом. Поэтому по запаху можно определить, какой процесс преобладает — аэробный или анаэробный (Дурдыбаев С.Д., Данилкина В.С., Рязанцев В.П., 1989).

С точки зрения способности к хранению пересушенный жом так же нежелателен, как недосушенный. Жом влажностью ниже 8-10% очень ломок, легко крошится и истирается как в жомосушильном барабане, так и в транспортирующих устройствах, образуя много много мелких комочков и пыли. Пересушенный жом плохо гранулируется (брикетируется), причем понижается производительность прессов и повышается истирание гранул (брикетов).

Таким образом, для успешного сохранения жома он должен быть равномерно высушен, хорошо охлажден и иметь влажность немного ниже критической (12-13%).

В течении всего периода хранения жома систематически контролируют температуру и относительную влажность воздуха внутри склада и наружную влажность. Под особым контролем держат партии свежее загруженного жома (от трех до десяти дней со дня загрузки), так как именно в этот период существует наибольшая опасность самосогревания и прочих нежелательных процессов, приводящих к порче жома.

При хранении нормального и равномерно высушенного жома, охлажденного перед укладкой на хранение до температуры 20-35°C, в хорошо закрытых складах нет необходимости прибегать к вентилированию помещения. Вентилирование

путем открытия дверей в противоположных сторонах склада производится лишь в тех случаях, когда требуется снизить относительную влажность воздуха внутри помещения, при этом наблюдают за температурой и относительной влажностью воздуха внутри и вне склада.

При длительном хранении сухого жома, склонного к слеживанию и слипанию частиц, целесообразно периодически его перемещать с помощью транспортеров. В случае увлажнения поверхностных слоев жома и образования плесени, пораженный плесенью корм удаляют, а отсыревший используют в первую очередь для скармливания (Гарбузов Е.В., 1986).

## 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная часть исследований по изучению эффективности использования сухого жома в составе рационов для цыплят-бройлеров на хозяйственно-полезные и физиологические показатели птицы была проведена в условиях учебно-научной птицефабрики УНИЦ «Агротехнопарк» Белгородской ГСХА им. В.Я. Горина.

Объектом исследований были цыплята-бройлеры кросса «Hubbard F-15».

Для опыта было отобрано 140 голов суточных цыплят, из которых, по принципу групп-аналогов, были сформированы четыре группы – одна контрольная и 3 подопытные по 35 голов в каждой. Продолжительность научно-хозяйственного опыта 41 день.

В ходе опыта цыплят содержали на полу. В помещениях температура, система вентиляции и освещения, фронт кормления и поения отвечали технологическим требованиям.

Условия кормления и содержания подопытных цыплят были одинаковыми, разница была лишь в составе рационов.

Контрольная группа получала основной рацион (ОР), включающий в себя:

- ПК-5-1 (0-10 дней предстартовый период);
- ПК-5-2 (11-20 дней стартовый период);
- ПК-5 (21-33 дней ростовой период);
- ПК-6 (34-41 дней финишный период).

Эффективность скармливания различных доз сухого жома изучали на трех группах цыплят.

В подопытных группах часть полнорационного комбикорма заменили сухим свекловичным жомом. Схема опыта показана в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Периоды выращивания	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
I	ПК-5-1	ПК-5-1	ПК-5-1	ПК-5-1
II	ПК-5-2	ПК-5-2	ПК-5-2	ПК-5-2
III	ПК-5	98% ПК-5+2% сухой жом	96% ПК-5+4% сухой жом	95% ПК-5+5% сухой жом
IV	ПК-6	98% ПК-6+2% сухой жом	96% ПК-6+4% сухой жом	95% ПК-6+5% сухой жом

В таблице 2 приведен химический состав используемого жома.

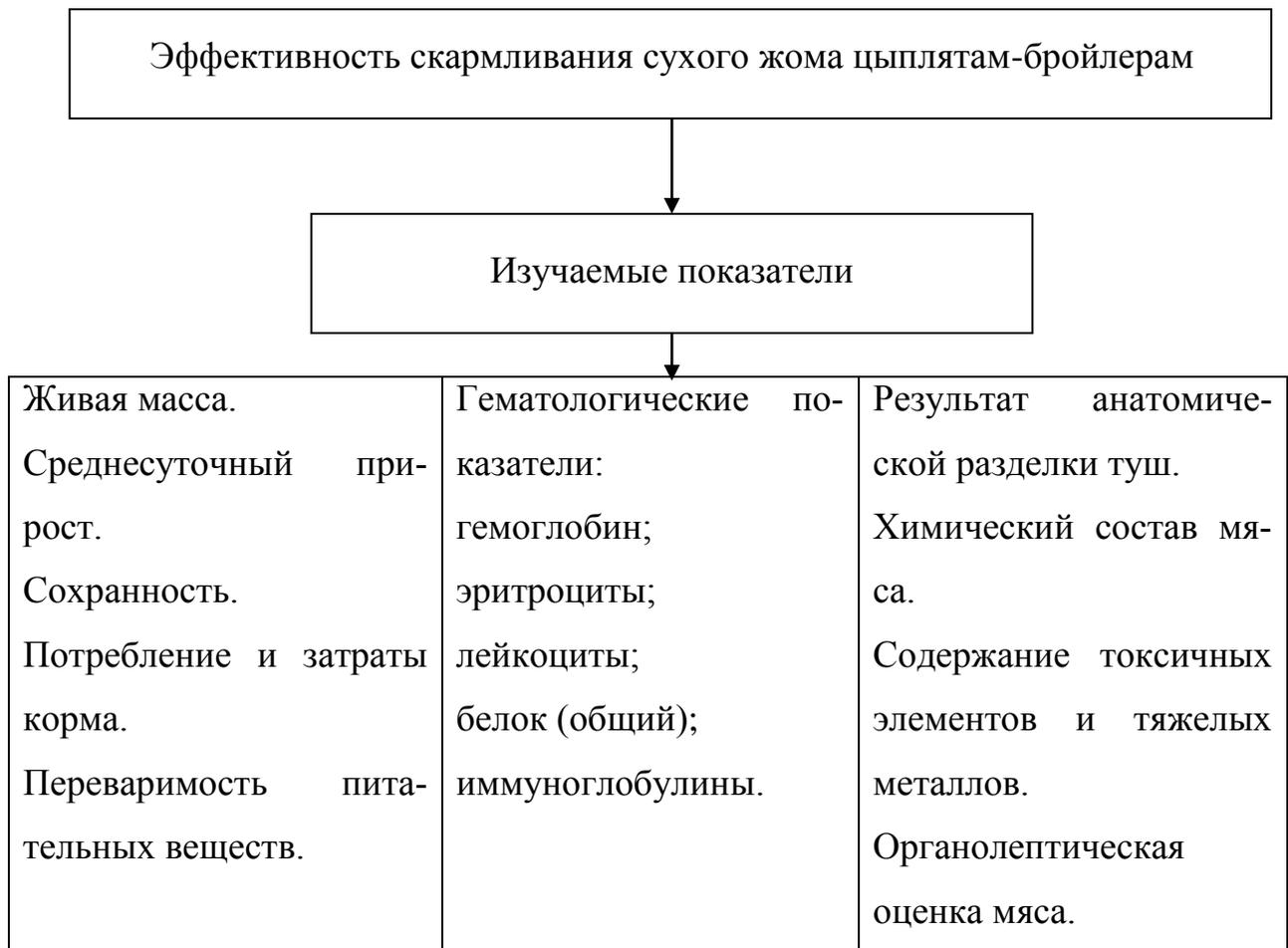
Таблица 2 – Химический состав жома

Показатели	Содержание
Сырой протеин, г/кг	100,7
Сырой жир, г/кг	3,6
Сырая клетчатка, г/кг	157,2
Кальций, г/кг	7,0
Фосфор, г/кг	1,0
Калий, г/кг	3,8
Магний, г/кг	2,9
Марганец, мг/кг	15,5
Железо, мг/кг	356,0
Цинк, мг/кг	15,6
Йод, мг/кг	1,7
Витамин В <sub>1</sub> (тиамин) , мг/кг	0,4
Витамин В <sub>2</sub> (рибофлавин) , мг/кг	0,7
Витамин В <sub>3</sub> (пантотеновая кислота) , мг/кг	1,5
Витамин В <sub>4</sub> (холин) , мг/кг	800
Витамин В <sub>5</sub> или РР (никотиновая кислота) , мг/кг	1,6

Контрольная группа получала основной рацион (ОР). Цыплята всех опытных групп с 1 по 20 сутки получали основной рацион. В 21-41 сутки цыплятам 1 опытной группы скармливали 98% ОР и 2% сухого жома, 2 опытной группы – 96% ОР и 4% сухого жома, птица 3 опытной группы получала 95% ОР и 5% сухого жома.

Общая схема исследований приведена на рисунке 1.

Рис. 1 – Общая схема исследований



В процессе выполнения эксперимента по использованию сухого жома в рационах цыплят-бройлеров учитывали следующие показатели:

- Химический состав сухого жома определен в лаборатории биохимических исследований Белгородской ГСХА им. В.Я. Горина.
- Химический состав и питательность кормосмесей по общепринятым методикам зоотехнического анализа.
- Основные параметры микроклимата в птичнике – температуру и влажность (статистическим психрометром ВИТ-1).

- Сохранность поголовья – путем ежедневного учета павшей птицы с установлением причин падежа.
- Живая масса птицы – путем индивидуального взвешивания электронными весами при постановке на опыт, в 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 41 сутки.
- Среднесуточный прирост живой массы рассчитывали по результатам еженедельных контрольных взвешиваний.
- Затраты корма на 1 кг прироста за период выращивания – путем расчета, используя поедаемость корма и валовый прирост..
- Переваримость корма и использование питательных веществ кормосмесей изучали в период балансовых опытов.
- В цельной крови и ее сыворотке: содержание гемоглобина – гемоглобинцианидным методом; общий белок – колориметрически по реакции с биуретовым реактивом; иммуноглобулины – нефелометрическим методом; количество эритроцитов и лейкоцитов методом подсчета в камере Горяева.
- В печени цыплят определяли: кадмий и свинец – атомно-абсорбционным методом (С.Г. Кузнецов, 1992; Б.Д. Кальницкий, 1985).
- Балансовый (физиологический) опыт проведен на цыплятах-бройлерах с 25 по 32 сутки по общепринятым методикам. В корме и помете определяли сухое вещество гравитационным методом, золу – путем сжигания навески в муфельной печи при температуре 500°С до постоянной массы, сырой жир –экстрагированием по С.В. Рушковскому, сырую клетчатку – методом Геннеберга и Летолеана в модификации Козановича, азот (общий) – по Кьельдалю, кальций – триллонометрическим методом, фосфор – колориметрически.
- В мышечной ткани: влагоемкость - методом по Грау и Хамму; жир - по обезжиренному остатку методом С.В. Рушковского; влагу - высушиванием вещества до постоянной массы; белок (общий) - методом Кьельдаля; триптофан – по методу Снайза и Чемберза в модификации Геллера; оксипролин – по Ньюмену и Логану с применением кислотного гидролиза мяса по Вербицкому; кадмий, свинец, ртуть – атомно-абсорбционным методом (Кулаченко С.П., 1979).
- Мясную продуктивность – путем контрольного убоя при полной

анатомической разделке туш в конце выращивания по методике ВНИТИП.

- Химический состав и энергетическую питательность мышечной ткани по методике ВНИТИП.

- Оценку качества мяса проводили в соответствии с «Гигиеническими требованиями к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» (СанПиН 2.3.2.1078-07, 2001). Дегустационные качества бульона и мяса определяла дегустационная комиссия.

- Экономическую эффективность скармливания сухого жома рассчитывали по итогам научно-хозяйственного опыта и производственной проверки.

Полученный материал обработан на персональном компьютере с использованием программ Statistica и Microsoft Excel.

Достоверность разницы в значениях отмечается: \*—при  $p \geq 0,95$ ; \*\*—при  $p \geq 0,99$ ; \*\*\*—при  $p \geq 0,999$ .

### 3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Структура и питательность рационов

Нормирование кормления птицы осуществляется по широкому комплексу питательных веществ, перечень которых составляет от 40 до 70 наименований. Нормируемый минимум включает обменную энергию, сырой протеин, жир (линолеовую кислоту), клетчатку, минеральные вещества (3 макро- и 7 микроэлементов), 13 аминокислот и 13 витаминов.

Энергетическая ценность кормов согласно Международной системе (СИ) выражается в джоулях (Дж) вместо калорий. По новой системе одна калория соответствует 4,1868 Дж. Тысяча джоулей составляет мегаджоуль (МДж). Для пересчета калорий в джоули можно использовать округленное число 4,19. В практическом птицеводстве часто недостаточно уделяется внимания энергетической ценности кормосмесей. В то же время именно недостаток обменной энергии чаще всего является причиной низкой продуктивности птицы.

В интенсивном птицеводстве применяют фазовое кормление, основанное на возрастных и физиологических особенностях цыплят-бройлеров. В наших опытах применялось четырехфазовое кормление:

- ПК-5-1 (0-10 дней предстартовый период);
- ПК-5-2 (11-20 дней стартовый период);
- ПК-5 (21-33 дней ростовой период);
- ПК-6 (34-41 дней финишный период).

Рецепты комбикормов представлены в приложениях 1-4.

Селекция кроссов требует высокого качества престартерных и стартерных кормов. Современное производство обязывает технологов задумываться не над стоимостью килограмма корма, а над стоимостью произведенного килограмма мяса. С этих позиций мы и должны рассматривать применение в кормлении птицы дорогих предстартерных кормов. Немаловажно, что конверсия этих кормов незначительна. Только хорошо сбалансированные кормовые смеси, имеющие правильную структуру, способны

обеспечить такие результаты откорма, при которых получают хорошо развитые части тушки (грудки, окорочка, бедра), важные как для производителя, так и для потребителя (Сирухи М.Н.,2008).

Рационы кормов в птицеводстве имеют ряд отличительных особенностей. Одним из важнейших показателей является отношение протеина к энергетической составляющей.

При выращивании современных гибридных пород птицы, уровень энергии кормов не должен превышать необходимого предела.

Если содержание энергии будет слишком высоким, поедаемость уменьшится, и будет наблюдаться дефицит протеина, что не даст реализовать генетический потенциал птиц.

С другой стороны, если корма с высоким содержанием протеина будут иметь слишком низкий уровень энергии, то будет использоваться протеин для получения энергии.

В комбикормовой промышленности сложно обеспечить соответствующий энергетический уровень для смесей с высоким содержанием белка, необходимо добавлять жиры.

Хороший предстартерный корм состоит из сырьевых компонентов, которые легко усваиваются цыплятами и смягчают отрицательное действие различных стресс-факторов. Питательные качества предстартера должны быть направлены не только на обеспечение хорошей ранней скорости роста, но и на поддержание функций организма, являющимися критическими для бройлера в первые дни жизни (иммунная, сердечно-сосудистая и пищеварительная системы). Предстартер должен быть в виде крупки и иметь цвет, привлекательный для суточного цыпленка.

