МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Н. А. Садомов, Д. С. Серафимович

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Монография

Горки
Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия
2026

УДК 636.5.087.8

Садомов, Н. А. Использование конкурентоспособных кормовых добавок в птицеводстве / Н. А. Садомов, Д. С. Серафимович. – Горки : Белорус. гос. с.-х. акад., 2026. – 126 с. – ISBN 978-985-882-838-7.

В монографии приведен материал по использованию кормовых добавок, оптимальное использование которых позволяет значительно повысить продуктивность родительского стада кур и цыплят-бройлеров за счет повышения естественной резистентности организма.

Для научных работников, аспирантов, магистрантов и студентов факультета биотехнологии и аквакультуры, руководителей и специалистов комбикормовых заводов, птицефабрик, фермеров и слушателей Института повышения квалификации и переподготовки кадров.

Табл. 48. Ил. 33. Библиогр.: 142 назв.

Печатается по решению Научно-технического совета
Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.
Протокол № 5 от 20 мая 2025 г.

Рецензенты:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор А. А. Хоченков;
доктор сельскохозяйственных наук, доцент И. Б. Измайлович

ISBN 978-985-882-838-7

© Садомов Н. А.,
Серафимович Д. С., 2026
© Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия, 2026

ВВЕДЕНИЕ

Птицеводство во всем мире развивается быстрыми темпами и является одним из основных (сравнительно недорогих) источников белковых продуктов питания населения. Этому способствует экономическая эффективность отрасли, которая обусловлена скороспелостью птицы и низкими затратами кормов на производство продукции.

По конверсии корма мясное птицеводство превосходит все другие животноводческие отрасли. На производство 1 кг мяса бройлеров затрачивается кормов в 1,5–2,5 раза меньше, чем на такое же количество свинины и говядины.

В рамках птицеводческого подкомплекса производятся следующие основные виды продукции: мясо бройлеров, мясо уток, мясо индеек, мясо гусей, яйцо.

В Республике Беларусь, как и во всем мире, промышленное птицеводство является наиболее интенсивно развивающейся отраслью сельского хозяйства. В настоящее время птицеводство республики демонстрирует свое динамичное развитие и неуклонный рост производственных и финансовых показателей, является одним из основных источников стабильного снабжения населения республики высококачественной птицеводческой продукцией, позволяющей полностью удовлетворять покупателя в яйце и мясе птицы, а также часть товара реализовывать на экспорт.

Основным производителем продукции птицеводства является Республиканское объединение «Белптицепром (98 % и 93 % произведенного сельскохозяйственными предприятиями мяса и яиц, 61 % и 86 % продукции хозяйств всех категорий).

В птицеводстве процесс специализации начался раньше, чем в других отраслях. Производство яиц и мяса состоит из отдельных самостоятельных технологических операций: получение племенных и товарных яиц, инкубация, выращивание молодняка разных возрастов, мясной откорм на забой и переработку. Все эти самостоятельные технологические операции осуществляют специализированные предприятия-племзаводы, хозяйства-репродукторы первого и второго порядка, яичные и бройлерные птицефабрики.

Семь крупнейших бройлерных птицефабрик республики с годовым производством свыше 3 060 т дают 90 % всего мяса бройлеров. Одиннадцать крупнейших яичных птицефабрик «Белптицепрома» с поголо-

вьем кур-несушек свыше 300 тыс. гол. и валовым производством яиц около 100 млн шт. выпускают 58 % яиц.

Выделим общие тенденции организации птицеводческого бизнеса в лидирующих странах-производителях птицеводческой продукции. Это, во-первых, развитая система контрактации как производственной (пример, в США), так и по реализации продукции (например, в странах ЕС). Во-вторых, высокая степень интеграции (как вертикальной, так и горизонтальной) и, как следствие, уменьшение числа мелких фирм и укрупнение ведущих компаний. В-третьих, отлаженная система мер государственной поддержки и стимулирования и конкретные программы под них (субсидии, льготное кредитование, протекционизм в сфере таможенно-тарифного регулирования и др.).

Лидерами в индустрии птицеводства Республики Беларусь за 2024 г. являются следующие птицефабрики: ОАО «Оранчицкая птицефабрика» (яйценоскость на среднюю несушку – 334,3 шт.); ОАО «Барановичская птицефабрика» (333,7 шт.); ОАО «Солигорская птицефабрика» (332,4 шт.); ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» филиала «Минский» (325,9 шт.); ООО «МРПи» (325,2 шт.); ОАО «Гомельская птицефабрика» (323,8 шт.); ГП «Совхоз-комбинат «Заря» (318 шт.); ОАО «Смолевичи «Бройлер» (произведено мяса птицы – 126 154,00 т); ЗАО «Серволюкс Агро» (99 309,00 т); ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» (95 280,00 т); ОАО «Птицефабрика «Дружба» (90 438,3 т); ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» (74 584,00 т).

Экологическая чистота продукции – определяющий критерий ее качества. Существует множество факторов, снижающих чистоту птицеводческой продукции. Среди основных необходимо выделить наличие в яйце и мясе птицы остатков ветеринарных препаратов (особенно гормонов, терапевтических и кормовых антибиотиков), накопление солей тяжелых металлов, пестицидов, микотоксинов, диоксина, радионуклидов и других вредных химических веществ, ухудшение микробиологических показателей.

Для обеспечения продовольственной безопасности страны в целом и в конкретных регионах, в частности улучшения обеспечения населения ценными продуктами питания, перерабатывающей промышленности – сырьем, в ближайшие годы предстоит существенно увеличить производство мяса, молока, яиц и других продуктов животноводства и птицеводства. Для достижения данной цели необходимо существенно повысить наследственную продуктивность животных, что возможно только при полноценном кормлении.

Интенсивное развитие животноводства невозможно без прочной кормовой базы и полноценных кормов. Однако порой практически невозможно обеспечить высокую продуктивность животных только за счет кормов собственного производства. В них часто в недостаточном количестве содержится протеин, незаменимые аминокислоты, минеральные вещества и витамины.

Использование несбалансированных рационов приводит к снижению продуктивности животных, перерасходу кормов на единицу продукции, повышению ее себестоимости и в итоге к снижению эффективности отрасли.

Для интенсификации производства продукции животноводства, разведения высокопродуктивных животных необходимо использовать кормовые добавки, содержащие в себе различные питательные и биологически активные вещества, которые смогут обогатить рацион питания. Многочисленными опытами доказано, что это позволит существенно повысить эффективность использования питательных веществ кормов и уровень продуктивности животных.

Кормовые добавки – это органические или минеральные соединения природного происхождения или полученные путем химического синтеза, в составе которых содержится комплекс питательных или биологически активных веществ, необходимых животному организму.

Специалисты должны иметь определенные знания о различных типах кормовых добавок, их составе и биологическом воздействии на организм животного, уметь правильно применять кормовые добавки в процессе производства продукции животноводства.

Особую актуальность приобретает использование биологически активных веществ в биогеохимических районах, дефицитных по ряду макро- и микроэлементов в почвах и кормах [8, 140, 141].

1. КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Кормовые добавки – это продукты растительного, животного, микробиологического, минерального и синтетического происхождения или их смеси, предназначенные для включения в состав кормов и рационов животных с целью обеспечения физиологической полноценности, профилактики заболеваний, стимуляции роста и продуктивности животных, обеспечения сохранности компонентов основного корма, увеличения доступности питательных веществ и улучшения вкусовых и технологических свойств кормов.

Другими словами, кормовые добавки – это органические или минеральные соединения природного происхождения или полученные путем химического синтеза, в составе которых содержится комплекс питательных или биологически активных веществ, необходимых животному организму.

Оптимальное кормление животных и птиц является фундаментом для получения высококачественной сельскохозяйственной продукции. Рацион животных обязан содержать достаточное количество питательных веществ, витаминов, минералов и других биологически активных соединений. Для коррекции рациона по дефицитным элементам питания применяются кормовые добавки, что позволяет повысить их питательную ценность до установленных нормативов.