Ростовой рацион должен обеспечивать максимальное накопление качественной мышечной ткани в тушках цыплят. Подбор незаменимых аминокислот в составе белка рациона способствует нормальному формированию белковой ткани и быстрому её физиологическому созреванию. Специфический состав кальциевых добавок формирует крепкий костяк и увеличивает площадь его поверхности для

Таблица 3– Состав и питательность комбикорма ПК-5 для цыплят-бройлеров в  
ростовой период, %

Наименование	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Кукуруза	35,00	34,30	33,60	33,25
Пшеница	19,36	18,97	18,59	18,39
Жмых соевый	7,00	6,86	6,72	6,65
Шрот соевый	18,20	17,84	17,47	17,29
Жир животный	1,50	1,47	1,44	1,42
Масло под.	4,80	4,70	4,61	4,56
Дрожжи кормовые гидр.	2,00	1,96	1,92	1,90
Мел	1,65	1,62	1,59	1,57
Меласса	2,00	1,96	1,92	1,90
Мука мясокостная 1с	6,00	5,88	5,76	5,70
Соль поваренная	0,07	0,07	0,07	0,07
Лизин крист.	0,39	0,38	0,37	0,37
Монокальцийфосфат	0,90	0,88	0,86	0,85
Треонин кормовой	0,16	0,16	0,15	0,15
Метионин кор.	0,42	0,41	0,40	0,40
Цикостат	0,05	0,05	0,05	0,05
Премикс Панто рс	0,50	0,49	0,48	0,48
Жом сухой	-	2,00	4,00	5,00

в 100 г комбикорма содержится, %

Наименование	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Обменная энергия, ккал	318,46	318,18	317,77	317,62
Сырой протеин	20,52	20,32	20,11	20,01
Сырой жир	9,25	9,07	8,88	8,79
Линоленовая кислота	4,27	4,18	4,10	4,06
Сырая клетчатка	2,99	3,25	3,51	3,64
Лизин	1,33	1,32	1,30	1,29
Метионин+Цистин	1,03	1,01	0,99	0,98
Треонин	0,89	0,87	0,85	0,85
Кальций	0,92	0,92	0,91	0,91
Фосфор	0,62	0,61	0,60	0,59

Таблица 4– Состав и питательность комбикорма ПК-6 для цыплят-бройлеров в  
финишный период, %

Наименование	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Кукуруза	40,00	39,20	38,40	38,00
Пшеница	17,47	17,12	16,77	16,60
Соя-экструдированная	5,00	4,90	4,80	4,75
Дрожжи гидр.	3,00	2,94	2,88	2,86
Мел БГК	1,60	1,57	1,54	1,52
Шрот соевый	15,00	14,70	14,40	14,25
Меласса	2,00	1,96	1,92	1,90
Мука мясокостная 1с	7,50	7,35	7,20	7,12
Масло соевое	6,00	5,88	5,76	5,70
Соль поваренная	0,060	0,06	0,06	0,06
Лизин крист.	0,33	0,32	0,32	0,31
Монокальцийфосфат	0,90	0,88	0,86	0,85
Треонин	0,21	0,21	0,20	0,20
Метионин кор.	0,43	0,42	0,41	0,41
Премикс Панто фи	0,50	0,49	0,48	0,47
Жом сухой	-	2,00	4,00	5,00

в 100 г комбикорма содержится, %

Наименование	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Обменная энергия, ккал	323,93	323,67	323,39	323,23
Сырой протеин	19,58	19,39	19,20	19,10
Сырой жир	10,5	10,30	10,09	9,99
Линоленовая кислота	5,26	5,15	5,05	5,00
Сырая клетчатка	3,3	3,55	3,80	3,92
Лизин	1,20	1,19	1,18	1,17
Метионин+Цистин	0,98	0,96	0,94	0,93
Треонин	0,85	0,83	0,82	0,81
Кальций	1,10	1,09	1,08	1,08
Фосфор	0,72	0,71	0,70	0,69

размещения мышц. Комбикорм содержит эффективные стабилизаторы, что препятствует прогоранию его жиров и продлевает период эффективного использования в кормлении.

Комбикорм финишный используется для заключительного кормления цыплят. Он не содержит компонентов, ухудшающих качество мяса бройлеров. Способствует интенсивному росту молодняка мясной птицы и соблюдению параметров конверсии комбикорма за цикл её выращивания. Гранулированный финишный комбикорм хорошо поедает птицев жаркий период.

Рецепты ростового и финишного периодов менялись в результате включения в рационы различного количества сухого свекловичного жома (таблицы 3,4).

Проанализировав структуру, состав и питательность рационов видно, что все рецепты опытных групп сбалансированы по содержанию основных питательных и биологически активных веществ и соответствуют регламенту кормления мясной птицы.

### **3.2. Поедаемость корма цыплятами-бройлерами**

Наибольшее влияние на уровень продуктивности и обеспеченности животных питательными веществами и энергией оказывает количество потребленного корма.

Поедаемость корма - это большее или меньшее предпочтение, оказываемое животными тем или другим видам кормов при их поедании. Зависит от ряда условий - химического состава растений, вкусовых качеств, морфологических особенностей, фазы развития растений, наличия большего или меньшего их выбора, возраста самих животных, погодных условий и т. д. Хорошая поедаемость еще не говорит о продуктивности корма, так как последняя зависит от его перевариваемости и питательности, в том числе калорийности.

Вариабельность продуктивного материала кормовых ресурсов на 70% связана с поедаемостью и на 30% с их переваримостью, при этом уменьшение поеда-

емости корма на 10 % оказывает такое же влияние на поступление энергии, как и снижение переваримости на 6 %.

На поедаемость корма оказывают влияние вкусовые качества, имеющие по приоритету поедания следующую последовательность: сладкое, соленое, кислое, горькое. Вкусовые качества концентрированных кормов зависят от технологии их заготовки. Нарушение технологии заготовки зерновых культур приводит к снижению их поедаемости.

Потребление кормов животными лимитируют в основном два фактора – объем желудочно-кишечного тракта и скорость прохождения пищевой массы через кишечник. Объем желудочно-кишечного тракта связан с размером животного.

В наших опытах мы фиксировали потребление корма путем определения ежесуточной поедаемости комбикорма птицей, которую определяли как разность между выданным кормом и остатками. Потребление корма цыплятами представлено в таблице 5.

Таблица 5 – Поедаемость корма цыплятами, г

Периоды, сутки	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1-5	72,6	71,6	74,6	72,5
6-10	168,8	166,7	174,9	169,1
11-15	294,1	298,1	298,1	300,1
16-20	409,0	403,3	409	404,9
21-25	511,6	508,2	495,7	500,1
26-30	599,2	603,4	592,7	588,9
31-35	743,7	749,2	735,5	725,5
36-41	955,7	962,4	969,5	945,9
<b>1-20</b>	<b>944,5</b>	<b>939,7</b>	<b>956,6</b>	<b>946,6</b>
<b>21-41</b>	<b>2810,2</b>	<b>2823,2</b>	<b>2793,4</b>	<b>2760,4</b>
<b>1-41</b>	<b>3755</b>	<b>3763</b>	<b>3750</b>	<b>3707</b>

Установлено, что поедаемость кормосмесей бройлерами была не одинаковой. Так если за период 1-20 дней разница между группами незначительна, то за период 21-41 дней во второй и третьей группах поедаемость несколько ниже контроля – во 2 группе на 16,8 г, а в 3 – на 49,8 г.

За учетный период 21-41 сутки выращивания бройлеров потребление корма во 2 опытной группе сократилось по сравнению с контролем на 0,6%, а в 3 группе на 1,8%. В первой опытной поедаемость выше на 0,5%, по сравнению с контрольной группой. Изменения в потреблении корма незначительны, следовательно можно утверждать, что состав опытных кормосмесей не оказал значительного влияния на поедаемость корма птицей.

Самая высокая поедаемость корма за весь период выращивания в группе где скармливали 2% сухого свекловичного жома .

### **3.3. Сохранность цыплят-бройлеров**

При выращивании цыплят-бройлеров в условиях интенсивной технологии серьезной проблемой является снижение уровня неспецифической резистентности организма цыплят и их устойчивости к действию неблагоприятных факторов внешней среды. С целью определения влияния скармливания сухого свекловичного жома на резистентность организма птицы мы оценивали ее сохранность по отдельным периодам выращивания и в целом за весь период опыта (таблица 6).

Сохранность поголовья – это показатель, устанавливаемый отношением конечного к начальному поголовью птицы, выраженный в процентах.

Современное птицеводство отличается высокой индустриализацией отрасли, включающей большие масштабы, использование закрытых помещений с регулируемым микроклиматом, автоматизацией технологических процессов. Основные затраты (70-80%) современной птицефабрики составляют затраты на корма. Благодаря успехам генетики и селекции скорость анаболических процессов у современных кроссов становится всё выше, и лимитирующим фактором развития отрасли оказывается способность пищеварительной системы птицы с соответ-

ствующей скоростью вовлекать питательные вещества, сосредоточенные в комбикорме, в биосинтетические процессы внутри организма. Поэтому биологические особенности сельскохозяйственной птицы как конвертора растительных полимеров требуют функциональной поддержки пищеварительной системы, особенно – коррекции микрофлоры желудочно-кишечного тракта.

Микрофлора желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственной птицы, особенно резистентная и симбиотическая, существенно влияет на здоровье птицы (особенно на иммунитет), на продуктивность (конверсию компонентов корма, растительных полимеров). Технологические сбои, несбалансированное кормление, микотоксикозы, стрессы, частая смена схем вакцинаций и ряд других причин приводят к нарушению микрофлоры кишечника сельскохозяйственной птицы, вызывают иммунодепрессивное состояние, и, как следствие, приводят к возникновению болезней различной этиологии, что неизбежно приводит к снижению сохранности, падению показателей продуктивности и экономическим потерям на птицефабриках.

Таблица 6 – Сохранность цыплят-бройлеров, %

Возраст, суток	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1	100,0	100,0	100,0	100,0
10	100,0	100,0	97,1	100,0
20	100,0	100,0	97,1	100,0
30	100,0	100,0	97,1	100,0
41	100,0	100,0	97,1	100,0

Сохранность цыплят контрольной и опытных групп свидетельствует, что она у цыплят второй опытной группы ниже чем у контрольной группы на 2,9 %. Так как падеж зафиксирован во вторые сутки выращивания, а состав рациона изменился с 21 суток, можно утверждать, что падеж не связан с влиянием экспериментального кормления на сохранность цыплят-бройлеров.

### 3.4. Динамика роста живой массы цыплят

Знание индивидуального развития (онтогенеза) организма необходимо прежде всего потому, что в процессе роста и развития животное приобретает не только природные и видовые признаки, но и присущие только ему особенности конституции, экстерьера и главное продуктивности. В онтогенезе осуществляется наследственная преемственность и изменчивость признаков родителей, он протекает в результате действия внутренних факторов организма и условий внешней среды. Становление всех хозяйственно полезных признаков животных происходит благодаря развитию наследственной основы организма в конкретных условиях среды. Онтогенез состоит из двух основных процессов: роста и развития.

Количественные изменения, происходящие в онтогенезе, принято называть ростом. Он выражается в увеличении массы, размера и объема веществ клеток, межклеточных веществ, а также тканей и целых органов.

Рост сопровождается не только увеличением массы, но и изменением пропорций тела, обуславливающим новые качества. В основе роста животных лежат три различных процесса: деление клеток, увеличение их массы и объема, увеличение межклеточных образований.

Качественные изменения организмов в онтогенезе, называемые развитием (дифференцировкой), связаны со специализацией клеток, тканей и органов, с возникновением новых особенностей или и исчезновением старых, а также с усложнением органов и тканей, происходящих под влиянием наследственности и условий жизни.

И так, онтогенез или индивидуальное развитие это совокупность количественных и качественных изменений, происходящих с возрастом в клетках, органах и во всем теле животного, под влиянием наследственности данной особи и постоянного взаимодействия организма с окружающей средой.

Взаимосвязь между процессами роста и развития характеризует взаимосвязь между количественными и качественными изменениями, происходящими в организме в процессе онтогенеза.

Живая масса — показатель роста и развития сельскохозяйственной птицы, отражающий влияние условий кормления и содержания, в которых выращиваются цыплята-бройлеры. Живая масса обуславливает в пределах вида, породы морфологические особенности конституции, характер и степень напряженности протекания физиологических процессов в организме (Левоско М., Вяйзенен Г., 2011).

Сельскохозяйственная птица по сравнению с другими домашними животными обладает наибольшей интенсивностью роста. При выращивании на мясо цыплята к периоду убоя увеличивают свою первоначальную массу в 45—50 раз.

Динамика роста живой массы и линейного роста в онтогенезе являются важными хозяйственными показателями сельскохозяйственных животных. Цыплята-бройлеры кросса «Hubbard F-15» имеют потенциальную (генетически заложенную в организме) возможность ускорения интенсивности прироста живой массы от 60 до 130 г в сутки и, как следствие, отличаются высокими показателями живой массы.

Необходимо создать благоприятные условия для проявления генетического потенциала в полной степени и достичь высоких показателей продуктивности, в частности живой массы, за счет наращивания мышечной массы.

В I (0-10 дней) и II (11-20 дней) периодах выращивания живую массу контролировали при смене рационов, в III и IV периодах — каждые 5 суток.

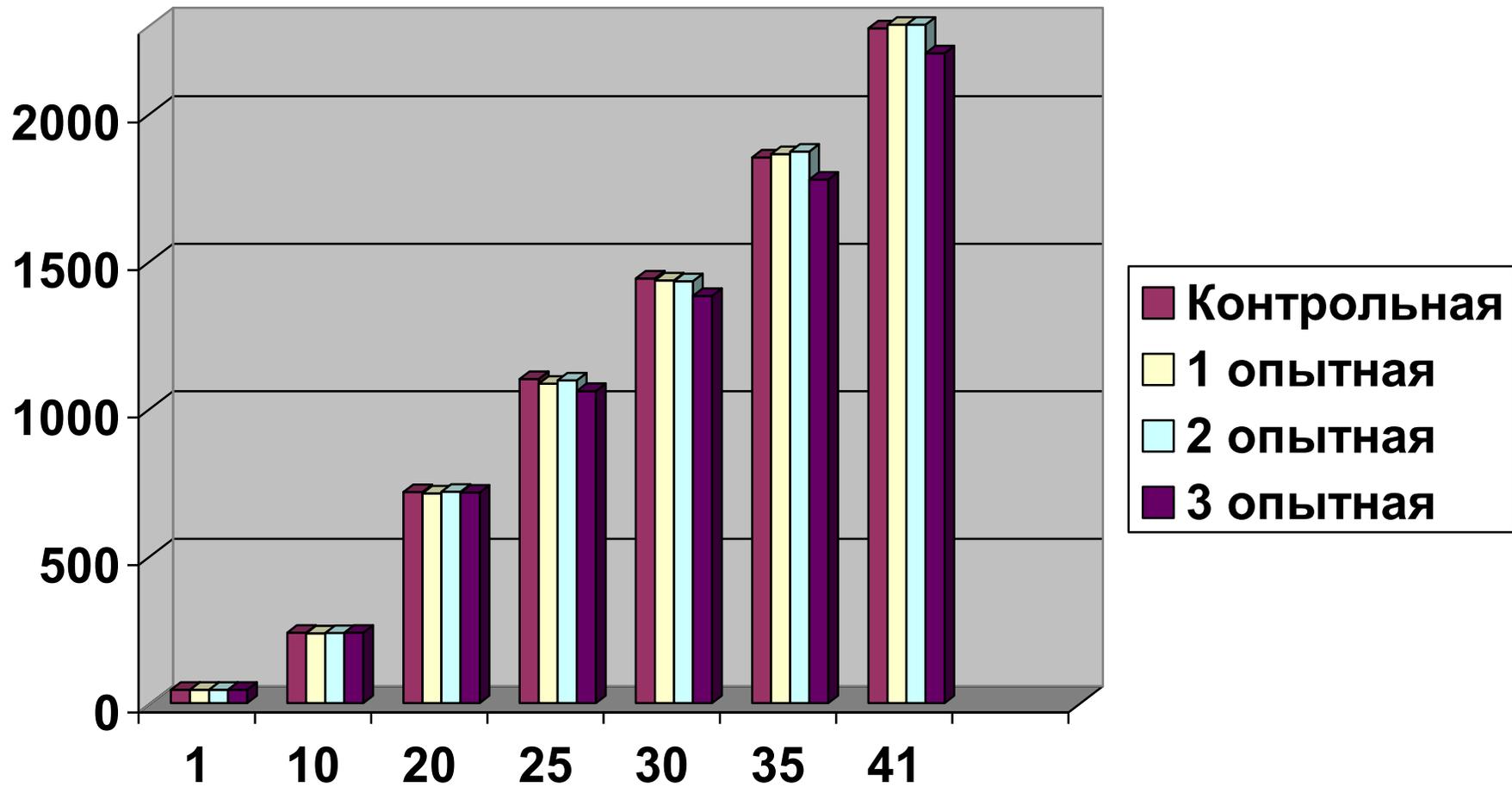
Анализ динамики роста цыплят при скормливании сухого жома выявил ее изменения в разные возрастные периоды цыплят. При практически равной живой массе в первые сутки и на конец II периода выращивания, в конце выращивания цыплята первой и второй опытных групп имели более высокие показатели живой массы к возрасту убоя — 41 суток в сравнении с контрольной группой (таблица 7, рис. 2).

Так, максимальная разница живой массы цыплят-бройлеров перед изменением стандартных рационов на экспериментальные (в 20-суточном возрасте) составляла 0,8%.

Таблица 7 – Живая масса цыплят-бройлеров, г

Возраст, сут.	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1	45,1±0,4	44,8±0,3	44,9±0,4	45,0±0,4
10	239,0±4,9	237,1±3,7	238,0±4,3	239,1±4,5
20	715,4±12,3	711,2±12,9	716,8±11,8	714,1±17,4
25	1098,6±17,5	1082,6±21,8	1094,4±17,0	1058,0±21,6
30	1439,4±26,0	1433,1±29,2	1430,6±23,7	1380,9±26,3
35	1850,3±29,4	1860,9±33,8	1869,4±29,0	1775,1±25,8
41	2287,4±38,1	2323,1±41,4	2334,1±34,8	2203,1±32,8
Среднесуточный прирост, г	54,7	55,6	55,8	52,6

Рис. 2 – Динамика живой массы цыплят бройлеров



К 25-суточному возрасту цыплята, в рационе которых было 2 и 4% сухого жома незначительно, но отставали в росте по сравнению с контрольной группой – на 1,5 и 0,4% соответственно. Бройлеры третьей опытной группы, с 5% жома, отставали на 4,0% (40,6 г).

В 30-суточном возрасте отставание в первой и второй опытных групп сократилось до 0,4 и 0,6%. Птица третьей опытной группы отставала на 4,1% по сравнению с контролем.

За 41 день абсолютный прирост живой массы бройлеров 2 опытной группы составил 2334,1 или на 2% больше, чем в контрольной. Данные результата прироста живой массы цыплят позволяют заключить, что большие приросты обусловлены более высокими кормовыми качествами экспериментальных рационов для цыплят бройлеров данного кросса.

Самый низкий прирост получен в группе, где скармливали 5% жома, он на 3,8% ниже, чем в контрольной.

Интенсивность роста молодняка птицы зависит в основном от условий кормления. Количество и качество поступающей в организм пищи определяют характер и интенсивность роста и развития молодых животных.

Интенсивность роста птицы является основным свойством изменений массы животного с возрастом. Познание закономерностей роста и развития позволяют более правильно оценивать животных и управлять этими процессами, учитывая требования растущего организма к условиям существования, а также характер воздействия факторов кормления на организм и, следовательно, на его рост.

Для характеристики скорости роста вычисления только абсолютного привеса недостаточно, так как абсолютные показатели не могут быть использованы при сравнении скорости роста птиц различных подвидов и особенно видов. Поэтому введена величина относительного среднесуточного привеса (прироста), вычисляемая по формуле Майнота-Броди.

Лучшие результаты, получены при анализе живой массы по интенсивности роста цыплят-бройлеров с суточного до 41-суточного возраста во второй опытной

группе, которую определяли по формуле Майнота-Броди:

$$P=(V_2-V_1)\times 100/[0,5(V_2+V_1)] \quad (1)$$

Результаты представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Интенсивность роста цыплят до 41-суточного возраста, %

Периоды	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1-10	136,5	136,4	136,5	136,6
11-20	99,8	100,0	100,3	99,7
21-25	42,2	41,4	41,7	38,8
26-30	26,9	27,9	26,6	26,5
31-35	25,0	26,0	26,6	25,0
36-41	21,1	22,1	22,1	21,5
<b>1-41</b>	<b>192,3</b>	<b>192,4</b>	<b>192,5</b>	<b>192,0</b>

Интенсивность роста цыплят до 10-суточного возраста, согласно расчетам, наивысшая в 3 опытной группе – 136,6%, что на 0,1% выше, чем в контрольной и 2 опытной группах, и на 0,2% выше 1 опытной.

В период с 11 по 20 сутки наивысший процент, по интенсивности роста, по-прежнему, во второй опытной группе – 100,3%. Первая опытная группа росла быстрее контроля на 0,2%, но медленнее 2 опытной на 0,3%. В этот период меньше всего живой массы добавила 3 опытная группа – 99,7%, что на 0,1% хуже контроля.

С 21 суток все опытные группы начали получать экспериментальные рационы с включением свекловичного жома. В первые пять дней экспериментального кормления (21-25 сутки) наибольшая интенсивность роста в контрольной группе – 42,2%, что выше соответственно на 0,8; 0,5 и 3,4% первой, второй и третьей опытных групп. Снижение интенсивности роста подопытных цыплят обусловлено адаптацией к новым рецептам комбикорма.

В течение следующих 5 суток (26-30) интенсивность роста наивысшая уже в 1 опытной группе – 27,9%, выше контроля на 1,0%. Во второй опытной группе – 26,6%, что на 0,3% ниже контрольной группы. Группа, получавшая наибольшее количество жома (5%), росла хуже контроля на 0,4%, что говорит о том, что данный рацион беднее протеином из-за высокого процента сухого жома. В этот период проходит дальнейшая адаптация организма птицы к новым рационам. Группа с наименьшим процентом жома в рацион (2%) растет интенсивнее контрольной группы.

В период с 31 по 35 сутки цыплята 1 и 2 опытных групп уже растут быстрее контрольной группы, а птицы 3 опытной группы наравне с контролем. Так интенсивность роста, согласно формуле Майнота-Броди, составляет соответственно 26,0; 26,6; 25,0% в первой, второй и третьей опытных групп.

В следующий период (36-41 сутки) цыплята всех опытных групп росли быстрее контроля. 1 и 2 группы на 1,0%, третья – на 0,4%.

Динамика среднесуточных приростов показана в таблице 9.

Таблица 9 – Среднесуточные приросты живой массы цыплят, г

Периоды	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1-10	19,4	19,2	19,3	19,4
11-20	47,6	47,4	47,9	47,5
21-25	76,6	78,5	70,9	71,8
26-30	68,2	70,1	67,2	64,6
31-35	82,2	87,3	86,1	78,8
36-41	72,9	75,6	78,7	71,3
<b>1-41</b>	<b>54,7</b>	<b>55,6</b>	<b>55,8</b>	<b>52,6</b>

Среднесуточные приросты в первой и второй группах на 1,6-2% выше контрольной.

Таким образом, включение в рацион цыплят-бройлеров сухого жома в количества 2-4% способствует увеличению среднесуточного прироста, а при увеличении дозы жома до 5%, прирост снижается.

### **3.5. Затраты корма на прирост живой массы цыплят**

Показатели откорма цыплят-бройлеров в технологии интенсивного птицеводства определяются двумя основными показателями, такими как: среднесуточный прирост живой массы и затраты корма на получение 1 кг прироста.

Показатель затрат корма на единицу прироста важен с экономической точки зрения. Это один из важнейших показателей выбора оптимальной программы кормления. Оптимальный рацион составляют с учетом потребности в питательных веществах на единицу прироста живой массы. С увеличением массы изменяется и потребность животного в корме на поддержание жизни. Одновременно показатель затрат корма характеризует и различие в синтезе белков и жиров, то есть все сложные изменения обмена веществ отражены в изменениях затрат корма на прирост живой массы.

Ежедневный рацион птицы должен содержать достаточное количество протеина, жира, основных макро-, микроэлементов, аминокислот, витаминов.

Хорошие привесы может дать только здоровая птица, и не последнюю роль в состоянии здоровья играет влияние производственного стресса, для профилактики которого в рацион вводят специальные добавки, следят за уровнем шума и освещенности помещения.

Скорость роста бройлеров зависит от многих факторов, таких как: условия содержания, кормления, влияние стрессов и др. При адаптации к ним птица вынуждена расходовать дополнительное количество энергии корма, поэтому прирост ниже, чем у птицы, содержащейся при более оптимальных параметрах обитания. Чтобы получить максимальный прирост при минимальных затратах корма, необходимо обеспечить такими параметрами условия выращивания.

Из результатов, полученных в ходе эксперимента (таблица 10) следует, что затраты корма на 1 кг прироста живой массы цыплят находятся в пределах, предусмотренных зоотехническими нормами для данного кросса птицы.

Таблица 10-Затраты корма на единицу продукции

Показатели	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Съедено всего, кг.	131,42	131,71	127,52	129,75
Прирост по группе, кг.	78,48	79,74	77,83	75,53
Расход корма на кг. прироста, кг.	1,67	1,65	1,64	1,72
± к контролю	-	-0,02	-0,03	+0,05

В среднем этот показатель у цыплят 2 опытной группы, где скармливали 4% жома, составил 1,64 кг комбикорма, что на 1,8% меньше чем у аналогов контрольной группы. Затраты корма в 1 группе ниже контроля на 1,2%. Однако в 3 группе данный показатель выше всех групп, и составил 1,72 кг. Меньшая конверсия в двух первых опытных группах обусловлена лучшим использованием питательных веществ корма, Следовательно, можно сказать, что исследуемые рационы, в которых доля жома 2 и 4 % способствуют меньшим затратам корма на 1 кг прироста живой массы.

### 3.6. Переваримость питательных веществ корма

Питательные и биологически активные вещества кормов в организме птицы проходят путь сложных биологических превращений. Они участвуют в энергетических и пластических процессах, а также влияют на каталитические функции, составляющие основу обмена веществ и энергии и являющиеся обязательным

условием нормальной жизнедеятельности птицы, ее роста и развития, продуктивности и воспроизводительной способности.

Эффективность использования питательных веществ определяет их переваримость. Она представляет собой ряд гидролитических расщеплений высокомолекулярных соединений, содержащихся в корме (белки, жиры, углеводы), под влиянием ферментов пищеварительных соков и микроорганизмов. В результате составные части корма распадаются до растворимых низкомолекулярных веществ (аминокислоты, моносахариды, жирные кислоты и растворимые соли).

Переваримость питательных веществ корма является вторичным показателем их питательности. Чем лучше перевариваются в организме животных питательные вещества, тем корм более питателен. Переваримость корма определяют по разности между питательными веществами, принятыми в корме и выделенными в кале и характеризуют коэффициентом переваримости. Переварено количество того или иного питательного вещества, выраженное процентах от съеденного, называется коэффициентом переваримости.

В процессе пищеварения корм сперва подвергается механической обработке - измельчению разжевыванием, а затем химической - с помощью ферментов, вырабатываемых железами пищеварительной системы. Одновременно корм подвергается и биологической обработке под действием микроорганизмов.

Проведение специальных опытов на птице по определению переваримости и использования питательных веществ кормов дает возможность наиболее точно оценить их питательность по сравнению с оценкой по валовому химическому составу.

Для проведения физиологического опыта по переваримости отобрали по 3 головы цыплят-бройлеров 25-суточного возраста из каждой группы, одинаковых по живой массе. В собранном помете определяли содержание протеина, жира, клетчатки, БЭВ, кальция и фосфора. На основании полученных данных определяли коэффициенты переваримости питательных веществ рациона. Данные приведены в таблице 11.

Таблица 11 – переваримость питательных веществ, %

Вещества	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Протеин	85,68	86,23	86,48	85,52
Жир	73,07	73,69	77,36	72,41
Клетчатка	27,43	26,56	26,38	25,98
БЭВ	80,45	83,42	80,84	79,67

Белки перевариваются в желудке под действием фермента пепсина в присутствии соляной кислоты до пептонов, затем в тонком отделе кишечника под действием фермента трипсина пептоны расщепляются дальше, до образования полипептидов и свободных аминокислот, полипептиды под действием пептидаз распадаются до аминокислот, которые всасываются в организм.

Степень усвоения животными содержащегося в корме протеина зависит от соотношения в нем незаменимых аминокислот: лизина, метионина, треонина, триптофана. Поскольку эти аминокислоты не синтезируются в организме, дефицит в рационе какой-либо из них нарушает обменные процессы и снижает продуктивность животных. В результате опыта протеин комбикормов с 2% и 4% сухого жома эффективнее используется животными на 0,55 и 0,8% соответственно, по сравнению с контрольной группой. Коэффициент переваримости протеина комбикорма с 5% жома ниже контроля на 0,16%.

Жиры перевариваются в тонком отделе кишечника (жир только частично расщепляется в желудке) под действием фермента липазы до глицерина и жирных кислот, которые с солями желчных кислот всасываются клетками кишечной стенки.

Жир входит в качестве структурного материала в состав протоплазмы всех клеток, он необходим для нормальной работы пищеварительных желез и играет роль основного запасного вещества. Основная функция жира корма сводится к тому, что он является главным аккумулятором энергии в организме, служит важным источником тепла. Жиры из всех питательных веществ наиболее калорийны,

1 г жира при окислении в организме выделяет в среднем 38 кДж энергии, тогда как углеводы — только 17 кДж, а белки — 24 кДж. Так содержание в рационе 2 и 4% сухого жома (первая и вторая опытные группы) способствует более эффективному перевариванию жира соответственно на 0,62 и 4,29% при сравнении показателей переваримости с контрольной группой. В третьей опытной группе (5% жома) коэффициент переваримости сырого жира ниже на 0,9%.

Клетчатка это в основном слабо перевариваемые части растений. Ученые настаивают на дополнительном подразделении клетчатки на растворимую и нерастворимую. Та и другая должны обязательно присутствовать в рационе животного. Впервые данные о важности клетчатки были получены из опыта кормления животных, когда полное ее отсутствие приводило, например, к воспалительным и застойным процессам в кишечнике, часто заканчивающимся гибелью животных. Дальнейшие исследования показали, что при добавлении к рационам даже небольших количеств клетчатки указанные явления полностью исчезали. Отсюда был сделан вывод об исключительной важности клетчатки в кормлении животных. Во всех наших опытных группах переваримость ее ниже, чем в контрольной группе на 0,87; 1,05 и 1,45% соответственно в первой, второй и третьей группах.