Значение кормовых добавок в животноводстве невозможно переоценить. Они служат источниками жизненно важных витаминов, минералов, белков, жиров и энергетических ресурсов, необходимых для роста и развития животных. Кормовые добавки играют ключевую роль в поддержании здоровья животных, их репродуктивных функций и полной реализации генетического потенциала продуктивности.

Качественные кормовые добавки при условии их надлежащего использования способствуют нормализации обмена веществ в организме животных, обеспечивают полноценное функционирование всех внутренних органов и систем, а также формируют питательную и энергетическую ценность производимой продукции. Для каждого вида и группы животных необходимо подбирать соответствующие кормовые добавки с учетом их физиологического состояния.

В зависимости от происхождения и при условии корректно рассчитанных дозировок, данные добавки способны улучшать баланс отдель-

ных питательных элементов, способствуя более эффективному использованию витаминно-минерального комплекса корма организмом. Они также регулируют уровень витаминов в крови и скорость выведения шлаков и токсинов, а также удваивают скорость усвоения питательных веществ.

Основной задачей использования кормовых добавок являются снижение затрат на выращивание молодняка животных и птицы, повышение объемов производства и качества получаемой продукции.

Создание полноценного рациона обеспечивает животных всеми необходимыми микроэлементами и витаминами, учитывая их возраст, физиологическое состояние и продуктивность. Это приводит к увеличению аппетита и улучшению усвоения корма, снижению уровня накопления токсинов в тканях и органах. В результате наблюдается улучшение роста и развития организма: ускоряется метаболизм, что способствует более активному росту животных и птиц, позволяя быстрее получать прибыль. Также повышается жизнеспособность и сохранность, особенно у птиц, активизируется работа всех систем организма. Защитные функции организма усиливаются, что делает животных и птиц более устойчивыми к различным инфекциям, болезням и паразитам. Кроме того, значительно снижаются затраты на корма на единицу продукции.

В последнее десятилетие зоотехния и ветеринарная медицина были в поиске комплексных подходов к теории кормления и профилактике заболеваний животных с целью получения от них максимальной производительности высококачественной продукции при удельных затратах. В животноводстве все больше внимания уделяется повышению экологической безопасности получаемой животноводческой продукции.

Производство кормовых добавок – ответственный бизнес. Разработчики и производители данной категории продуктов должны обладать не только мощным научным потенциалом, но и значительным опытом работы в этом сегменте. Только качественные, продуманные и правильно составленные рецептуры могут привести к желаемым результатам и повысить эффективность сельскохозяйственного производства [3, 4, 135, 136].

В структуре потребления кормовых добавок наибольшая доля рынка приходится на фермы, которые занимаются разведением крупного рогатого скота, свинофермы находятся на втором месте по объему потребления, птицефабрики – на третьем.

К наиболее популярным отечественным производителям относят:

ООО «ФидКультураБел», ООО «РегионАгроГрупп», ООО «Запад-ВетСервис», ЗАО «Консул», ООО «Левет-Агро», ООО «Биомика», Группа компаний «Фермент», ООО «БелБиоРост».

В Республике Беларусь они являются передовыми производителями кормовых добавок, премиксов, ветеринарных препаратов и др., которые применяют в своей отрасли новейшие технологии при обработке исходного сырья.

Правильно подобранные корма и кормовые добавки для животных и птиц помогают решить следующие задачи:

- повышение питательной ценности рациона. Разные препараты помогают обогатить кормовую базу белком, незаменимыми аминокислотами, витаминами, минералами. Такие кормовые добавки для сельскохозяйственных животных, как «Фекорд 2004» и «Фекорд-концентрат», повышают питательную ценность рациона за счет деструкции трудногидролизуемых углеводов;

- вывод токсинов. Препараты обеспечат удаление продуктов распада, вредных элементов из клеток. Использование добавок ускоряет выздоровление животных после отравления, снижает риск интоксикации при переходе на новые корма, защищает от попадания ядовитых веществ в кровь. Например, сорбент «Диатокс-Ультра» активно поглощает микотоксины и способствует их быстрому выведению через кишечник;

- ускорение роста, набора мышечной массы. Качественные кормовые добавки необходимы молодняку для нормального физического развития. Препараты нормализуют обменные процессы, снижают конверсию корма. Например, применение кормовых добавок для птиц «Фекорд-ПН» дает увеличение живой массы в среднем на 6–9 %;

- укрепление иммунитета. Полноценный рацион повышает устойчивость поголовья к инфекциям, паразитарным инвазиям. У животных и птиц формируется крепкий костяк, здоровые суставы, снижается риск ожирения;

- повышение плодовитости. Эффективность добавок в части улучшения репродуктивных функций особенно заметна у свиней, но подтверждена и у других сельскохозяйственных животных и птицы. Взрослые особи дают здоровый, многочисленный приплод. У птиц повышается яйценоскость, у молочных животных увеличиваются удои;

- лечение и профилактика заболеваний. Кормовые добавки для животных и птиц с добавлением пищеварительных ферментов, пробиотиков, антибиотиков, витаминных концентратов способствуют устранению авитаминоза. Например, препарат «Гуминобиотик» помимо иммуномодулирующего оказывает гепатопротекторное действие – защищает печень животного от негативных воздействий. С помощью «Тетрабиотика» можно быстро восстановить или повысить естественный микробиоценоз кишечника в комплексном лечении дисбактериоза, инфекций.

Качественные добавки рекомендованы не только больному и ослабленному поголовью. Необходимо вводить препараты в допустимых дозах в выпойку и кормовые смеси птице и животным с первых дней после рождения.

По данным зарубежной и отечественной практики, использование премиксов в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы всегда оказывалось эффективным.

Применение их в кормлении животных повышает мясную, молочную, яичную, шерстную продуктивность в среднем на 10–25 %. При этом сокращается расход кормов на единицу продукции на 8–15 %, заболеваемость и падеж животных – на 20–40 %. Например, повышение интенсивности роста на 15 % дает дополнительно 30–40 кг мяса при откорме бычков и 10–15 кг – при откорме свиней. С помощью добавок премикса можно дополнительно получить 200–400 кг молока от коровы за лактацию и 20–30 яиц в год от одной курицы. Добавка премикса в корм коров позволяет снизить затраты кормов на производство 1 кг молока с 0,9–1,0 до 0,7–0,8 к. ед.

Однако покупка премиксов, минеральных и витаминных смесей для кормления животных всегда требует значительных вложений денежных средств. Поэтому представляется перспективным применение в качестве нетрадиционных кормовых добавок природных сорбентов, типа бентонитовых глин, сапропеля, цеолитов, фосфатов, характеризующихся разнообразным минеральным составом и обладающих адсорбционными, связывающими, буферными ионообменными свойствами, дисперсностью и влагопоглощаемостью.

Применение естественных источников минеральных веществ значительно облегчает организацию минерального питания животных, способствует лучшему обеспечению их потребности в макро- и микроэлементах и повышению продуктивности. Так, А. З. Утижевым,

Т. Н. Коковым установлено, что скармливание бентонитовой глины способствует стимулированию молочной продуктивности и улучшению физико-химических свойств молока.

По данным И. Д. Арнаутовского, С. А. Гусевой, обогащение рационов коров БВМД и цеолитами положительно повлияло на их молочную продуктивность. Добавление в рацион БВМД и цеолитов позволяет не только снизить уровень содержания в молоке мышьяка, но и получить экологически чистое молоко, причем в большем количестве.

Исследованиями А. Л. Сидоровой установлено положительное влияние цеолитов на использование питательных веществ кормов (туфы являются хорошим источником макро- и микроэлементов). Экономический эффект от применения активированных цеолитов в кормлении телят составил 165,95 руб. на 1 гол., комплексное его применение с полисолями увеличило эффективность до 203,55 руб. на 1 гол.

В целом, многочисленные исследования авторов показывают, что использование природных кормовых добавок в животноводстве способствует повышению продуктивности животных и птицы от 7 до 20 %, снижению расхода кормов на 5–12 % и падежа животных и птицы на 12–18 %. Введение природных кормовых добавок в рационы сельскохозяйственных животных экономически оправданно [2, 5, 6, 137].

2. НАЗНАЧЕНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Существует много способов классификаций кормовых добавок. Например, кормовые добавки в зависимости от способа их производства (происхождения – технологические, растительные, минеральные балансирующие), по их назначению или по виду животных (птица, крупный рогатый скот, свиньи, кролики и др.), добавки по способу их физиологического действия, добавки по химическому составу.

Рассмотрим кормовые добавки, классификация которых выглядит следующим образом: минеральные, синтетические, содержащие азот вещества, витамины, ферменты, специальные разновидности. Существуют также растительные, технологические, балансирующие и энергетические добавки.

Все кормовые добавки отличаются по происхождению, составу, специфике воздействия и прочих факторах. Их перечень огромный. Так, к азотистым добавкам принадлежат карбамид и кормовые дрожжи, к минеральным – мел, древесная зола, уголь, соль каменная, соли йода, марганца и др.

Витаминные добавки – целая группа различных препаратов: витамины А, Е, Н, K_3, D_3, РР (никотиновая кислота), B_1, B_2, B_{12}, B_6, B_9 (фолиевая кислота) и др.

К специальным кормовым добавкам относятся различные кормовые антибиотики, аминокислоты, биостимуляторы и т. д.

Кормовые добавки растительного происхождения. Растительные, они же фитогенные, кормовые добавки – это часть натуральных компонентов, используемых в животноводстве, источниками получения которых служат растения (травяные продукты, пряности, экстракты, в том числе эфирные масла). Главное назначение – улучшение общего вкуса кормовой смеси, что дает в итоге положительный результат, хороший аппетит. Такие добавки признаны наиболее безопасными, поскольку являются естественным пищевым компонентом, при этом дают довольно внушительный эффект.

В их составе большой список активнодействующих ингредиентов, которые не просто улучшают вкусовые характеристики кормов, они обеспечивают нечто большее. В частности, являясь составляющими рациона сельскохозяйственных животных, они улучшают еще и качественные параметры как пищи, так и дальнейших продуктов питания для людей. Кроме того, повышают продуктивность животных и полезное действие продукции животного происхождения.

Растительные добавки положительно влияют как животных, так и на людей. Они являются проверенными, безопасными и эффективными компонентами рационов. Продукция на их основе выступает отличной альтернативой синтетической, поддерживает стремление многих к использованию естественных пищевых материалов. Активные растительные компоненты – это основа для высококачественных фитогенных добавок к кормам, которые даже в небольших объемах способны проявлять немалую эффективность. К тому же их действие можно дополнительно усилить путем комбинирования в необходимых пропорциях и соответствующей обработки [7, 8, 9, 139, 142].

2.1. Технологические кормовые добавки

Разные группы добавок работают в своем функциональном сегменте. Существует разделение по характеру их назначения. Пищевые добавки призваны улучшать здоровье и продуктивность, сенсорные – положительно влиять на потребление кормов за счет изменений вкуса и аромата, а зоотехнические – способствовать перевариванию питательных элементов.

К сенсорным относятся различные вкусовые и ароматические добавки. К зоотехническим – кормовые антибиотики, пробиотики, ферментные препараты, протеины.

Технологические добавки предназначены для улучшения гигиенических качеств корма и показателей его обработки. Технологический тип кормовых добавок применяется для нормализации обработки кормовых смесей, для сохранения их в нормальном виде: без гниения, появления плесени, образования токсинов. Такие добавки позволяют отпугивать насекомых, мелких грызунов, не допускают развития вредоносных личинок в корме, являются своеобразным консервантом и позволяют сохранить корм в течение длительного срока хранения. Другими словами, технологические кормовые добавки используются для повышения гигиены корма. Например, органические кислоты (муравьиная кислота, молочная кислота, а также кремниевая и пропионовая кислоты). Благодаря технологическим добавкам (например, сорбат калия, бензоат натрия, пиросульфит натрия, уротропин) предотвращается загрязнение и заражение сырья, кормов и технологических линий. Также улучшаются условия перевозки и хранения, продлеваются сроки годности кормовой продукции. При этом важно соблюдать существующие технологии смешивания технологических добавок с другими компонентами.

Кокцидиостатики и гистомоностатики – эти добавки контролируют здоровье животных и птицы и не только за счет прямого воздействия. Они непосредственно воздействуют на паразитические организмы, населяющие кишечник, и их не классифицируют как антибиотики. Кормовые антибиотики – это вещества, обладающие антибактериальным действием. Применяются для стимуляции роста и повышения продуктивности животных, а также для профилактики и лечения некоторых инфекционных заболеваний. Они относятся не только к кормовым добавкам, но и к меди каментозным препаратам. Однако их основной побочный эффект – ухудшение показателей кишечной микрофлоры.

Пробиотические кормовые добавки. Регулируют баланс микрофлоры в пищеварительном тракте. Способны связывать токсические метаболиты, улучшать расщепление клетчатки, белков. Положительно воздействуют на пищеварение в целом. Благодаря описанным биологическим свойствам пробиотики используются вместо антибиотиков.

Пребиотики появились на современном кормовом рынке относительно недавно. Являясь питательной средой для пробиотиков, пребиотики значительно повышают эффективность действия пробиотиков.

Ферментные кормовые добавки. Все биохимические процессы в природе происходят с участием специальных биологических катализаторов – ферментов. Они содержатся во всех живых клетках. С их помощью реализуются генетические данные, протекает метаболизм и энергетический обмен. Без ферментов не происходит гидролиз основных питательных веществ (белков, жиров, углеводов) в желудочно-кишечном тракте животных. Все питательные вещества в составе корма без ферментативного воздействия просто не способны усваиваться животным организмом. Существуют ферменты простые (в структуре – только белок) и сложные (кроме белковых компонентов содержат коэнзим). Эффективность их работы объясняется существенным уменьшением расхода энергии на активирование реакции синтеза собственных ферментов в организме. Процессы ферментации с этими добавками протекают намного быстрее, чем без них [13, 14, 16, 18].

2.2. Балансирующие кормовые добавки

К ним относятся белковый, белково-витаминный, белково-витаминно-минеральный, карбамидный и другие кормовые концентраты. Это гомогенные совокупности размельченных до нужной величины высокобелковых кормов и добавок, вносимых в незначительных объе-

мах. К первым принадлежат дрожжи, жмыхи и т. д., ко вторым – витамины, антибиотики, минеральные соли. Они используются для создания комбинированных кормов и формирования режимов питания, базируемых на зернофураже и сочных кормах. В зависимости от того, сколько в добавке протеина, биоактивных веществ и какова надобность в них у разных животных (видов, полов, возрастных и производственных групп), белково-витаминные добавки вводят в состав комбикормов в количестве 5–25 % по массе. Определенная порция зерна при производстве кормов с белково-витаминными добавками может заменяться зерновыми отходами, травяной мукой и др. При этом все составляющие корма необходимо тщательно перемешивать, чтобы получилась однородная масса. К белковым добавкам относятся: рыбная, мясная, мясо-костная, кровяная, перьевая мука, дрожжи, мел кормовой, гемоглобин, соевое масло и жмых.

Рассматриваемую категорию продукции можно разделить на следующие подкатегории: высокобелковые кормовые добавки. Полноценные продукты с большой концентрацией протеина, витаминов, минералов, ферментов, антиоксидантов и прочих компонентов, обеспечивающие органичное, эффективное и сбалансированное кормление сельскохозяйственных животных и птиц. Кроме того, они обеспечивают здоровое развитие, интенсификацию роста организма, укрепление иммунитета и оптимизируют процессы метаболизма. Следовательно, они выступают профилактическими средствами от различных инфекций [10, 11, 12, 13, 15, 17].