Углеводы перевариваются главным образом в тонком отделе кишечника под влиянием ферментов - амилазы, мальтазы, инвертазы и лактазы - до глюкозы, в форме которой углеводы всасываются в кровь.

Коэффициент переваримости БЭВ в первой и второй опытных группах выше контроля, соответственно на 2,97 и 0,39%. В третьей опытной группе переваримость БЭВ ниже, на 0,78%, по сравнению с контрольной группой.

Баланс азота в организме - один из широко используемых индикаторов белкового обмена. У здорового животного скорости анаболизма и катаболизма находятся в равновесии, поэтому азотистый баланс равен нулю. При травме или при стрессе потребление азота снижается, а потери азота повышаются, вследствие чего азотистый баланс становится отрицательным. При выздоровлении азотистый баланс должен становиться положительным вследствие получения белка с пищей.

Данные таблицы 12 свидетельствуют, что баланс азота во всех подопытных группах был положительный.

Таблица 12 – Баланс азота

Показатель	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Принято с кормом, г	4,97	5,70	4,79	5,56
Выделено в помете, г	2,71	3,08	2,58	3,04
Отложено в организме, г	2,26	2,63	2,22	2,52
Коэффициент использования, %	45,54	46,08	46,24	45,38

Большее количество азота поступило в организм птицы 1 и 3 опытных групп, соответственно 5,70 и 5,56 г. Большее количество азота выделилось с пометом подопытных цыплят 1 и 3 групп.

Однако баланс азота считается лучше, если птица лучше использует азот, поступивший с кормом. Поэтому объективная оценка – коэффициент использования азота. Наивысший коэффициент использования азота у цыплят 2 опытной группы, которым скармливали 4% сухого жома, он на 0,7 % выше показателя контрольной группы. Использование азота 1 опытной группой выше контроля на 0,54%, но ниже чем во 2 группе на 0,16%. Птице, которой включали в рацион 5 % сухого свекловичного жома, коэффициент использования азота ниже контроля на 0,16%.

Следовательно, использование в кормлении цыплят-бройлеров сухого жома способствует повышению использования азота организмом птицы.

Известно, что основу рациона птицы составляет зерновая часть, которая содержит мало кальция и плохо усвояемый фосфор. Соотношение кальция к фосфору в зерновой части комбикорма для птицы составляет 0,4:1, а в целом рационе должно быть 4:1.

Известно, что усвояемость кальция из добавок почти в два раза выше, чем из зерновых кормов и в 1,3 раза, чем из кормов животного происхождения. Но главное в том, что скорость высвобождения кальция из кормов ниже, чем из добавок в 2,5 раза. В процессе переваривания корма, пока кормовой ком не перейдет в

последнюю треть двенадцатиперстной кишки, весь кальций из него не освободится. Почти все минеральные добавки сразу растворяются в соляной кислоте пилорического желудка с образованием хлористого кальция и быстро поступают в тонкий кишечник, где и происходит всасывание кальция в кровь. Чем выше концентрация кальция в тонком кишечнике, тем быстрее он переходит в кровь. Соотношение кальция к фосфору в крови должно быть в пределах 3:1-4:1, почти столько же, как и в кормах. Организм сам регулирует это соотношение, поэтому излишки кальция превращаются в оксалаты и удаляются из организма. Кроме того, его излишки погасят в кишечном тракте соляную кислоту, а хлористый кальций выделится с пометом. Поэтому излишки минералов никакого запаса кальция в организме не делают. Как только уровень поступающего кальция с минеральными добавками превысит 80% от уровня кальция в рационе, это вызовет его внутренний дисбаланс к фосфору и организм освобождается от излишка кальция.

Поскольку кальций всасывается в ионной форме, уровень его абсорбции в значительной мере определяется активностью агентов, снижающих количество ионизированного кальция в кишечнике. Анионы, осаждающие или связывающие ионы кальция (оксалат, фитат, фосфат, сульфат), при избытке могут препятствовать абсорбции кальция в кишечнике. Оптимальное соотношение Са:Р для абсорбции обоих элементов в кишечнике равно 1,3:1 – 1,5:1.

Кальций, всасывающийся из кишечника, поступает через воротную вену в печень, где комплексные соединения его расщепляются и кальций образует новые соединения с белками. В печени кальций, подобно другим катионам, на некоторое время задерживается, что обеспечивает его более или менее равномерное поступление в периферическую кровь. Кровь представляет собой «центральный метаболический котел», через который проходит кальций в процессе его всасывания, отложения в мягких тканях, перемещения из одной в другую и при экскреции.

В нормальных условиях кальций выводится из организма в основном через желудочно-кишечный канал.

Баланс кальция представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Баланс кальция

Показатели	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Принято с кормом, г	1,43	1,64	1,38	1,60
Выделено в помете, г	0,82	0,83	0,71	0,90
Отложено в организме, г	0,60	0,81	0,67	0,70
Коэффициент использования, %	42,26	49,15	48,22	43,58

Баланс кальция у цыплят всех групп положительный. Следовательно, часть кальция, поступившего с кормом, остается в организме, в основном для формирования костной ткани.

Так, наивысший коэффициент использования кальция у цыплят в нашем опыте в 1 опытной группе находится на уровне 49,15%. При этом было принято 1,64 г кальция с кормом, выделено с пометом 0,83 г. Вторая опытная группа использует кальций на 0,93% хуже – 48,22%, и на 5,96% лучше контрольной группы. Птица, которая получала 5 % сухого жома, переваривает кальций лучше опытной группы на 1,32%, при этом в организм поступило 1,6 г. кальция, а отложено 0,7 г.

Использование кальция ниже всего в контрольной группе, что свидетельствует о том, что введение в рацион до 5 % сухого свекловичного жома не понижает его усвояемость.

В ходе физиологического опыта по переваримости, также мы изучали метаболизм фосфора.

В среднем 83% фосфора тела взрослой птицы находится в костной ткани. В организм фосфор поступает главным образом в составе растительных кормов, где он содержится в виде органических соединений – солей фитиновой кислоты, фосфолипидов, нуклеиновых кислот и других соединений, причем в зерне (семенах) его в 3-4 раза больше, чем в соломе.

Потери фосфора наблюдаются при дождливой погоде, так как более  $\frac{3}{4}$  фосфора представляет собой водорастворимую фракцию. Относительно богаты фос-

фором жмыхи, шроты, пшеничные отруби, а также корма животного происхождения.

Таблица 14 – Баланс фосфора

Показатели	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Принято с кормом, г	1,08	1,23	1,03	1,19
Выделено в помете, г	0,76	0,82	0,66	0,82
Отложено в организме, г	0,31	0,41	0,36	0,36
Коэффициент использования, %	29,21	33,06	35,41	30,53

Баланс фосфора у бройлеров подопытных групп положительный (таблица 14). Коэффициент его использования превышает данные контрольной группы на 3,85; 6,20; 1,32%. Лучший показатель в группе, где скармливали 4% жома. При этом птица второй группы потребила с кормом наименьшее количество фосфора – 1,03 г. Из этого количества, отложено в организме 0,36 г, что составляет 35,41 % от поступившего с кормом фосфора.

Полученные нами результаты использования питательных веществ при скармливании сухого свекловичного жома были в пределах нормы. Из этого следует, что скармливание жома не оказывает отрицательного влияния на эффективность использования основных питательных веществ и несколько повышает использование птицей корма.

### 3.7. Гематологические показатели у цыплят

К методам позволяющим дать объективную оценку физиологического состояния обменных процессов в организме животных относится исследование состояния крови. Она принимает непосредственное участие в специфических и неспецифических реакциях организма, влияет на его резистентность и реактивность, при этом, чутко реагируя на различные воздействия, которым подвергается организм.

Кровь характеризует состояние гомеостаза внутренней среды организма, который обеспечивает жизнедеятельность клеток и тканей. Сохраняя постоянство состава, кровь является лабильной системой, быстро отражающей происходящие в организме изменения, как в норме, так и патологии. Через кровь осуществляется гуморальная регуляция деятельности организма, она выполняет защитную функцию. Исходя из этого, мы исследовали показатели крови, характеризующие состояние обмена веществ и защитных функций организма цыплят-бройлеров при скормливании сухого свекловичного жома.

Развитие промышленного птицеводства, селекция птицы на высокую продуктивность не могут не сказаться на гематологических и биохимических показателях. В зависимости от кормления, содержания, а также от особенностей организма общие физиологические показатели крови птицы подвержены изменениям.

В результате добавления различных дозировок сухого жома в рацион цыплят-бройлеров происходят изменения в поступлении основных питательных веществ – белков и жиров в кровь и лимфу. Однако по изменениям отдельных показателей белкового и липидного обмена можно судить о степени течения обменных процессов.

Белки крови обуславливают определенную вязкость плазмы крови, что имеет значение для поддержания уровня артериального давления. Благодаря им в крови создаются условия, препятствующие оседанию эритроцитов, белки плазмы имеют большое значение для свертывания крови.

Жиры являются обязательной составной частью организма птицы и имеют важное значение. Жиры и жироподобные вещества – это структурные, ничем незаменимые элементы живой ткани. По мере надобности жиры распадаются и, выделившаяся при этом энергия, используется для нужд организма.

Количество общего белка в сыворотке крови зависит от содержания в рационе и его переваримости в организме птицы.

Результаты исследований (таблица 15), свидетельствует о том, что гематологические показатели у птицы всех групп находились в пределах допустимых колебаний для здоровой сельскохозяйственной птицы.

Таблица 15 – Гематологические показатели цыплят

Показатели	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Гемоглобин, г/л	97,1±4,3	98,3±2,8	99,0±7,0	98,0±5,7
Эритроциты, млн./мм <sup>3</sup>	2,21±0,08	2,51±0,09*	2,84±0,11**	2,32±0,18
Лейкоциты, тыс./мм <sup>3</sup>	24,0±2,8	22,4±3,4	26,6±0,3	22,4±2,1
Общий белок, г/л	30,4±0,2	34,5±2,8	29,4±1,2	35,4±1,1*
Иммуноглобулины, ед.	4,79±0,09	5,48±0,76	4,38±0,50	6,39±0,38*
Железо, мкг %	235,3±11,8	230,0±9,9	235,3±17,6	232,0±8,8

Введение в рацион сухого жома оказывает положительное влияние на гематологический статус крови. Как видно из таблицы, в первой опытной группе отмечено увеличение эритроцитов на 13,6% ( $p \geq 0,95$ ) и гемоглобина на 1,2%, по сравнению с контрольной группой. Во второй опытной группе также имеет место увеличение содержания эритроцитов на 28,5% ( $p \geq 0,99$ ) и гемоглобина на 2,0%. В третьей опытной группе эритроцитов больше чем в контроле на 5,0%, гемоглобина на 0,9%. Это свидетельствует об усилении у цыплят опытных групп дыхательной функции крови, о лучшем снабжении организма кислородом и более интенсивных окислительно-восстановительных процессах, как следствие активации у птицы процессов обмена веществ. Чему способствовало повышенное содержание железа в рационах опытных групп.

В 1 и 3 опытных группах, где скармливали жом, содержание иммуноглобулинов превышает показатели контрольной группы на 15 и 33%. В группе, где скармливали 5% жома, разница достоверна.

Из гематологического статуса крови следует, что скармливание сухого жома цыплятам-бройлерам оказывает положительное влияние на общий уровень обмена веществ, что в итоге обеспечивает более высокий уровень реализации генетического потенциала продуктивности.

### **3.8. Содержание токсичных элементов в печени цыплят-бройлеров в 41-суточном возрасте**

При исследовании наличия химических веществ в биологических объектах, прежде всего, необходимо изучить накопление и распределение их в организме. Это необходимо для того, чтобы можно было судить о материальной кумуляции токсикоэлементов в организме и установлении органа накопителя. Изучение накопления и распределения свинца и кадмия в организме дает возможность проведения корреляции между патологическим процессом в органах, содержанием токсикоэлементов в них и изменением биологических показателей в крови животных.

Скорость всасывания соединений тяжелых металлов, их распределение и токсичность зависит не только от биологических особенностей органов пищеварения, а так же физико-химических свойств всасываемых веществ, взаимодействие их с компонентами пищи и от присутствия в кормах различных добавок.

Как известно, содержание протеина в рационе влияет на всасывание токсикоэлементов в организме животных.

Печень играет жизненно важную роль в обмене веществ, обезвреживает и выводит токсические метаболиты.

Она выполняет также ряд других жизненно необходимых для организма функций: вырабатывает желчь, участвующую в метаболизме жиров, синтезирует белки крови. Это универсальный кроветворный орган, после рождения - депо крови.

Однако в процессе жизнедеятельности в печени накапливаются такие высокотоксичные вещества, как свинец и кадмий. Они представляют большую опасность для здоровья птицы.

Содержание токсичных элементов в печени цыплят-бройлеров в 41-суточном возрасте показано в таблице 16.

Таблица 16 – Содержание токсичных элементов в печени  
цыплят-бройлеров в 41-суточном возрасте

Показатели	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Влага, %	73,97±0,64	74,01±0,49	74,23±0,32	73,97±0,17
Сухое вещество, %	26,03±0,64	25,99±0,49	25,77±0,32	26,03±0,17
Кадмий, мг/кг	0,044±0,003	0,034±0,002	0,041±0,005	0,039±0,001
Свинец, мг/кг	0,419±0,034	0,329±0,022	0,396±0,012	0,373±0,032

Наименьшее содержание токсичных элементов отмечено в 1 опытной группе, где включали 2% жома.

Так, содержание свинца в первой группе на 21,4%, содержание кадмия на 22,7% ниже, чем в контрольной группе. Содержание тяжелых металлов в печени всех испытуемых групп находится в пределах нормы (Сан ПиН 2.3.2.1078-01).

Таким образом, из выше изложенного следует, что сухой свекловичный жом, является высококачественным, нетоксичным кормом. При включении его в рацион, в печени у цыплят-бройлеров содержание тяжелых металлов снижается.

### 3.9. Убойные и мясные качества цыплят-бройлеров

Для изучения мясных качеств в 41-дневном возрасте цыплят провели контрольный убой и анатомическую разделку тушек.

Перед убоем птицу выдерживали без корма 8 ч, но при свободном доступе к воде, затем индивидуально взвешивали.

После обескровливания и снятия оперения тушки промывали, охлаждали и взвешивали.

При ветеринарно-санитарной экспертизе тушек никаких изменений патологического характера не выявлено. Образцы мышечной ткани были исследованы с целью определения химического состава мяса и определения его качества.

Для контрольного убоя из каждой группы отобрали по 3 головы цыплят, живая масса которых соответствовала средней живой массе по группе (таблица 17).