Наиболее часто балансирующие добавки разрабатываются для определенного вида сельскохозяйственных животных и птицы. В них содержится много макро- и микроэлементов. Им характерны конкретные пропорции процентного введения под определенную зерновую группу, благодаря чему существенно повышается качество продукции. Скармливать животным чистые недопустимо. Рецепты пищи необходимо составлять с учетом разнообразия и состава местного сырья.

Нередко в рацион сельскохозяйственных животных включают витаминные препараты, со держащие витамины группы B, A, D_3, E, каротин, тривитамин. Они обогащают и уравновешивают систему питания. Также при авитаминозах и гиповитаминозах, с целью их устранения и профилактики, возможно введение в состав корма чистых витаминов. У животных нередко возникает дефицит витаминов A, B, D, E, K. Поэтому важно своевременно пополнять организм упомянутыми веществами.

Минеральные кормовые добавки. Использование минеральных добавок при организации кормления животных и птиц – одно из главных условий обеспечения высокого качества продукции и получение экономической выгоды. Данной группе материалов под силу гарантировать рентабельность дела и в полной мере оправдать расходы на нее. Популярность МД постоянно растет. Их применяют и частные фермеры, и большие животноводческие предприятия. Они необходимы для биосинтеза, реализации оптимального уровня жизнедеятельности, борьбы с различными заболеваниями. Продуктивные животные больше всего нуждаются в кальции, фосфоре, магнии, железе, цинке и йоде. Существует также перечень минеральных элементов, введение которых необходимо ограничивать, например, подобных мышьяку, ртути, свинцу, фтору и хрому. Все кормовые минеральные добавки хороши в меру. И дефицит, и избыток их в большинстве случаев не приводят ни к чему положительному.

Негативные последствия воздействия избытка минеральных кормовых добавок – нарушение функционирования иммунной системы, проблемы с функциями органов воспроизводства, снижение продуктивности и качества продукции, снижение жизнеспособности и гибель животных.

Наибольшая потребность в минеральных добавках существует у высокопродуктивных особей, живущих в закрытых условиях.

Особенно нуждаются в минеральных веществах беременные самки. Минеральные добавки – это источники тех веществ, в которых существует потребность животного организма, но сами эти вещества в организме не образуются и должны поступать извне. Их оптимальное количество в общей стоимости рациона – 5–7 %. Однако их применение – это залог повышения продуктивности животных до 25 %. Благодаря им животные лучше усваивают корм и быстрее насыщаются. Следовательно, это способствует экономии корма, а сохранность поголовья увеличивается до 40 %. При участии минеральных веществ образуется костная и другие ткани организма, активизируются процессы метаболизма и вырабатывается энергия. Благодаря минеральным добавкам укрепляется здоровье животных, повышаются репродуктивные качества, улучшается рост и развитие молодняка. Особенности применения минеральных добавок. Перед тем как внести микроэлементы в кормовую массу, их нужно растворить в прохладной воде. Этим раствором равномерно сбрызнуть корм, после тщательно перемешать. Микроэлементы лучше давать в составе комбикорма.

Синтетические кормовые добавки. В настоящее время популярностью пользуются синтетические азотсодержащие добавки. Небелковые азотистые соединения – отличная альтернатива для замены протеина в системе питания жвачных при его дефиците. В преджелудках содержащие азот вещества трансформируются в аммиак, который после используется микроорганизмами для формирования полноценного микробного белка. Синтетические азотистые вещества позволяют компенсировать до 35 % от общей потребности животного в переваримом протеине [19, 20, 21, 22, 23, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42].

Энергетические кормовые добавки. Существует комплекс кормовых добавок, которые призваны пополнять запасы энергии в животном организме, тем самым создавая благоприятную основу для течения многих процессов в организме и защищая его от воздействия негативных факторов. Современные предприятия, работающие в данной сфере, выпускают различные энергетические добавки к кормам, призванные восполнять обменную энергию. Такие добавки вводят в обычные или комбикорма с целью балансировки рациона сельскохозяйственных животных по энергии (выступают источниками запасов энергии и питательных компонентов). Особенно они необходимы коровам в период лактации и другим животным, птице осенью и зимой, когда снижено качество кормов.

Стероидные добавки для роста. Они способствуют главным образом наращиванию дополнительной мышечной массы. Различают гормональные, негормональные, ферментные и фосфатидные стероиды. Они могут действовать в одном из следующих направлений: увеличение мышечной ткани путем влияния на белковый синтез и улучшения обменных процессов; способствование быстрому перевариванию кормов, лучшему усвоению пищи в виду ее оперативного расщепления; ускоренное усваивание желудком питательных компонентов.

Все кормовые добавки для откорма животных должны соответствовать стандарту качества и обладать определенным набором характеристик. Важны также их совместимость с основным кормом и применяемыми лекарствами, безвредность и нетоксичность для животного, быстрое и легкое выведение из организма [24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31].

2.3. Нетрадиционные корма и кормовые добавки

Существует ряд негативных факторов, которые ухудшают состояние здоровье животных и птицы, ослабляют конституцию, приводят к

ухудшению метаболизма и снижают продуктивность. Это высокая плотность посадки животных и птицы, постоянное нахождение в закрытых помещениях и т. д. Для решения этих проблем существуют методы и продукты, с помощью которых можно дополнить рационы компонентами, которых не хватает. Это нетрадиционные корма и кормовые добавки. Их используют практически все животноводы. Они обеспечивают возможность значительно экономить на кормах и являются наиболее нужными при дефиците кормов. Перечень таких материалов большой. Это жидкие добавки (выжимки, соки и настойки, продукты-концентраты, пасты, одноклеточные водоросли); свежие и сочные корма и дополнения к ним (хвоя и листья, веточный корм, лесной силос, опавшая листва, травянистая растительность (дикорастущая и культурная), сухие корма (древесное сено, кормовые веники, витаминная кормовая мука); концентрированные добавки (травяные и древесные семена, концентраты витаминов, сухая биологическая масса личинок мух и микроводорослей, кормовые дрожжи и др.) [43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52].

3. АМИНОКИСЛОТЫ КАК ВАЖНЫЙ КРИТЕРИЙ В РАЦИОНЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Еще в конце XVIII в. в научных исследованиях отмечали существенные различия между разными белковыми продуктами на рост и состояние здоровья молодых животных и человека. В конце XIX – начале XX вв. было установлено, что белки состоят из аминокислот и различаются по их составу.

В результате работ Т. Осборна и Л. Менделя (1914), в последующем Роуза (1935) и других было установлено, что почти половина аминокислот являются незаменимыми, так как не могут образовываться в организме человека и животных в сколько-нибудь значительных количествах и должны обязательно поступать с пищей. Другая ситуация у бактерий, растений и грибов. Бактерии и все растения синтезируют все аминокислоты из простых предшественников – углеводородов и аммиака. По-видимому, в процессе эволюции животные потеряли часть ДНК, контролирующую синтез незаменимых аминокислот.

К незаменимым относятся: лизин, метионин, триптофан, треонин, изолейцин, лейцин, валин, фенилаланин, аргинин, гистидин. Цистеин и тирозин относят к полунезаменимым, так как первый образуется в процессе обмена из метионина, второй – из фенилаланина. При недостатке в рационе метионина и фенилаланина нарушается соответственно образование цистеина и тирозина, в результате может возникнуть их дефицит, так как других предшественников их образования в организме нет. В организме присутствует цистеин. Две молекулы цистеина обьединяются в одну молекулу цистина, в результате окисления SH групп и образования дисульфидной связи S–S. Считается, что количество фенилаланина в рационах цыплят должно составлять не менее 58 % от потребности фенилаланин + тирозин, количество метионина 50 % от суммы метионин + цистин. Для человека и мыши аргинин не считается незаменимой аминокислотой. Что касается гистидина, то его потребность для взрослых людей не установлена. Для цыплят 11-й незаменимой аминокислотой называют глицин. Кошка является уникальной особью среди млекопитающих по отношению к аминокислотам. Обнаружено, что на диете без аргинина они погибают в результате гипераммонимии, рвоты, тетанических спазмов. По-видимому, кошки не способны синтезировать орнитин, поэтому нуждаются в аргинине. У них также обнаружилась специфическая потреб-

ность в таурине, роль которого связана с предотвращением деградации ретинола в сетчатке глаз. У птиц абсолютная незаменимость аргинина происходит из-за отсутствия цикла мочевинообразования.