Таблица 17 – Результаты анатомической разделки тушек цыплят

Показатель	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Предубойная живая масса, г	2284,3±19,2	2319,0±23,2	2337,7±17,3	2212,0±16,9
Масса полупотрошенной тушки, г	1822,0±23,5	1871,3±16,2	1882,0±22,1	1759,7±15,2
Выход полупотрошенной тушки, %	79,76	80,69	80,51	79,54
Масса потрошенной тушки, г	1593,3±16,3	1625,0±13,7	1642,7±19,3	1553,3±15,9
Выход потрошенной тушки, %	69,75	70,07	70,27	70,22
Масса съедобных частей, г	1212,0±13,2	1263,7±19,4	1271,0±25,3	1193,3±15,9
Масса всех мышц, г	882,3±20,6	903,0±15,3	896,7±11,3	839,3±9,1
В т. ч. грудных	408,3±16,4	423,3±20,1	424,7±9,8	393,2±17,2
ножных	310,0±19,6	305,0±15,2	298,2±7,3	301,0±6,2
Масса несъедобных частей, г	756,0±9,3	771,7±16,2	779,3±6,3	748,0±14,5
Соотношение съедобных к несъедобным	1,60/1	1,64/1	1,63/1	1,60/1

Данные контрольного убоя цыплят показали, что масса потрошенных тушек в 1 и 2 опытных группах больше, чем в контрольной группе на 1,9; 3,1%. В третьей опытной группе данный показатель ниже контроля на 2,5%.

По выходу потрошенной тушки цыпленка 1. 2 и 3 опытных групп превзошли аналогов контрольной группы, соответственно на 0,32; 0,52 и 0,47%.

Масса грудных мышц в контрольной группе ниже, чем в 1 и 2 опытных соответственно на 3,6, 4,01%. В третьей опытной группе масса ниже, чем в контрольной на 3,7%.

Масса ножных мышц в контрольной группе превышает массу всех подопытных групп соответственно на 1,6; 3,8; 3%.

Соотношение съедобных частей к несъедобным в группе, где скармливали 2 и 4 % жома выше, чем в контрольной группе. В группе где скармливали 5% жома показатель несколько ниже чем во всех опытных группах.

В группах, где скармливали сухой жом, химический состав мяса отличался не значительно от контрольной группы, цыплятам которой скармливали рацион без сухого жома.

Таблица 18 – Химический состав грудных мышц, %

Показатель	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Вода	74,01±0,26	73,82±0,18	73,80±0,35	74,08±0,20
Сухое вещество	25,99±0,26	26,18±0,18	26,20±0,35	25,92±0,20
Сырая зола	1,17±0,04	1,19±0,03	1,22±0,02	1,16±0,01
Сырой жир	3,28±0,48	2,35±0,08	2,56±0,63	1,83±0,01
Азот общий	3,41±0,05	3,41±0,04	3,44±0,07	3,43±0,01
Сырой протеин	21,34±0,34	21,31±0,26	21,52±0,41	21,27±0,05
Белок	19,85±0,30	19,83±0,24	20,02±0,36	19,78±0,09
Триптофан	1,19±0,02	1,23±0,01	1,24±0,01	1,22±0,01
Оксипролин	0,243±0,009	0,250±0,009	0,237±0,003	0,243±0,003
БПК, ед	4,90	4,92	5,23	5,02

Анализ химического состава грудных мышц (таблица 18) показал, что, у цыплят опытных групп содержание жира значительно ниже, чем в контрольной группе. В 3 группе, где скармливали 5% сухого жома, данный показатель ниже, на 1,4%. По содержанию протеина и белка, в грудных мышцах значительных различий не выявлено. БПК (белковый показатель качества) в грудных мышцах второй опытной группы превышает контрольную группу на 6,7%.

В бедренных мышцах (таблица 19) 1 опытной группы цыплят, которым скармливали 2% жома, сухого вещества больше на 0,92%, жира на 1,35%, протеина на 0,23%.

Однако содержание триптофана в 1 опытной группе, где скармливали 2% сухого свекловичного жома, достоверно превышает контрольную группу соответственно на 0,16% ( $p \geq 0,99$ ).

Таблица 19 - Химический состав бедренных мышц, %

Показатель	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Вода	73,52±0,91	72,60±0,16	72,57±0,43	72,49±0,71
Сухое вещество	26,48±0,91	27,40±0,16	27,43±0,43	27,51±0,71
Сырая зола	1,07±0,02	1,09±0,02	1,10±0,03	1,11±0,02
Сырой жир	8,16±0,92	9,51±1,87	8,26±0,25	7,92±0,66
Азот общий	2,93±0,04	2,85±0,08	2,92±0,04	2,96±0,04
Сырой протеин	18,69±0,26	18,92±0,15	18,53±0,27	18,68±0,27
Белок	16,35±0,28	16,68±0,15	16,55±0,18	16,45±0,20
Триптофан	1,12±0,01	1,28±0,02**	1,15±0,02	1,21±0,01**
Оксипролин	0,329±0,012	0,337±0,009	0,342±0,028	0,362±0,007
БПК, ед	3,40	3,80	3,36	3,34

Полноценность белков определяется соотношением таких аминокислот, как триптофан и оксипролин. Триптофан находится только в полноценных белках, оксипролин - в белках соединительной ткани. Чем больше соотношение триптофана к оксипролину, тем выше биологическая ценность белков мяса. Соотношение триптофана и оксипролина в грудных мышцах подопытных цыплят равно 5-7, а в ножных – 3-8.

По соотношению триптофана к оксипролину лучший показатель в первой группе, где скармливали 2% жома, он достоверно превышает контрольную группу на 11,8%

Показатели качества мяса грудных и бедренных мышц показаны в таблице 20.

Таблица 20 – Качество мяса грудных и бедренных мышц

Показатели	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Грудные мышцы				
Влагоемкость, %	55,89±0,67	56,75±1,72	57,46±0,66	55,57±1,36
Мраморность	7,28±0,28	7,40±0,28	8,05±0,25	7,26±0,37
Нежность, см <sup>2</sup> /г	255,54±8,45	264,53±3,99	254,32±3,48	247,22±4,37
Калорийность, кДж	561,98±17,47	567,08±5,76	579,27±19,18	560,40±7,57
Бедренные мышцы				
Влагоемкость, %	60,69±0,31	60,83±1,94	60,64±1,44	58,43±2,48
Мраморность	28,69±3,63	35,46±6,00	30,63±0,90	29,59±2,66
Нежность, см <sup>2</sup> /г	409,93±16,56	417,28±2,31	390,05±28,31	369,25±17,45
Калорийность, кДж	697,11±36,06	783,70±78,53	708,88±12,13	701,38±35,06

По показателям мраморности лучшие 1 и 2 опытные группы, их показатель превышает контрольную группу соответственно на 1,6; 5,7%.

Показатель нежности выше в первой опытной группе на 3,5%.

Калорийность грудных мышц ниже в группе, где скормливали 5% жома. Снижение калорийности в этой группе произошло за счет снижения жира в мясе данной группы.

Результаты анализа мяса бедренных мышц свидетельствуют, что показатели первой группы выше, чем данные всех подопытных групп.

Мраморность выше на 6,97%, нежность 1,79%, а калорийность на 12,4%.

Таким образом, по данным химического анализа мышц, включение в рацион цыплят-бройлеров сухого жома способствует некоторому улучшению этих показателей при снижении жира в грудной мышце и большему накоплению аминокислот.

Лучшей по данным показателям является первая опытная группа, где в рацион включали 2% жома. Группы, где скормливали 4 и 5% также имеют лучшие результаты по сравнению с контрольной группой, а по содержанию жира в грудных мышцах у них самый низкий показатель.

### 3.10. Токсичные элементы в мышцах цыплят

На качество продуктов птицеводства большое влияние оказывают нежелательные вредные компоненты (тяжелые металлы), которые откладываются в мясе. Производить высококачественные, экологически чистые продукты невозможно из сырья, содержащего эти элементы.

Токсичные элементы – это элементы, которые оказывают отрицательное влияние на качество продукции животноводства и здоровье человека.

В связи с этим изучение накопления в мясе птицы токсичных элементов и способов их снижения в пищевой цепи: животное - продукт питания - человек является актуальной проблемой.

Таблица 21 – Содержание токсичных элементов мышечной ткани цыплят-бройлеров

Показатели	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Грудные мышцы				
Кадмий, мг/кг	0,023±0,001	0,022±0,003	0,020±0,003	0,020±0,001
Свинец, мг/кг	0,130±0,009	0,124±0,009	0,123±0,008	0,136±0,013
Ртуть, мг/кг	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Бедренные мышцы				
Кадмий, мг/кг	0,028±0,002	0,030±0,004	0,029±0,002	0,029±0,003
Свинец, мг/кг	0,289±0,014	0,295±0,037	0,281±0,014	0,211±0,010
Ртуть, мг/кг	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

Наибольшую опасность для здоровья людей и животных представляют такие высокотоксичные вещества как свинец, ртуть, кадмий, которые, попав во внешнюю среду, попадают в корм животным.

Кадмий – токсичный элемент, соединения которого являются политропными ядами, оказывающими пагубное влияние на человека. В повышенных концентрациях он накапливается в организме, причем и при содержании в природных средах намного ниже ПДК. Содержание кадмия в грудных мышцах во всех опытных группах ниже контрольной соответственно на 4,3; 13,0 и 13,0%.

Предельное нормативное содержание свинца (таблица 21) в мясе составляет 0,5 мг/кг. По степени воздействия на живые организмы свинец отнесен к 1 классу опасности. Опасность свинца для человека определяется его значительной токсичностью и способностью накапливаться в организме. В нашем опыте содержание его во всех группах цыплят значительно ниже ПДК.

Во всех опытных группах ПДК по вышеперечисленным показателям не превышали общепринятые нормативы.

### **3.11. Органолептическая оценка качества мяса цыплят**

Органолептическая оценка - метод определения показателей качества продукции на основе анализа восприятий органов чувств — зрения, обоняния, слуха, осязания, вкуса.

При органолептическом исследовании установлено: тушки хорошо обескровлены, чистые, без остатков пера, пуха и пеньков, поверхность тушки сухая, цвет беловато-желтоватый с розовым оттенком; подкожный жир бледно-желтого цвета; мышцы на разрезе слегка влажные, бледно-розового цвета; консистенция плотная, упругая, при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается; на поверхности и на глубине разреза запах специфический, свойственный свежему мясу птицы.

Для приготовления мясного бульона образцы мяса заливали холодной водой в соотношении 1:2 и сразу добавляли поваренную соль из расчета 1% к массе мяса. Доводили до кипения при закрытой крышке во избежание испарения летучих ароматических веществ. Варили до готовности мяса. При варке мяса бульон прозрачный, ароматный. На поверхности бульона жир собирался в виде крупных ка-

пель. Вкус бульона во всех группах соответствовал показателям доброкачественного продукта. Посторонние запахи отсутствовали.

Мясо считается готовым, если при проколе из него вытекает бесцветная жидкость. После окончания варки мясо вынимали, бульон отстаивался для оседания хлопьев и при температуре 55-60 °С и его подавали для дегустации в стаканчиках.

С целью оценки вкусовых качеств бульона и мяса дегустация проведена по пятибалльной шкале. Результаты оценки приведены в таблицах 22 и 23.

Таблица 22 – Органолептическая оценка бульона

Показатели	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Запах (аромат)	4,40±0,24	4,60±0,24	4,60±0,24	4,60±0,24
Вкус	4,20±0,20	4,60±0,24	4,40±0,40	4,40±0,24
Прозрачность и цвет	4,00±0,32	4,20±0,37	4,20±0,20	4,20±0,20
Крепость (наваристость)	4,60±0,24	4,60±0,40	4,80±0,20	4,60±0,24
Общий балл	4,30±0,13	4,50±0,10	4,50±0,13	4,45±0,10

Из таблиц видно, что наивысшую оценку по органолептическим показателям бульона, получили группы цыплят, которым скармливали сухой жом.

Общий балл мяса грудных мышц первой и второй групп выше контрольной группы на 2,5; 6,25%.

Самый высокий балл за образцы бедренных мышц получили первая и вторая опытные группы. Они превышают контроль на 1,2%.

По показателям мышц голени лучшие 1 и 2 опытные группы, где скармливали 2 и 4% жома. Общий балл выше на 3,7%. В группе, где скармливали наивысший процент сухого жома, данный показатель ниже, чем в контрольной группе на 2,5%.

Таблица 23 – Органолептическая оценка мяса цыплят-бройлеров

Показатели	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Грудные мышцы				
Запах (аромат)	4,00±0,00	4,40±0,24	4,60±0,24	3,80±0,20
Вкус	3,80±0,20	3,80±0,20	4,00±0,32	3,80±0,20
Нежность	4,00±0,32	4,00±0,32	4,00±0,32	3,80±0,37
Сочность	4,20±0,37	4,20±0,37	4,40±0,24	4,60±0,24
Общий балл	4,00±0,08	4,10±0,13	4,25±0,15	4,00±0,20
Бедренные мышцы				
Запах (аромат)	4,00±0,00	4,20±0,20	4,00±0,32	4,20±0,37
Вкус	4,00±0,00	4,00±0,32	4,20±0,20	4,20±0,37
Нежность	4,20±0,20	4,20±0,20	4,00±0,32	3,60±0,24
Сочность	4,20±0,20	4,20±0,20	4,40±0,40	3,80±0,37
Общий балл	4,10±0,06	4,15±0,05	4,15±0,05	3,95±0,15
Мышцы голени				
Запах (аромат)	4,00±0,00	4,40±0,24	4,00±0,45	3,80±0,20
Вкус	4,00±0,00	4,20±0,20	4,40±0,24	3,80±0,20
Нежность	4,00±0,32	4,00±0,20	4,20±0,20	4,00±0,32
Сочность	4,20±0,20	4,20±0,20	4,80±0,20	4,20±0,20
Общий балл	4,05±0,05	4,20±0,08	4,35±0,17	3,95±0,10

Таким образом, включение 4% сухого свекловичного жома в рационы цыплят-бройлеров положительно повлияло на органолептическую оценку бульона и мяса.

Скармливание сухого жома цыплятам-бройлерам способствует повышению вкусовых качеств мяса, аромата, сочности, а также наваристости бульона.

### 3.12. Экономическая эффективность скормливания цыплятам-бройлерам сухого свекловичного жома

По итогам опыта была рассчитана экономическая эффективность. Данные представлены в таблице 24.

Показатели таблицы подтверждают эффективность включения в рацион цыплятам сухого свекловичного жома путем частичной замены основного рациона.

Выращивание цыплят-бройлеров в опытных группах эффективней, чем в контрольной.

Стоимость кормов, в группах, где скормливали сухой свекловичный жом, ниже, чем в группе, где скормливали основной рацион.

Так, в первой опытной группе, в рацион включали 2% жома, 1 кг комбикорма стоит 15,68 руб. Это на 2% ниже, чем 1 кг комбикорма, который скормливали контрольной группе.

Общие затраты на корм выше в контрольной группе, где сухой жом не скормливали.

Таблица 24 - Экономическая эффективность научно-хозяйственного опыта

Показатели	контрольная	1 группа	2 группа	3 группа
Поголовье, г.	35	35	34	35
Живая масса в 41 день, г	2287,4±38,1	2323,1±41,4	2334,1±34,8	2203,1±32,8
Сохранность, %	100,0	100,0	97,1	100,0
Выход потрошеной тушки, %	69,75	70,07	70,27	70,22
Получено мяса, кг	55,83	56,96	55,72	54,13
Расход корма за 41 день, кг.	131,425	131,705	127,505	129,704
Общие затраты, руб.	3002,0	2965,0	2858,0	2871,0
Общая выручка, руб.	3628,9	3702,4	3621,8	3518,4
Прибыль от реализации мяса, руб.	626,9	737,0	763,8	647,4

Из таблицы видно, что мяса получено больше в первой опытной группе, а общие затраты на 1 кг мяса больше в контрольной группе, за счет более дорого

корма. Стоимость корма снизилась в опытных группах, так как 1 кг жома стоит 4,5 рубля, а 1 кг комбикорма 16 рублей.