Отсутствие или недостаток в диете какой-либо аминокислоты поразному действует на животных. Цыплята, в диете которых не было валина, погибали на 13-й день; без изолейцина – на 16-й день; без треонина, лейцина – на 22-й; без метионина – на 24-й; без аргинина – на 25-й; без фенилаланина – на 35-й; без триптофана – на 38-й; без лизина – на 50-й; без гистидина – на 61-й день (Лестерхаут, 1960). При удалении на 50 % одной из незаменимых аминокислот из синтетической диеты отрицательный рост был получен от снижения треонина (прирост в контроле за 14 дней – 25 г/гол., в группе, где снижен треонин – 0,8 г) [53, 54, 55, 62, 63, 64].

При уменьшении доли других аминокислот рост по отношению к контролю составлял в %: лейцин – 96, метионин – 74, изолейцин – 65, лизин – 47, валин – 44, фенилаланин – 42, гистидин – 29, аргинин – 26, триптофан – 12 (Aojama, Ashida, 1975). Эти данные свидетельствуют о том, что незаменимые аминокислоты чрезвычайно различаются друг от друга по характеру метаболического поведения. Аминокислоты являются не только блоками, из которых строится белковая молекула, и обладают разной способностью к реутилизации в процессе основного обмена, но играют определенную роль в нейрогуморальной регуляции обменных процессов организма. Нарушения в организме из-за острого дефицита на уровне 50–70 % или полного отсутствия отдельных аминокислот изучались в лабораторных условиях на искусственных и полуискусственных диетах. Приведем данные по некоторым аминокислотам.

Лизин. Резкое ухудшение аппетита, остановка роста, анемия, снижение в крови общего белка и гамма-глобулинов, истощение мускульной ткани. Увеличение содержания в теле воды, снижение содержания белка и жира в печени. Недостаточная кальцификация костей, недоразвитость эпифизарных хрящей, кариес зубов. Нарушение условнорефлекторной деятельности центральной нервной системы, нервозность, неустойчивость движений. У самок снижается оплодотворяемость яйцеклеток, молочность, снижается концентрация гонадотропных гормонов плаценты. Огрубление кожно-волосяного покрова, взъерошенность, чесоточная кожа.

Триптофан. Потеря аппетита и снижение веса животных. Помутнение роговицы глаз, катаракта, выпадение шерсти, поражение зубов, анемия, потеря воспроизводительной способности.

Метионин. Ожирение печени и почек, снижение активности протеолитических ферментов поджелудочной железы. Анемия, истощение. Нарушение гормональной деятельности коры надпочечников. Метионину придают значение как липотропному фактору и «возможному терапевтическому действию синтетического препарата DL-метионина» для снижения ожирения печени, уровня холестерина в крови; метионин повышает гуморальный и клеточный иммунитет.

Гистидин. Резкое снижение уровня гемоглобина. Не наблюдается резкого снижения веса цыплят на диете без гистидина до момента гибели.

Аргинин. Атрофия семенников, снижение концентрации сперматозоидов. Ухудшение всасывания Са в кишечнике. Аргинин является прямым предшественником оксида азота (NO).

Треонин. Снижение уровня липазы и амилазы поджелудочной железы, вместе с тем мало влияет на их активность.

Валин. Ожирение печени, атрофия поджелудочной железы, селезенки, слюнных желез. Нарушение нервной деятельности, расстройство координации движений.

Изолейцин, лейцин. Потеря аппетита, исхудание, нервозность.

Основные источники белка для птицы – корма растительного происхождения. С зерновой частью рациона она получает до 80 % белка. Кормовые белки как таковые перестают существовать уже на стадии пищеварения. Во всех дальнейших биохимических процессах участвуют продукты их ферментативного расщепления, в основном аминокислоты [56, 58, 59, 60, 61].

В птицеводческих и свиноводческих хозяйствах используют синтетические аминокислоты, если в рацион не входит, например, синтетический лизин, его восполнение натуральными компонентами увеличит стоимость тонны корма на 1 тыс. руб.

Аминокислот не хватает на обновление белков организма, которые отвечают за защитные реакции и иммунитет, а также мышц, тканей, ферментов и гормонов, катализирующих и регулирующих все процессы в организме. Таким образом, возникает необходимость введения свободных аминокислот в организм для восполнения их дефицита.

Аппетит напрямую зависит от аминокислотного состава кормов, при несбалансированности рационов по этому показателю у цыплят-бройлеров снижается аппетит без последующей адаптации.

Использование комбикормов, сбалансированных по доступным аминокислотам, обеспечивает повышение продуктивности птицы на 3–5 %, снижение затрат корма на 2–4 % и позволяет сэкономить 1,5–2,0 % кормового протеина.

Снижение уровня протеина на каждый 1 % в улучшенном по аминокислотному составу рационе приводит к снижению выделения азота в окружающую среду на 10 %.

При использовании сульфата лизина в комбикормах для несушек результаты яйценоскость повысилась на 0,62–4,58 %, затраты корма на 1 кг яичной массы ниже, чем в контрольной группе, на 0,78; 2,35; 3,04 %, высокая переваримость и доступность питательных веществ кормов, а также сохранность птицы.

Второй важнейшей аминокислотой для роста и развития организма кур, биосинтеза питательных веществ является метионин, который представляет собой не только структурный материал для синтеза белка, но и лимитирующий фактор кормления.

Лизин – одна из важнейших незаменимых аминокислот, способная частично компенсировать дефицит полноценного белка в рационах птицы. Недостаток лизина в кормах приводит к резкому снижению аппетита и потере массы тела у птицы, замедлению ее роста и развития, нарушению обменных процессов, снижению естественной резистентности организма.

Задача ученых – снизить затраты на корма при одновременном обеспечении эффективности использования их, дополнить низкобелковый рацион синтетическими аминокислотами, которые соответствуют или превышают минимальные аминокислотные стандарты, предложенные СРН. Как правило, лизин – вторая аминокислота после метионина для птицы, получающей кукурузно-соевый шрот в рацион, и, в частности, она играет важную роль в улучшении живой массы и выхода грудных мышц.

Наличие в лизине определенной аминогруппы способствует при нагревании связыванию его с сахарами, что делает лизин недоступным для усвоения организмом птицы. Лучшими препаратами лизина для бройлеров являются препараты с наполнителями из подсолнечного шрота и из белковой фракции подсолнечного шрота. Использование монохлоргидрата лизина с разными наполнителями (шрот подсолнечный, белковая фракция подсолнечного шрота, пшеничные отруби) в рассыпном и гранулированном виде обеспечивает рост молодняка.

Препарат лизина Шебекинского биохимзавода, содержащий 60 % монохлоргидрата лизина, наиболее эффективен при включении его в рацион бройлеров в дозе 1,35 % для первого возраста и 1,23 % – для второго в пересчете на лизин. Использование препаратов лизина (8–9,4 % монохлоргидрата) в составе полнорационных комбикормов

обеспечивает среднюю яйценоскость кур 82,5–85 %. Затраты кормов на 10 яиц в опытных группах ниже контроля на 1,4–3,4 %.

Кормовой концентрат L-лизин положительно влияет на выращивание цыплят-бройлеров – сохранность достигает 91,0–92,0 %; среднесуточный прирост живой массы – 35,6–40,9 г; в группе контрольных аналогов – 85,0–88,0 % и 34,0–37,6 г соответственно.