Уровень рентабельности в группах, где включали в рационы сухой жом выше, чем в группе, где скармливали основной рацион.

Рост рентабельности в опытных группах произошел за счет снижения стоимости 1 кг комбикорма и затрат корма на 1 кг прироста.

Таким образом, включение в рацион цыплят-бройлеров сухого свекловичного жома приводит к значительному увеличению прибыли на 1 кг мяса за счет удешевления рациона и снижения затрат корма на единицу продукции.

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОВЕРКИ

Производственную проверку проводили в условия учебно-научной птицефабрики Белгородской ГСХА им. В.Я. Горина на цыплятах-бройлерах кросса «Hubbard F-15». Опыт длился 41 день.

В период выращивания цыплят применяли четырехфазовое кормление. Первой группе, скармливали рацион без сухого жома, второй группе скармливали рацион с включением оптимальной дозы – 4% жома.

Ежедневно вели учет физиологического состояния подопытной птицы. Во всех подопытных группах все учитываемые физиологические, зоотехнические показатели были в пределах норм, соответствующих данным исследуемого кросса. Основные результаты производственной проверки представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Результаты производственной проверки

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Поголовье, голов	1000	1000
Сохранность, %	96,2	96,8
Средняя живая массы 1 головы, кг	2,082	2,093
Среднесуточный прирост, г/сут	49,68	49,95
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,73	1,72
Получено живой массы, кг	2002,88	2022,15
Стоимость корма, руб	55439,7	53423,5
Общие затраты	73439,7	71423,5
Общая выручка, руб	90129,6	90996,7
Прибыль от реализации мяса, руб	16689,9	19573,2

За период производственной проверки сохранность цыплят в группах, где скармливали сухой жом, несколько выше.

Живая масса цыплят опытной группы на 0,5% выше, а затраты корма на 0,6%. ниже, чем в контрольной.

По результатам экономических показателей при проведении производственной проверки видно, что в результате снижения стоимости комбикорма, в состав которого входит сухой жом, повышения сохранности птицы опытной группы, прибыль от реализации мяса выше, чем в контрольной группе.

Таким образом, производственная проверка подтверждает результаты, полученные при проведении научно-хозяйственного опыта, и подтверждает эффективность включения в рационы цыплят-бройлеров сухого свекловичного жома, путем частичной (на 4%) замены основного рациона.

Включение в рацион более дешевого углеводистого концентрированного корма каким является сухой жом, способствует значительному увеличению прибыли на 1 голову за счет снижения затрат корма и удешевлению стоимости рациона.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ обзора литературы свидетельствует, что в настоящее время промышленное птицеводство пытается переходить на более дешевые корма, которые не уступают по своей ценности традиционным. Таким кормом может быть сухой свекловичный жом.

Использование сухого свекловичного жома в рационах цыплят-бройлеров положительно влияет на их продуктивность, и качество мясной продукции. При включении его в рацион снижаются затраты корма на единицу произведенной продукции. Заменяя основной рацион сухим жомом, снижается стоимость комбикорма, что приводит к повышению рентабельности производства.

## ВЫВОДЫ

1. При включении в рацион сухого жома сохранность цыплят-бройлеров во всех подопытных группах находится на достаточно высоком уровне – 97-100 %.

2. Включение сухого свекловичного жома в рационы цыплят-бройлеров в количестве 2-4% массы рационов способствует увеличению живой массы цыплят на 1,5-2%, снижению расхода корма на килограмм прироста до 1,65 и 1,64 кг, в первой и второй опытных группах. Это на 1,2-1,8% ниже, чем у цыплят контрольной группы.

3. Переваримость питательных веществ корма у цыплят в опытных группах незначительно отличается от контрольной. Включение в рацион 2 и 4% жома способствует более эффективному перевариванию жира соответственно на 0,62 и 4,29%, использованию протеина на 0,55 и 0,8%, по сравнению с контрольной группой.

4. У подопытной птицы, получавшей сухой жом баланс кальция и фосфора выше, чем у тех которые получали рацион без жома. Использование кальция выше в первой и второй опытных группах соответственно на 6,9; 5,9%, а фосфора на 3,85; 6,20%.

5. Сухой жом в рационах оказывает положительное влияние на гематологический статус крови цыплят. В подопытных группах содержание эритроцитов увеличилось на 13,6-28,5% и гемоглобина на 1,2-2,0%.

6. Убойные качества цыплят-бройлеров подопытных групп выше, чем в контрольной: масса потрошенных тушек на 1,9-3,1%; выход потрошенных тушек цыплят больше на 0,32-0,52; масса грудных мышц на 3,60-4,01%.

7. При включении 2, 4, 5% сухого жома в рационы несколько изменяется химический состав мышечной ткани цыплят: содержание жира в грудных мышцах снижается на 0,93-1,4%.

8. БПК в грудных и бедренных мышцах цыплят получавших сухой жом выше чем у контрольной.

9. По результатам производственной проверки видно, что снижается стоимость комбикорма, в состав которого входит сухой жом, повышается сохранность птицы, что приводит к повышению рентабельности производства.

**ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ**

С целью повышения продуктивности, снижения расхода корма, удешевления рациона и повышения уровня рентабельности производства мяса цыплят-бройлеров следует 4% основного комбикорма рациона заменить на 4% сухого свекловичного жома.

### **Рекомендации на перспективу дальнейшей разработки темы**

Перспектива дальнейших исследований заключается в исследовании эффективности скармливания сухого свекловичного жома в рационах кур-несушек и другой сельскохозяйственной птицы. Расширить исследования скармливания жома в разных зонах страны, выращивающих сахарную свеклу. Провести исследования по включению в рационы птицы сухого жома совместно с ферментными препаратами.

**Список сокращений**

БАВ – биологически активные вещества;

БПК – белковый показатель качества;

БЭВ – безазотистые экстрактивные вещества.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Авраменко В.И. Краткий справочник птицевода / В.И. Авраменко. - М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2005. - 221 с.
2. Агеев В.Н. Кормление птицы: справочник / В.Н. Агеев, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, П.Н. Паньков. - М.: Агропромиздат, 1987. - 192 с.
3. Агеев В.Н. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.Н. Агеев, Ю.П. Квиткин, П.Н. Паньков, О.Д. Синцерова. - М.: Россельхозиздат, 1982. - 271 с.
4. Азимов Д. Мультиэнзимные композиции в нетрадиционных кормах / Д. Азимов, Е. Рыбина // Птицеводство. – 2009. - №5. – С. 22-23.
5. Алимов Т.К. Организация производства и использования нетрадиционных кормов на основе безотходных технологий : Лекция / Т.К. Алимов. - Белгород: Изд-во Белгородского СХИ, 1991. - 40 с.
6. Ананьев В.В. Оборудование для индустриальных и ресурсосберегающих технологий в птицеводстве / В.В. Ананьев. - М. : [б. и.], 1989. - 48 с.
7. Аничков Э. Фитаза в комбикормах для бройлеров / Э. Аничков // Птицеводство. – 2012. - № 10. – С. 22-25.
8. Антипов А. Использование птичьего жира в комбикормах для цыплят-бройлеров / А. Антипов // Птицеводство. – 2010. - №2. – С. 43-44.
9. Антипова Л.В. Технология и оборудование птицеперерабатывающего производства : учебное пособие / Л.В. Антипова, С.В. Полянских, А.А. Калачев. - СПб.: ГИОРД, 2009. - 512 с.
10. Артемьева С.А. Микробиологический контроль мяса животных, птицы, яиц и продуктов их переработки: справочник / С.А. Артемьева и др. - М.: Колос, 2002. - 288 с.
11. Архипов А.В. Протеиновое и аминокислотное питание птицы / А.В. Архипов, Л.В. Топорова. — М.: Колос, 1984. — 175 с.
12. Бакулин В.А. Болезни птиц / В.А. Бакулин. - СПб.: Издатель В.А. Бакулин, 2006. - 688 с.
13. Белехов Г.П. Минеральное и витаминное питание сельскохо-

зьяйственных животных / Г.П. Белехов, А.А. Чубинская. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1965. - 300 с.

14. Беляева А.А. Морфологические и биохимические показатели крови и продуктивные качества птицы при включении в рацион гидроалюмосиликатного сорбента: диссертация на соискание учен.степени кандидата биологических наук. Спец. 03.00.13 физиология человека и животных / А.А. Беляева. - Белгород, 2000. - 171 с.

15. Бердников П.П. Физиология желудочного пищеварения у птиц: учебное пособие / П.П. Бердников. - Благовещенск: [б. и.], 1989. - 95 с.

16. Бессарабов Б.Ф. Болезни птиц: учебное пособие / Б.Ф. Бессарабов, И.И. Мельникова, Н.К. Сушкова, С.Ю. Садчиков. - Изд. 2-е, стереотип. - СПб.: Лань, 2009. - 448 с.

17. Бессарабов Б.Ф. Диагностика и профилактика отравлений сельскохозяйственной птицы: учебное пособие / Б.Ф. Бессарабов, С.А. Алексеева, Л.В. Клетикова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168 с.

18. Бессарабов Б.Ф. Незаразные болезни птиц: учебник / Б.Ф. Бессарабов. - М.: Колосс, 2007. - 175 с.

19. Бессарабов Б.Ф. Практикум по инкубации яиц и эмбриологии сельскохозяйственной птицы: учебник / Б. Ф. Бессарабов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Агропромиздат, 1992. - 144 с.

20. Бессарабов Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы: учебник / Б.Ф. Бессарабов, Л.Д. Жаворонкова, Т.А. Столляр, А.В Раецкий. 2-е., изд., перераб. и доп. – СПб.: Лань, 1994. – 271 с.

21. Бессарабов Б.Ф. Этиопатогенез, диагностика и профилактика нарушений обмена веществ у сельскохозяйственной птицы: учебное пособие / Б.Ф. Бессарабов, С.А. Алексеева, Л.В. Клетикова. - М.: Зоомедлит, 2011. - 296 с.

22. Бессарабова Р.Ф. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы / Р.Ф. Бессарабова, Л.В. Топорова, И.А. Егоров. - М.: Колос, 1992. - 271 с.

23. Библиографический аппарат научной работы: методическое пособие / сост. Л.С. Петроченко, Л.И. Гетьман. – Белгород: БелГСХА, 2009. – 42 с.

24. Бойко И.А. Органолептическая оценка мяса бройлеров при дополнительном включении в рацион гидровита А / И.А. Бойко, С.А. Корниенко, С.А. Шутеева // Материалы конференции «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения»: VIII международная научно-производственная конференция, 30 марта-1апреля 2004 г.– Белгород: Изд-во БелГСХА, 2004. – С.120.

25. Болотников И. А. Практическая иммунология сельскохозяйственной птицы / И. А. Болотников, Ю. В. Конопатов. - СПб.: Наука, 1993. - 204 с.

26. Болотнов П.М. Механизация птицеводства : учебник / П.М. Болотнов, В.М. Лукьянов. - Изд. 3-е, доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1988. - 215 с.

27. Борисенко М.М. Повышение протеиновой ценности свекловичного жома и эффективность его использования при откорме молодняка: автореферат дис. ... канд. с.-х. наук / М. М. Борисенко ; НИИЖ Лесостепи и Полесья. - Харьков: [б. и.], 1973. - 24 с.

28. Бронфман Л.И. Воздушный режим птицеводческих помещений / Л.И. Бронфман. - М.: Россельхозиздат, 1974. - 144 с.

29. Бусловская Л.К. Кислотно-щелочной баланс в организме крупного рогатого скота при адаптации к стрессорам / Л.К. Бусловская. – Белгород: ООО БКИ «Везелица», 2002. – 143 с.

30. Буяров В.С. Технологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров / В.С. Буяров, Е.А. Буярова, В.А. Бородин // Зоотехния. - 2003. - №9. - С.24.

31. Венедиктов А.М. Кормление сельскохозяйственных животных : справочник / А.М. Венедиктов, П.И. Викторов, Н.Д. Груздев и др. - М.: Росагропромиздат, 1988. - 366 с.

32. Водолажченко С.А. Переработка и использование отходов птицеводства / С. А. Водолажченко. - Великие Луки: ВГСХА, 2005. - 209 с.

33. Водолажченко С.А. Природные сорбенты в кормлении сельскохозяйственной птицы: учебное пособие / С.А. Водолажченко. - Великие Луки: Великолукская ГСХА , 2002. - 122 с.

34. Газдаров В.М. Использование ферментных препаратов в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы (рекомендации) / В.М. Газдаров, Л.Г. Винокурова. - М.: Агропромиздат, 1990. - 14 с.
35. Георгиевский В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. - М.: Колос, 1979. - 470 с.
36. Георгиевский В.И. Минеральное питание сельскохозяйственной птицы / В.И. Георгиевский. - М.: Колос, 1970. - 327 с.
37. Георгиевский В.И. Физиология сельскохозяйственных животных / В.И. Георгиевский. - М.: Агропромиздат, 1989. - 510 с.: ил.
38. Георгиевский В.И. Физиология сельскохозяйственных животных / В.И. Георгиевский. - М.: Агропромиздат, 1990. - 511 с.
39. Гоноцкий В.А. Глубокая переработка мяса птицы в США / В.А. Гоноцкий, А.Д. Давлеев, В.И. Дубровская, Ю.Н. Красюков. - М.: Альфа-Дизайн, 2006. - 320 с.
40. Гоноцкий В.А. Мясо птицы механической обвалки / В.А. Гоноцкий, Л.П. Федина, С.И. Хвыля и др. - М.: Альфа-Дизайн, 2004. - 200 с.
41. Горнеев А. Снижение стоимости комбикормов с помощью протеазы / А. Горнеев // Птицеводство. - 2013. - № 2. - С. 31-32.
42. Градусов Ю.Н. Усвояемость аминокислот / Ю.Н. Градусов. - М.: Колос, 1979. - 400 с.
43. Григорьев Н.Г. Аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы / Н.Г. Григорьев. - М.: Колос, 1972. - 175 с.
44. Гринштейн Дж. Химия аминокислот и пептидов / Дж. Гринштейн, М. Винниц. - М.: Изд-во «Мир», 1965. - 832 с.
45. Гришечко-Климов С.М. Вентиляция животноводческих и птицеводческих построек / С.М. Гришечко-Климов. - М.: Стройиздат, 1965. - 78 с.
46. Гуслянников В.В. Технология мяса птицы и яйцопродуктов / В.В. Гуслянников, М.А. Подлегаев. - М.: Пищевая промышленность, 1979. - 288 с.
47. Гуцин В.В. Определение мясных индексов качества потрошенных тушек цыплят-бройлеров и их частей / В.В. Гуцин, В.Н. Махонина // Птица и птицепро-

дукты. - 2010. - №6. - С.50-53.

48. Далин В.Н. Световой режим в промышленном птицеводстве : лекция / В. Н. Далин. - Белгород: Облтипография, 1986. - 36 с.

49. Дмитриенко О.Ч. ЗАО «Пятигорсксельмаш» - первая конференция нового века / О.Ч. Дмитриенко, А.Л. Скрипниченко // Птица и птицепродукты. - 2009. - № 1. - С. 19-20.

50. Драганов И.Ф. Кормление животных: учебник / И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарец, В.В. Калашников. - М.: Изд-во РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. - Т. 1. 341 с.

51. Драганов И.Ф. Кормление животных: учебник / И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарец, В.В. Калашников. - М.: Изд-во РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. - Т. 2. 565 с.

52. Дурдыбаев С.Д. Утилизация отходов животноводства и птицеводства / С.Д. Дурдыбаев, В.С. Данилкина, В.П. Рязанцев. - М. : [б. и.], 1989. - 54 с.

53. Егоров И. Высокобелковый сухой кормовой концентрат на основе послеспиртовой барды / И. Егоров, Т. Егорова, Б. Розанов, Е. Сидоров. О. Бардин // Птицеводство. – 2012. - № 12. – С. 25-28.

54. Егоров И. Препараты Коретон и Биокоретон-Форте в комбикормах для цыплят бройлеров / И. Егоров, Т. Егорова, Б. Розанов, Э. Афонин, Е. Петренко // Птицеводство. – 2013. - № 1. – С. 23-27.

55. Егоров И. Сульфат лизина в комбикормах для цыплят-бройлеров / И. Егоров. Е. Андрианова, А. Яненко, А. Гончарук, Н. Живина // Птицеводство. – 2012. - № 9. – С. 13-15.

56. Егорова А.В. Критерий оценки бройлеров в процессе их роста // Аграрная наука - 2000 - №5 - с. 27 – 28.

57. Елисеев А.П. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / А.П. Елисеев, Н.А. Сафонов, В.И. Бойко. – М.: Колос, 1984. – 480 с.

58. Ермаков Д.Ф. Выращивание молодняка птицы / Д.Ф. Ермаков. - Белгород: Облтипография, 1962. - 48 с.

59. Заболотников А.А. Справочник птицевода / А.А. Заболотников. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Моск. рабочий, 1978. - 238 с.
60. Занкевич О.Г. Краткий курс лекций по птицеводству / О.Г. Занкевич. - Белгород: Изд-во БелГСХА, 2010. - 108 с.
61. Занкевич О.Г. Кроссы сельскохозяйственных птиц: лекция для студентов 4 курса технологического факультета / О.Г. Занкевич. - Белгород: Изд-во БелГСХА, 2006. - 23 с.
62. Занкевич О.Г. Курс лекций по птицеводству / О.Г. Занкевич. - Белгород : Изд-во БелГСХА, 2009. - 194 с.
63. Занкевич О. Г. Методика для лабораторной работы студентов 3 курса зооветеринарного факультета по теме: «Яйценоскость птицы. Методы учёта яйценоскости. Оценка качества продукции птицеводства» / О. Г. Занкевич. - Белгород: [б. и.], 1993. - 7 с.
64. Занкевич О.Г. Практикум по птицеводству : учебное пособие / О. Г. Занкевич. - Белгород: Изд-во БелГСХА, 2009. - 194 с.
65. Зеленая хвоя - ценный корм для животных и птицы / НИПТИЖ ЦЧЗ. - Белгород: Облтипография, 1973. - 4 с.
66. Игловиков В.Г. Повышение качества и эффективности использования кормов / В.Г. Игловиков, А.И. Оляшев, В.Н. Киреев и др. Под ред. М.А. Смурыгина. - М.: Колос, 1983. - 317 с.
67. Использование вторичного сырья и отходов перерабатывающей промышленности в животноводстве (на примере хозяйств Белгородской области : рекомендации / отв. за вып. Е.В. Гарбузов. - М.: Россельхозиздат, 1986. - 70 с.
68. Использование вторичного сырья и отходов перерабатывающей промышленности в животноводстве : рекомендации / сост.: А.М. Рыжков, Н.С. Квитченко, Т.К. Алимов. - Белгород : Изд-во БСХИ, 1985. - 80 с.
69. Использование отходов промышленности в кормлении сельскохозяйственных животных. Вып. 191 : сб. науч. тр. / Украинская СХА. - Киев : [б. и.], 1976. - 138 с.
70. Кальницкий Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б.Д.

Кальницкий. Л.: Агропромиздат, Ленингр. Отд-ние, 1985. - 207с.

71. Каравашенко В.Ф. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.Ф. Каравашенко. — Киев: Урожай, 1986. — 304 с.

72. Колесников Н.В. Хранение и использование свекловичного жома / Н.В. Колесников. – М.: Россельхозиздат, 1980. - 155 с.

73. Комплексная система мероприятий по повышению резистентности крупного рогатого скота, свиней и птиц в промышленном животноводстве: : методические указания / ВНИИНБЖ. - Воронеж: ВНИИНБЖ, 1990. - 20 с.

74. Кононский А.И. Биохимия животных / А.И. Кононский. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1992. – 526 с.

75. Корниенко С.А. Эффективность применения вододисперсной формы витамина А в рационах мясной птицы : диссертация на соискание ученой степени кандидата с/х наук по спец. 06.02.02-Кормление с/х животных и технология кормов / Корниенко С.А. - Белгород: БГСХА, 2003. - 121 с.

76. Костенко Ю.Г. Основы микробиологии гигиены и санитарии на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности : учебник / Ю.Г. Костенко, С.В. Нецепляева. - М.: Пищевая промышленность, 1978. - 160 с.

77. Костин А.П. Физиология сельскохозяйственных животных: учебник / А.П. Костин, Ф.А. Мещеряков, А.А. Сысоев. – М.: Колос, 1974. – 480 с.

78. Кочиш И.И. Птицеводство: учебник / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов. - М.: КолосС, 2004. - 407 с.

79. Кочиш И.И. Птицеводство: учебник / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов; под ред. И.И. Кочиша. - 2-е изд., перераб. И доп. - М.: Колос, 2007. - 414 с.

80. Кочиш И. И. Селекция в птицеводстве / И. И. Кочиш. - М.: Колос, 1992. - 272 с.

81. Кочиш И.И. Фермерское птицеводство: учебное пособие / И.И. Кочиш, Б.В. Смирнов, С.Б. Смирнов. - М.: Колосс, 2007. - 103 с.

82. Кривопишин И.П. Домашнее птицеводство / И.П. Кривопишин, К.П. Чернов. - М.: Росагропромиздат, 1991. - 127 с.

83. Кузнецов А.Ф. Гигиена содержания животных: справочник. - Спб.: Изд-во «Лань», 2003. - 640 с.
84. Кузнецов А.Ф. Современные технологии и гигиена содержания птицы: учебное пособие / А.Ф. Кузнецов, Г.С. Никитин. - СПб.: Лань, 2012. - 352 с.
85. Кузнецов С.Г. Биологическая доступность минеральных веществ для животных / С.Г. Кузнецов. - М.: 1992. - 52 с.
86. Кулаченко В.П. Обмен веществ и резистентность чистопородных симментальских и поместных симментал-голштинских животных: дис. ... доктора биологических наук: 03.00.13 / Кулаченко Владимир Петрович. – Белгород, 1997. – 328 с.
87. Кулаченко С.П. Методические рекомендации по физиолого-биохимическим исследованиям крови с.-х. животных и птицы / С.П. Кулаченко, Э.С. Коган.- Белгород: 1979.- 14с.
88. Кулаченко С.П. Методические рекомендации по физиолого-биохимическим исследованиям крови сельскохозяйственных животных и птицы / Сост. С.П. Кулаченко, Э.С. Коган. - Белгород: БСХИ, 1979. - 78 с.
89. Куликов В.М. Использование отходов масложировой и перерабатывающей промышленности в кормлении сельскохозяйственных животных : моногр. / В.М. Куликов, С. И. Николаев, А. Г. Чешаева. - Волгоград : Изд-во ВГСХА, 1998. - 227 с.
90. Куров Ю.А. Комплексы промышленного птицеводства / Ю.А. Куров. - М.: Стройиздат, 1975. - 151 с.
91. Лазарева Н. Нормирование минералов в рационах для бройлеров / Н. Лазарева // Птицеводство. – 2011. - №5. – С. 26-27.
92. Левоско М. Изменение массы цыплят-бройлеров при использовании в кормлении крапивы в сочетании с лазерной стимуляцией / М. Левоско, Г. Вайзенен // Птицеводческое хозяйство: птицефабрика. – 2011. - № 5. – С. 40-44.
93. Лобзов К.И. Переработка мяса птицы и яиц / К.И. Лобзов, Н.С. Митрофанов, В.И. Хлебников. - М.: Агропромиздат, 1987. - 240 с.

94. Лукьянов В.М. Машины и оборудование для обработки яиц и птицы : учебное пособие / В.М. Лукьянов, Ю.Н. Сухарев, А.А. Кива. - М.: Агропромиздат, 1988. - 103 с.
95. Лысенко В.П. Переработка птицы и охлаждение птицепродуктов / В.П. Лысенко. - Сергиев Посад : [б. и.], 2002. - 70 с.
96. Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / Н.Г. Макарец. - Калуга: ГУП «Облиздат», 1999. - 646 с.
97. Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / Н.Г. Макарец. - Калуга: Изд-во Н.Ф. Бочкаревой, 2007. - 608.
98. Максимюк Н.Н. Физиология кормления животных: теории питания, прием корма, особенности пищеварения: учебное пособие / Н.Н. Максимюк, В.Г. Скопичев. - Спб.: Лань, 2004. - 256 с.
99. Малофеев В.И. Технология безотходного производства в птицеводстве / В.И. Малофеев. - М.: Агропромиздат, 1986. - 176 с.
100. Мелехин Г.П. Физиология сельскохозяйственной птиц : учебное пособие / Г.П. Мелехин, Н.Я. Гридчин. - М.: Колос, 1977. - 288 с.
101. Менькин В.К. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / В.К. Менькин. - 2-е изд., перераб. И доп. - М.: Колос, 2003 — 360 с.
102. Менькин В.К. Кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие для студентов техникумов / В.К. Менькин. - М.: Колос, 1997. - 303 с.
103. Методика для лабораторной работы студентов 3 курса зооветеринарного факультета по теме: «Расчет поголовья родительского стада кур при производстве пищевых яиц. Составление схемы технологического процесса производства яиц в производственном птицеводческом объединении и на птицефабрике» / Сост. доц. О.Г. Занкевич. - Белгород: БГСХА, 1994. - 8 с.
104. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы: рекомендации / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова и др. — Сергиев Посад, 2004. -42 с.
105. Методические рекомендации по определению коэффициентов переваримости питательных веществ отдельных компонентов комбикормов

птицей / Украинский НИИ птицеводства. - Харьков : [б. и.], 1981. - 18 с.

106.Методические рекомендации по определению переваримости и усвоения белка в желудочно-кишечном тракте птицы / Украинский НИИ птицеводства. - Змиев : [б. и.], 1990. - 16 с.

107.Методические рекомендации по применению прерывистых режимов освещения и поения при выращивании ремонтного молодняка промышленного стада кур / Всесоюзный научно-исследовательский и технологический институт птицеводства. - Загорск: [б. и.], 1988. - 28 с.

108.Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептические оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птиц, и морфологии яиц. / ВНИТИП: Сергиев Посад, 2003. - 26 с.

109.Методические рекомендации по профилактике стрессов в птицеводстве / Украинский НИИ птицеводства. - Харьков: [б. и.], 1979. - 16 с.

110.Митрофанов Н.С. Технология продуктов из мяса птицы / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. - 325 с.

111.Мусиенко Н.А. Практическая эмбриология сельскохозяйственных птиц : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям 110401 - Зоотехния и 111201 - Ветеринария / Н.А. Мусиенко, И.Н. Яковлева. - Изд. 2-е, доп. и измен. - Белгород : Изд-во БелГСХА, 2009. - 91 с.

112.Мымрин И.А. Бройлерное птицеводство / И. А. Мымрин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Россельхозиздат, 1989. - 272 с.

113.Мысик А.Т. Быстроразвивающийся агропромышленный холдинг «БЭЗРК — БЕЛГРАН КОРМ» / А.Т. Мысик // Зоотехния. - 2003. - № 5. - С.2.

114.Никитин Б.И. Справочник технолога птицеперабатывающей промышленности / Б.И. Никитин. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. - 320 с.

115.Николаева Н. Применение пробиотика Норд-Бакт в кормлении кур-несушек / Н. Николаева, Д. Неустроев // Птицеводство. – 2013. - № 8. – С. 23-25.

116.Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных / С. А. Лапшин [и др.]. - М.: Росагропромиздат, 1988. - 207 с.

117. Нормы кормления и рационы для сельскохозяйственной птицы: справочное пособие / БГСХА. - Белгород: БГСХА, 1994.

118. ОАО «Орловщина» возрождение бройлерного птицеводства: информационно-консультационная служба АПК. - М.: ПРЕСС-ВИДЕОЦЕНТР, 1998.

119. Околелова Т. Качественная кормовая рыбная мука нужна производству / Т. Околелова, Р. Мансурова, В. Бевзюк // Птицеводство. – 2011. - №12. – С. 6-7.

120. Околелова Т. Кормовая мука животного происхождения / Т. Околелова // Птицеводство. – 2009. - №5. – С. 5-6.

121. Околелова Т.М. Новые биологически активные и минеральные вещества в кормлении птицы : диссертация на соиск. уч. степ. доктора с.-х наук / Т.М. Околелова ; ВНИТИП. - Сергиев Посад, 1992. - 199 с.

122. Панфилова М. Новая кормовая добавка Бутофан ор / М. Панфилова, Б. Сидоркин, Н. Жукова, А. Топоров // Птицеводство. – 2013. - № 9. – С. 13-18.

123. Петрухин И.В. Применение химических и биологических веществ в кормлении птицы / И.В. Петрухин. - М.: Россельхозиздат, 1972. - 239 с.

124. Петухова Е.А. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / Е.А. Петухова, Н.Т. Емелина, В.С. Крылова и др. – Агропромиздат, 1990. – 253 с.

125. Пигарев Н.В. Практикум по птицеводству и технологии производства яиц и мяса птицы: учебное пособие / Н.В. Пигарев, Э.И. Бондарев, А.В. Раецкий. - М.: Колос, 1996. - 175 с.

126. Подготовка и переработка помета на птицефабриках и использование его в земледелии : научно-методические и практические рекомендации. - М.: [б. и.], 2003.

127. Подчалимов М.И. Оптимизация кормления кур яичных и яично-мясных кроссов : автореферат дис. д. с/х. наук : 06. 02. 02. / М.И Подчалимов ; Курская ГСХА. - Курск, 1999. - 50 с.

128. Позняковский В.М. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность: учебное пособие / В.М. Позняковский,

О.А. Рязанова, К.Я. Мотовилов. - Изд. 4-е, стереотип. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2010. - 216 с.

129. Пономарев А.Ф. Организация производства и использования нетрадиционных кормов на основе безотходных технологий и комплексного подхода к решению проблем интенсификации кормопроизводства. Курс лекций / А.Ф. Пономарев. - Белгород: Изд-во БелГСХА, 2000. - 76 с.