Полная замена кристаллического лизина в комбикормах для бройлеров новым препаратом «Пролизер» позволяет обеспечить среднесуточный прирост живой массы в опытной группе на уровне 56,1 г против 54,1 г в контроле, а также снизить затраты корма на 1 кг прироста (1,67 кг против 1,74 кг в контроле).

Метионин необходим для роста и размножения клеток, эритроцитов, участвует в образовании пера, регулирует белковый, жировой и углеводный обмен, способствует повышению скорости роста молодняка и продуктивности взрослой птицы. Жидкий препарат «Алимет» обеспечивает организм птицы метионином, как и сухой. Дефицит этой аминокислоты в низкопротеиновых рационах можно восполнить и за счет жидкого продукта, 1 кг которого будет равноценен 0,65 кг сухого метионина. Один килограмм гидрооксианалога метионина может заменять в комбикормах бройлеров 0,65 кг метионина.

Проведенные исследования показали, что живая масса гусей, потреблявших рацион с увеличенной нормой метионина на 50 %, имеет достоверную разницу. Установлено, что массовая доля жира и белка в копчено-вареной продукции, произведенной из мяса гусей, в рационе которых норма метионина была увеличена на 50 %, имеет достоверную разницу, что свидетельствует о том, что данное увеличение благоприятно повлияло на качество готовой продукции.

Добавление бетафина, или 96%-ного бетаина, к корму для несушек, не содержащему холин-хлорида и с пониженным уровнем метионина (на 15 % от нормы), дало положительный эффект, причем особенно ощутимый в случае использования препарата в количестве 0,075 % от массы корма.

Включение DL-метионина в количестве 100 % от нормы метионина обеспечивает сохранность цыплят-бройлеров на 2 %.

При использовании смартамина содержание метионина в рационах коров опытной группы было на 19,2 % выше, чем в контроле. Таким образом, введение в рацион высокопродуктивных коров 15 г смартамина предопределило повышение молочной продуктивности коров на 13,0 % и среднесуточной продукции молочного белка на 18,5 %, улуч-

шило физико-химические и технологические свойства молока, а также воспроизводительные качества животных. Зоотехническая и экономическая оценка применения смартамина показала его высокую эффективность: затраты кормов на производство 1 ц молока снизились с 0,80 ц ЭКЕ до 0,72 ц ЭКЕ (на 10,0 %), а рентабельность производства молока повысилась с 43,8 до 53,7 %.

Соотношение лизина и метионина в рационе должно быть примерно 3:1, или соответственно 7,2 и 2,4 % от переваримого протеина. Протеин, синтезируемый микрофлорой рубца, часто содержит недостаточно лизина и метионина. С целью обеспечения животного этими аминокислотами в необходимом ему количестве можно увеличивать общее содержание белка в корме, однако это приводит к удорожанию рациона. Поэтому все чаще в рационы включают «защищенные» формы лизина и метионина, которые не перевариваются микрофлорой рубца и всасываются непосредственно в кровь.

Из опытов следует, что при оптимизации протеинового питания молочных коров, в том числе с использованием защищенных белков и аминокислот (метионина и лизина), увеличивается выделение белков с молоком, сохраняются его основные технологические свойства и высокие качества.

Триптофан – незаменимая аминокислота, которой порой не хватает в корме и которая не вырабатывается в организме птицы. Наряду с участием в синтезе белков она служит исходным продуктом для образования никотиновой кислоты. Применение концентрированного кормового препарата триптофана в составе полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров в количестве 250 и 200 г/гол., на 1 т корма соответственно периодам выращивания (до нормы 0,28 %) приводит к увеличению среднесуточных приростов живой массы на 3,4 %, снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы – на 4,5 %.

Рекомендуется увеличивать содержание триптофана с 0,19 до 0,21 %. Более эффективен кристаллический триптофан, содержащий 98 %.

Треонин – третья лимитирующая аминокислота после серосодержащих и лизина в бройлерных рационах, основанных на злаковых культурах и соевом шроте. Для определения «идеального» соотношения треонина и лизина при оптимизации рационов бройлеров чаще всего придерживаются соотношения 63–66:100 % этих аминокислот. Оптимальные уровни треонина в рационе – 0,70 и 0,93 %.

Большая часть треонина расходуется на поддержание жизни, особенно много его идет на синтез муцина в желудочно-кишечном тракте. Повышение уровня треонина в рационе увеличивает сохранность птицы в условиях теплового стресса при содержании треонина от 0,55 % до 0,75 %. Цыплята, выращенные на рационе с 20 % сырого протеина, лучше усваивали треонин рациона по сравнению с цыплятами, выращенными на рационе с 25 % сырого протеина.

Включение в основной рацион свиней на откорме треонина и природного бишофита оказывает положительное влияние, так, живая масса увеличилась на 11,3 %, выход мяса – на 1,26 %.

Валин – содержится во многих белках, но в малых количествах играет очень важную роль при синтезе белка в рибосомах, при построении пространственной структуры белка, при действии ферментов.

Применение жидкой кормовой добавки «Вэрва» в кормлении перепелов белой техасской породы в различных концентрациях. Кормовая добавка «Вэрва» смешивалась с питьевой водой в концентрации: в первой опытной группе – 1:200, во второй – 1:300, в третьей – 1:400, в четвертой – 1:500. Таким образом, в возрасте 14 дней птицы опытных групп превосходили птиц контрольной группы, имевших массу (59,31 ± 2,40) г, по живой массе на 25,49–41,17 %. На протяжении всего периода наблюдалась более высокая скорость роста во второй, третьей и четвертой опытных группах. На заключительном этапе наблюдения живая масса интактной группы составляла (214,13 ± 3,8) г, а живая масса второй, третьей и четвертой опытных групп составила (254,30 ± 4,13) г, (258,14 ± 6,83) г, (254,83 ± 5,94) г соответственно. По окончании опыта потрошеная масса туши в интактной группе составила (126,34 ± 2,75) г. Показатели опытных групп оказались достоверно выше контрольной на 8,08 % («Вэрва» – 1:300), 19,08 % («Вэрва» – 1:400), 13,4 % («Вэрва» – 1:500). При исследовании внутренних органов масса печени третьей группы (6,24 ± 0,67) г была достоверно выше контрольной (4,68 ± 0,12) г [62, 63, 64, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78].

4. ВИТАМИННЫЕ ДОБАВКИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ

Значение витаминов в кормлении животных и птицы значительно возросло, что объясняется использованием рационов, включающих более дешевые компоненты, технологические стрессы, наличие в кормах различных плесневых грибов.

Жирорастворимые витамины играют важную роль в жизни животных и птицы. Как их недостаток, так и избыток в рационе приводит к отрицательным последствиям, включая снижение продуктивности, увеличение затрат кормов, ослабление иммунитета и др. Лишь оптимальная обеспеченность животных и птицы этой группой витаминов позволяет поддерживать на высоком уровне ее воспроизводительные качества.

В российском птицеводстве из зерновых кормов в основном используются пшеница и ячмень, бедные каротином рационы приходится обогащать витаминными препаратами.

Название «витамины» происходит от латинского слова «Vita», что означает «жизнь», и «амины» – азотистые соединения, содержащие аминную группу. Это название было дано К. Функом в 1912 г. в связи с тем, что в состав первого изученного витамина В – тиамина входит аминогруппа. И хотя впоследствии при изучении химического строения ряда витаминов было установлено, что многие из них не содержат аминогрупп и вообще азота, термин «витамины» прочно удерживается и по настоящее время в биологии, подчеркивая тем самым жизненно важное значение данных веществ.

Если животные не получают достаточного количества витаминов, они не могут нормально расти и развиваться, а в дальнейшем от них нельзя получать высокую продуктивность. Такие животные легко подвергаются инфекционным и незаразным заболеваниям.