130. Попов И.С. Протеиновое питание животных / И.С. Попов, А.П. Дмитроченко, В.М. Крылов. - М.: Колос, 1975. - 368 с.

131. Применение препарата АСКОБ в животноводстве и птицеводстве / Белгородская ГСХА. - Белгород: [б. и.], 1995. - 4 с.

132. Присяжный Г.И. Оптимизация технологии уборки помета при содержании кур в клеточных батареях: автореферат диссертации на соиск. уч. степ. кандидата с.-х. наук / Г.И. Присяжный ; Всесоюзный научно-исследовательский и технологический институт птицеводства. - Загорск, 1982. - 17 с.

133. Птицеводство: примерная программа для спец. 310700-«Зоотехния» / МГАВМиБ. - М.: [б. и.], 2001. - 24 с.

134. Пять лекций зарубежных специалистов об опыте работы и решениях проблем в промышленном птицеводстве. - М.: [б. и.], 2003.

135. Радчук Н.А. Колибактериоз птиц / Н.А. Радчук. - Л.: Агропромиздат, 1990. - 71 с.

136. Ракецкий П.П. Птицеводство: учебное пособие / П.П. Ракецкий, Н.В. Казаровец. - Минск: ИВЦ Минфина, 2011. - 432 с.

137. Рекомендации по инфракрасному обогреву молодняка сельскохозяйственных животных и птицы / ВНИИ электрификации с.-х. - М.: Колос, 1979. - 40 с.

138. Реутов С. Перспективная форма организации производства мяса птицы / С. Реутов // Птицеводство. - 2005. - №9. - С.26.

139. Риза-Заде Н.И. Здоровая птица — высокие показатели / Н.И. Риза-Заде, Е.В. Кононенко // Птица и птицепродукты. - 2009. - № 3. - С. 7-8.

140.Роговской Н.В. Экономическая эффективность производства продукции птицеводства и пути ее повышения : автореферат диссертации на соиск. уч. степ. кандидата эконом. наук / Н.В. Роговской ; Харьковский СХИ им. В.В. Докучаева. - Харьков, 1982. - 23 с.

141.Рубан Б.В. Птицы и птицеводство: учебное пособие / Б.В. Рубан. - Харьков: Эспада, 2002. - 520 с.

142.Салаткова Н.П. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технология производства продуктов из мяса птицы» для студентов спец. 260301.65 - технология мяса и мясных продуктов: методические указания / Н.П. Салаткова, Л.В. Волощенко. - Майский: Изд-во БелГСХА, 2010. - 32 с.

143.СанПиН 2.3.2.10789-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 06.11.2001.

144.Свистов В.В. Нормализация температурно-влажностных режимов в стационарных объектах птицеводства: автореферат диссертации на соиск. ученой степ. канд. технических наук / В. В. Свистов ; Воронежский ГАУ им. К.Д. Глинки. - Воронеж, 2000. - 16 с.

145.Синцерова О.Д. Влияние режимов кормления на качество мяса бройлеров / О.Д. Синцерова //Повышение качества продуктов птицеводства. - 1983. - С.53-55.

146.Сирухи М.Н. Предстартер «Гальдус» - решение проблем первой недели / М.Н. Сирухи // Птица и птицепродукты. – 2008. - № 2. – С. 32-34.

147.Слюсар, П.М. Производство бройлеров / П.М. Слюсар, В.А. Сергеев, А.П. Яценко. - Киев: Урожай, 1981. - 144 с.

148.Сметнев С.М. Справочник птицевода / С.М. Сметнев. - М.: Гос. изд-во с/х лит-ры, 1958. - 224 с.

149.Совершенствование кормления сельскохозяйственной птицы : сборник научных трудов / ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1982. - 238 с.

150.Спиридонов И.П. Кормление сельскохозяйственной птицы от А до Я /

И.П. Спиридонов, А.Б. Мальцев, В.М. Давыдов. — Омск: Обл. тип., 2002. — 704 с.

151. Столяр Т.А. Технология производства мяса птицы / Т.А. Столяр. - М.: Колос, 1971. - 287 с.

152. Сухарев Ю.Н. Новое оборудование для выращивания и содержание птицы : учебное пособие / Ю.Н. Сухарев, А.А. Кива. - М.: Колос, 1982. - 109 с.

153. Сэмс А.Р., Переработка мяса птицы / под ред. А.Р. Сэмса; пер. с англ. под ред. В.В. Гущина. - СПб.: Профессия, 2007. - 432 с.

154. Технологии и оборудование для производства продукции птицеводства : каталог-справочник / Росинформагротех. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. - 316 с.

155. Томмэ М.Ф. Методика взятия образцов кормов для химического анализа / М.Ф. Томмэ. - М.: Колос, 1969. - 34 с.

156. Томмэ М.Ф. Методики определения переваримости кормов и рационов / М.Ф. Томмэ. М.: Колос, 1969. - 37 с.

157. Томмэ, М.Ф. Аминокислотный состав кормов / М.Ф. Томмэ, Р.В. Мартыненко ; ВНИИ животноводства. - М. : Колос, 1972. - 288 с.

158. Томмэ М.Ф. Минеральный состав кормов / М.Ф. Томмэ. - М.: Колос, 1968. - 256 с.

159. Томмэ М.Ф. Переваримость кормов / М.Ф. Томмэ, Р.В. Мартыненко, К. Неринг. - М. : Колос, 1970. - 463 с.

160. Турьянский А.В. Организационно-технологические нормативы производства молока, говядины, свинины и мяса птицы в Белгородской области : сборник отраслевых нормативов / А.В. Турьянский, В.Ф. Ужик, Н.С. Яковчик и др. - Белгород : Изд-во БелГСХА, 2008. - 246 с.

161. Тучемский Л.И. Технология выращивания высокопродуктивных цыплят-бройлеров / Л.И. Тучемский. — Сергиев Посад, 1999. - 203 с.

162. Хованских А.Е. Кокцидиоз сельскохозяйственной птицы / А.Е. Хованских, Ю.П. Илюшечкин, А.И. Кириллов. - Л.: Агропромиздат, 1990. - 152 с.

163. Хохрин С.Н. Корма и кормление животных: учебное пособие / С.Н.

Хохрин. - Спб.: Лань, 2002. - 512 с.

164. Хохрин С.Н. Кормление свиней, птицы, кроликов и пушных зверей: справочное пособие / С.Н. Хохрин. - Спб.: ПРОФИ-ИНФОРМ, 2004. - 544 с.

165. Хохрин С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / С.Н. Хохрин. - М.: Колос, 2007. - 692 с.

166. Фаритов Т.А. Корма и кормовые добавки для животных: учебное пособие / Т.А. Фаритов. - Спб.: Изд-во «Лань», 2010. - 304 с.

167. Фисинин В.И. Мясное птицеводство: учебное пособие / В.И. Фисинин. - М.: Лань, 2007. - 416 с.

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

169. Фисинин В.И. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелов и др. - Сергиев Посад, 2011. - 351 с.

170. Фисинин В.И. Промышленное птицеводство / Под ред. В.И. Фисинина и др. - ГНУ ВНИТИП, 2010. - 600 с.

171. Фисинин В.Н. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров и др. - Сергиев Посад, 2002. - 245 с.

172. Фелтвелл Р. Практическое кормление птицы / Р. Фелтвелл, С. Фокс; пер. с англ. Г.Н. Мирошниченко. - М.: Колос, 1983. - 271 с.

173. Фомичев Ю.П. Хитин и хитозан в животноводстве, птицеводстве, пчеловодстве, звероводстве, рыбоводстве, ветеринарии и при переработке продукции АПК : методические рекомендации / Ю.П. Фомичев, Н.И. Стрекозов, Р.Г. Шайдуллина и др. - Дубровицы : Изд-во ВНИИ животноводства, 2007. - 72 с.

174. Цыганова О.С. Влияние органической формы йода на продуктивность цыплят-бройлеров / О.С. Цыганова, Шацких Е.В. // Птица и птицепродукты. - 2008. - №2. - С. 29-31.

175. Чуприна Н.Н. Проблемы развития промышленного птицеводства / Н.Н. Чуприна. - Белгород: Изд-во БелГСХА, 2010. - 301 с.

176.Швецова М.Р. Нормированное кормление свиней и сельскохозяйственной птицы: методические указания и задания для лабораторных занятий / М.Р. Швецова, И.А. Бойко, Н.Н. Швецов и др. - Белгород: БелГСХА, 2005. - 37 с.

177.Шевченко Н.Т. Интенсивное птицеводство: в помощь работникам спецхозов / Н.Т. Шевченко, Л.Я. Купина. - Белгород: Облтипография, 1965. - 47 с.

178.Шкляр М. Ф. Экономика и организация мясного птицеводства / М. Ф. Шкляр. - М.: Агропромиздат, 1989. - 168 с.

179.Штеле А. Белый люпин в комбикормах, обогащенных ферментами, при выращивании бройлеров / А. Штеле, В. Терехов, Е. Андрианова, Л. Присяжная // Птицеводство. – 2012. - № 11. – С. 15-17.

180.Штеле А.Л. Яичное птицеводство: учебное пособие / А.Л. Штеле, А.К. Османян, Г.Д. Афанасьев. - СПб.: Лань, 2011. - 272 с.

181.Щеглов В.В. Корма: приготовление, хранение, использование / В.В. Щеглов, Л.Г. Боярский. - М: Агропромиздат, 1990. - 255 с.

182.Японцев А. Сульфат лизина в рационах цыплят-бройлеров / А. Японцев, А. Гущева-Митропольская, А. Клименко, И.Егоров // Птицеводство. – 2013. - № 5. – С. 13-15.

183.Adamovsky R., Neuberger P., Kara J. Energy demandingness of rearing of broiler chickens: Sc.agr.bohemica, 1999. Vol.30, 3 1. - P. 35-42.

184.Anjum M.S., Chaudhry A.S. Using Enzymes and Organic Acids in Broiler Diets // J. Poultry Sc. - 2010. Vol. 47, N 2. P. 97-105. Bibliogr.: p. 103-105.

185.Burkholder E., Moultrie F. The economics of higher broiler weights // Poultry ind. — 1983. — V. 22, No 12. — P. 60-64.

186.Effect of dietary fiber and fat on performance and digestive traits of broilers from one to twenty-one days of age / Jimenez-Moreno E., Gonsalez-Alvarado J.M., Gonzalez-Serrano A. и др. // Poultry Sc. - 2009. - Vol. 88, N 12. - P. 2562-2574. Bibliogr.: p. 2573-2574.

187.Effect of enzyme supplementation on the performance and digestive tract size of broiler chickens fed wheat and barley / A. Brenes, M. Smith, W. Guenter a. o.

//Poultry Sci. 1993. -№ 72. -P. 1731-1739.

188.Esmail S.H.M. Energy utilisation by broiler chickens // Poultry intern., 1999. Vol.38, N 14. - P.60-62.

189.Feed improver enzymes for poultry // Int. Poultry Prod. 2002. - 10, № 1.-C. 27.

190.Hana A.H. Zakaria The Influence of Supplemental Multi-enzyme Feed Additive on the Performance, Carcass Characteristics and Meat Quality.

191.John Clars. Natural and artificial food additives, Harper Collens Publisher, 1991.-277 p.

192.Kamyab A. R., Yussefi K., Rezaei M. Performance of Broiler Chickens During and Following Feed Restriction at an Early Age // Iran.J.agr.Sc., 2003. T.34, № 1. - P.28-37.

193.Kheiri F. The Effect of Reducing Calcium and Phosphorous on Broiler Performance/ F. Kheiri, H.R. Rahmani // International Journal of Poultry Science.- 2006.- Vol.5.- №1.- P. 22-25.

194.Lacy M.P. Is bigger better. Broiler performance and live weight // Poultry Dig. — 1989. — V. 48. — P. 546-548.

195.Live performance, carcass composition, and blood metabolite responses to dietary nutrient density in two distinct broiler breeds of male chickens / Zhao J.P., Chen J.L., Zhao G.P. И др. // Poultry Sc. - 2009. - Vol. 88, N 12. P. 2575-2584. Bibliogr.:p. 2583-2584.

196.Neathery M.W. Metabolism and toxicity of cadmium, mercury and lead in animals. J. Dairy Sci., 1975. - V. 58. - № 12. - 1767 p.

197.Researches on growth performances in bio-poultry / Tudorache M., Van I., Custura I., и др. // Lucrari stiintifice. Ser. D 52 The 38th International session of scientific communication of the Faculty of animal science, Bucharest, Romania. - 2009. - P. 343-348.

198.Robert S., Hui Y.H. Dictionary of food ingredients. — USA: Chapman and Hall, 1996.-201 p.

199.The impact of iodine on the content of total lipids and triglycerides in the

blood of broiler chickens / Kepaliene I., Sirvydis V., Cepulienė R. и др. // Zemes ūkio mokslai. - 2010. Vol. 17, N 3-4. - P. 97-101. - Рез. англ. - Bibliogr.:p. 101.

200. Underwood E. J. Trace elements in human and animal nutrition. Third Ed. N.-York-Lond.: Acad. Press, 1981.-437 p.

201. Woolford R. Better broiler handling / West African Farming. — 1983. — P. 25-28.

202. Zulkifli I., Che Norma M. T., Chong C. H., Loh T. C. The effects of crating and road transportation on stress and fear responses of broiler chickens treated with ascorbic acid // Arch.Geflugelk., 2001.- Bd.65, № 1. P.33-37.

## Список иллюстративного материала

### Таблицы:

Таблица 1 – Схема опыта;

Таблица 2 – Химический состав жома

Таблица 3 – Состав и питательность комбикорма ПК-5 для цыплят-бройлеров в ростовой период;

Таблица 4 – Состав и питательность комбикорма ПК-6 для цыплят-бройлеров в финишный период;

Таблица 5 – Поедаемость корма цыплятами;

Таблица 6 – Сохранность цыплят-бройлеров;

Таблица 7 – Живая масса цыплят-бройлеров;

Таблица 8 – Интенсивность роста цыплят до 41-суточного возраста;

Таблица 9 – Среднесуточные приросты живой массы цыплят;

Таблица 10 – Затраты корма на единицу продукции;

Таблица 11 – Переваримость питательных веществ;

Таблица 12 – Баланс азота;

Таблица 13 – Баланс кальция;

Таблица 14 – Баланс фосфора;

Таблица 15 – Гематологические показатели цыплят;

Таблица 16 – Содержание токсичных элементов в печени цыплят-бройлеров в 41-суточном возрасте;

Таблица 17 – Результаты анатомической разделки тушек цыплят;

Таблица 18 – Химический состав грудных мышц;

Таблица 19 – Химический состав бедренных мышц;

Таблица 20 – Качество мяса грудных и бедренных мышц;

Таблица 21 – Содержание токсичных элементов мышечной ткани цыплят-бройлеров;

Таблица 22 – Органолептическая оценка бульона;

Таблица 23 – Органолептическая оценка мяса цыплят-бройлеров;

Таблица 24 – Экономическая эффективность научно-хозяйственного опыта;

Таблица 25 – Результаты производственной проверки

**Рисунки:**

Рис. 1 – Общая схема исследований;

Рис. 2 – Динамика живой массы цыплят бройлеров.

**Ключевые слова диссертации**

Цыплята, сухой свекловичный жом, корм, продуктивность, эффективность.