В настоящее время установлено, что сезонность в возникновении ряда инфекционных и незаразных заболеваний, особенно молодняка, в зимний и ранневесенний периоды в значительной мере зависит от содержания витаминов в кормах и способности усвоения их организмом [65, 66, 67, 68, 69, 70, 71].

Сбалансированное по витаминному составу кормление является надежным средством в борьбе с яловостью, абортами, плохой оплодотворяющей способностью производителей, заболеванием и падежом скота.

Из сказанного видно, какое пристальное внимание должны уделять специалисты и работники животноводства витаминному питанию животных в качестве средств борьбы за сохранение поголовья и повышение его продуктивности.

В настоящее время известно уже более 30 витаминов, установлена их химическая структура. Наиболее изученными в животноводстве являются витамины А, D_2, D_3, Е, В , B_2, B_3, B_4, B_5, Вс, B_6,B_{12}, С, К и др.

Нужно отметить, что название витаминов по мере их открытия сначала обозначали буквами алфавита, а потом с большим числом вновь открываемых витаминов начали именовать, исходя из их химического состава. Поэтому у некоторых витаминов имеется двойное название, например, В – тиамин; B_2 – рибофлавин; B_6 – пиродоксин; B_{12} – цианокобаламин; РР – никотиновая кислота и т. д.

При недостатке витаминов различают два состояния: гиповитаминоз и авитаминоз.

Гиповитаминоз, как правило, не проявляется явными клиническими признаками, как это бывает при авитаминозе.

В практике мы больше встречаемся с гиповитаминозом, характеризующимся снижением приростов, продуктивности и сопротивляемости животных к заболеваниям, яловостью маточного состава и др.

Условно можно именовать гипо- и авитаминозы на моно-, когда имеется недостаток одного витамина, и поли-, при недостатке многих витаминов в организме. При этом необходимо помнить, что авитаминозы и гиповитаминозы возникают в результате либо отсутствия или недостатка их в рационе, что чаще всего бывает, либо заболевания желудочно-кишечного тракта или другой какой-либо патологии в организме, сопровождающейся повышенным разрушением, нарушением всасываемости и процесса биосинтеза витаминов в организме.

Развитию авитаминозов и гиповитаминозов могут способствовать снижение количества белков, избыток углеводов и жиров в рационе, которые повышают потребность в некоторых витаминах, а также беременность, высокая продуктивность и заболевания, при которых резко возрастает потребность в витаминах [79, 80, 81, 82, 91, 92, 93, 94, 95, 96].

Витамины в организме животных тесно взаимосвязаны между собой, а также с другими биологически активными веществами (макро- и микроэлементами, антибиотиками и др.). Этот вопрос изучен еще недостаточно, но некоторые сведения о взаимодействии отдельных витаминов уже имеются. Например, установлена зависимость между вита-

минами B_2 и С; Р и С; В и B_2; AD и В и т. д. Отсюда при составлении рационов необходимо руководствоваться принципом комплексности, т. е. содержания в рационе, исходя из разработанных норм потребности животных, ряда витаминов в определенном соотношении. Следует отметить, что функции отдельных витаминов как специфических факторов для организма весьма многообразны.

Рассмотрим влияние некоторых витаминных добавок на организм и продуктивные качества сельскохозяйственных животных и птицы.

Каролин представляет собой раствор бета-каротина микробиологического синтеза в дезодорированном растительном масле. Включение для цыплят-бройлеров с суточного возраста и до конца выращивания препарата «Каролин животноводческий» в количестве 4,5 на 1 т комбикорма способствовало повышению их живой массы на 13,8 %, естественной резистентности, накоплению витамина А в печени и снижению затрат корма на единицу прироста на 11,9 %. Применение водно-дисперсной формы бета-каротина способствует повышению среднесуточных приростов живой массы молодняка в среднем на 16–18 %, снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 2–8 %, повышению интенсивности яйцекладки у курнесушек с 60,0 до 61,5 %, увеличению средней массы яиц на 1–2 % и улучшению качества яиц и скорлупы.

Обогащение рациона источником бета-каротина благоприятно отразилось на жизнеспособности бройлеров, которым выпаивали липокаротин в количестве 600 и 480 мл/т корма, или по 35 и 70 мл на 1 тыс. голов. Бройлеры, получавшие карсел из расчета 3,5 л на 1 т корма в течение месяца, имели более высокие показатели по сохранности (разница с контролем 4,2 %) и приросту живой массы птицы (6,9 %).

Микровит А кормовой – микрогранулированная форма витамина А, представляющая собой микрогранулы размером от 100 до 500 мк светло-желтого с оранжевым оттенком или темно-коричневого цвета.

Микровит А кормовой более эффективен по сравнению с масляными растворами витамина А-ацетата, что объясняется его лучшей доступностью в желудочно-кишечном тракте животных, приводящей к более полному усвоению витамина А и увеличению накопления его в печени на 15–25 %.

Микровит А кормовой на комбикормовых заводах вводят в дозах, предусмотренных для витамина А соответствующей рецептурой при производстве премиксов, белкововитаминных добавок и комбикормов. С лечебной целью при А-авитаминозах, кокцидиозах, желудочно-

кишечных и легочных заболеваниях молодняка животных суточная доза микровита А кормового удваивается и применяется до исчезновения симптомов болезни.

Затем его скармливают в профилактических дозах. Кормовой препарат микробиологического каротина (КПМК) – мелкопластинчатая масса или сыпучий порошок от оранжево-красного до красно-коричневого цвета со специфическим запахом. Препарат нерастворим в воде. Кормовой препарат микробиологического каротина применяют в качестве источника витамина А всем видам животных, для чего его вводят в премиксы и комбикорма.

Увеличение содержания витамина А в рационе цыплят-бройлеров на фоне повышения уровня железа оказало непосредственное влияние на процессы перекисного окисления липидов и на распределение микроэлементов (железа, меди и цинка) в их организме, особенно в первую декаду жизни, и имеет прямое отношение к регуляторной функции щитовидной железы. Скармливание курам-несушкам комбикорма, обогащенного липосомальной формой 3-каротина из расчета 240 г на 1 т корма, существенно повышает яичную продуктивность, улучшает морфобиохимический состав яиц, увеличивает выход инкубационных и яиц, улучшает эмбриональное развитие зародыша. Развитие эмбриона начинается уже через несколько дней после инкубации с кальция, фосфора и витамина D, они играют решающую роль в образовании скелета [83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91].

Наиболее выраженное влияние на результаты выращивания цыплят оказало комплексное применение *Натузима* 350 мг/кг, *Ровимикса Ну-D* 0,069 мг/кг, цитрата Mn 198 мг/кг и цитрата Ca 10 г/кг. При этом валовая живая масса цыплят-бройлеров превосходила контроль на 4,8 %, выход потрошеной тушки – на 4,8 %. При этом затраты корма были ниже, чем в контроле на 5,5 %.

Замещение 50 % витамина D_3 (2 000 МЕ/кг) препаратом Ровимикс Ну-D повысило показатели продуктивности: сохранность – на 5,4 %, среднесуточный прирост – на 4,2 % при одновременном снижении конверсии корма на 4,1 % и себестоимости 1 кг мяса на 1,23 руб., или на 3,85 %. Наиболее экономически эффективный вариант применения новой высокодоступной формы витамина D_3 – совместный ввод в комбикорма цыплят препаратов Ровимикс Ну-D в дозировке 50 % от нормы витамина D_3 (по активности) и 150 г/т Ронозим Р5000 СТ в течение всего периода выращивания. Ровимикс D3-500 можно использовать для приготовления любых предварительных витаминных смесей, премик-

сов, БВМД, комбикормов, заменителей молока и водных растворов, так как он диспергируется в воде.

Дрожжи кормовые облученные (обогащенные витамином D_2) – порошок светло-желтого или светло-коричневого цвета с запахом, свойственным высушенным дрожжам. Дрожжи, обогащенные витамином D2, используются в комбикормовой промышленности для обогащения премиксов, белково-витаминных добавок и комбикормов для лошадей, крупного рогатого скота, овец и свиней.

Для птицы витамин D_2 в 30–40 раз менее активен по сравнению с витамином D_3. Поэтому в птицеводстве для обогащения комбикормов всегда используют препараты витамина D_3. Дрожжи кормовые, обогащенные витамином D_2, вводят в премиксы, БВМД и комбикорма в дозах, указанных в рецептах. В хозяйствах препарат можно добавлять в кормовые рационы из расчета 200–300 МЕ витамина D_2 на 1 кг сухого вещества рациона или 15–30 МЕ витамина D_2 на 1 кг живой массы животного [140].

Видеин D_3 (концентрат витамина D_3 на казеиновой основе) – желто-серый мелкозернистый сухой порошок с размером частиц не более 150 мк, стабилизированный сантохином, в 1 г которого содержится (200 000 ± 20 000) МЕ витамина D_3.

Гранувит D_3 применяют в виде кормовой добавки, вводят в премиксы и комбикорма в соответствии с их рецептурой. Препарат используется для лечения D витаминной недостаточности, рахита и остеомаляции сельскохозяйственных животных. С профилактической целью его вводят в комбикорма или корма животных.

Тетравит (стерильный раствор витаминов А, D_2, Е и F в растительном масле). Прозрачная жидкость светло-желтого или светло-коричневого цвета, в которой содержится: витамина А – 50 тыс. МЕ/мл, витамина D_2 – 25 тыс. МЕ/мл, витамина Е – 20 мг/мл и витамина F – 5 мг/мл препарата. Препарат не теряет своей активности при правильном хранении в течение 2 лет. Его применяют для профилактики рахита, остеомаляции, дерматитов, а также для повышения жизнедеятельности новорожденного молодняка и плодовитости самок. Препарат вводят внутримышечно, подкожно или через рот.

Тривитамин. Масляная жидкость светло-коричневого цвета, в которой витамина А содержится 15 тыс. МЕ/мл, витамина D_3 – 20 тыс. МЕ/мл и витамина Е – 10 мг/мл. Его вводят под кожу или внутримышечно.

Аквитал. Светло-желтая жидкость, в которой витамина А содержится 20 тыс. МЕ/мл и витамина D_3 – 1 000 МЕ/мл. Его добавляют в питьевую воду цыплятам до 2-недельного возраста в дозе 50 мл на 100 гол. Раствор витаминов А и D_3 в масле – прозрачная маслянистая жидкость, цвет, запах и вкус которой определяет масло, в котором они растворены. Цвет может быть от светло-желтого до светло-коричневого. Добавка в 1 г содержит от 3 457 до 4 198 МЕ витамина А и 350 МЕ витамина D_3. Продукт стабилизирован сантохином из расчета 200 г на 1 кг продукта.

Ровимикс AD_3 500/100 – представляет собой мелкий гранулированный порошок от коричневатого до темно-коричневого цвета, состоящий из перекрестно-связанного желатина, защищающего гарантированные 500 000 МЕ/г витамина А и 100 000 МЕ/г витамина D_3. Применяется в премиксах и комбикормах, предназначенных для всех сельскохозяйственных животных и птиц. Для производства здоровых бройлеров со стабильной продуктивностью, высокого качества мяса и хороших показателей при хранении целесообразно дополнительно вводить в рационы не менее 100 г/т витамина Е. В рационы цыплят-бройлеров целесообразно включать комплексно витамин Е в дозе 25 тыс. МЕ витамина Е на тонну корма и селенит натрия в дозе 0,2 мг/кг сухого вещества корма – это способствует повышению переваримости органического вещества на 3,2 %, сырого протеина – на 3,6, сырой клетчатки – на 3,4 и БЭВ – на 3,4 %.

При введении в рацион витамина Е в дозах 350 и 450 г/т корма в возрасте 22–35 сут накопление его в мышцах более эффективно, чем при введении в возрасте 29–41 сут.

При использовании в комбикормах для ремонтного молодняка и кур-несушек совместных добавок селенита натрия, витамина Е, а также препарата *Ловит* Е + Se увеличивается продуктивность птицы, улучшается качество продукции. Выход оплодотворенных яиц наиболее высокий у кур опытной группы, которые по этому показателю опередили контрольных аналогов на 4,5 %, по выводимости – на 4,6 %, комбикормов на производство 10 яиц израсходовано на 8,8 % меньше.

Обогащение комбикормов витамином Е из расчета 100 г/т и органическим селеном 300 г/т способствовало увеличению выхода инкубационных яиц на 2,8 %, оплодотворенности яиц – на 2,9 %, выводимости яиц – на 3,0 %, вывода цыплят – на 3,1 %.

Скармливание петухам кормосмеси с Сел-Плексом и витамином Е в течение 6 мес., позволило повысить качество спермы, что способствовало повышению оплодотворенности яиц на 2,9 %.

Ровимикс Е 50 SD – водорастворимая форма витамина Е, представляет собой хорошо текучий, желтоватый порошок, высушенный методом распыления, где DL-а-токоферолацетат равномерно распределен в матрице рыбного желатина и кукурузного крахмала и сверху покрыт небольшим количеством двуокиси кремния.

Ровимикс Е 50 SD содержит минимум 50 % витамина Е ацетата. Ровимикс Е 50 SD диспергируется в воде. Применяется для кормления животных в заменителях молока и водных растворах, а также там, где необходима дополнительная стабильность, например, агрессивная среда (pH > 10) и консервированные корма для домашних животных.

Ровимикс Е 50 SD служит для витаминизации всех кормов. Он очень хорошо смешивается с другими компонентами. Благодаря хорошей текучести он оптимально подходит для введения в витаминные концентраты, премиксы, БВМД, заменители молока и комбикорма. Хорошо диспергируется в воде, поэтому он незаменим при производстве молока и приготовлении водных растворов витамина Е.

Ровимикс Е 50 Adsorbate – представляет собой хорошо сыпучий крупнозернистый порошок от белого до желтоватого цвета, содержащий 50 % DL-а-токоферолацетата, адсорбированного на носитель высококачественного силиката. Применяется для кормления животных в премиксах и комбикормах. Один грамм ровимикс Е 50 Ads содержит 0,5 г DL-а-токоферолацетата.

Раствор витамина Е (DL-а-токоферолацетат) 25 % в масле для животноводства – слегка маслянистая мутноватая жидкость от светло-желтого до светло-коричневого цвета, со вкусом и запахом того масла, в котором растворен DL-а-токоферолацетат. Раствор витамина Е в масле для животноводства, как и все препараты витамина Е, используют для обогащения премиксов, комбикормов и рационов всех сельскохозяйственных животных.

Диетевит Е + Se – жидкая кормовая добавка, состоящая из витамина Е, селена, пропиленгликоля, сорбитола и наполнителя. Выпускается в упаковке объемом 1 л, в котором содержится витамина Е – 100 000 мг, селена – 200, сорбита – 35 000, пропиленгликоля – 200 000 мг.

Диетевит Е + Se рекомендуется для всех видов домашней птицы и сельскохозяйственных животных, которые выращиваются в промышленных условиях и нуждаются в витаминах в определенные периоды своей жизни: в период репродукции, роста, в период кладки яиц, в период лактации, при прекращении кладки яиц и высиживания яиц, при мышечной дистрофии.

Диетевит Е + Se разбавляется питьевой водой и используется в течение 1–3 дней в следующих количествах: домашняя птица (1 л на 1 000 л питьевой воды); крупный рогатый скот (молочные коровы, быки – 100 мл в день для каждого животного, молодняк – 50 мл в день для каждого животного, телята – 15–20 мл в день для каждого животного); овцы и козы (взрослые – 20 мл в день для каждого животного; ягнята и козлята – 5 мл в день для каждого животного); лошади (взрослые – 50 мл в день для каждого животного, жеребята – 15–25 мл в день для каждого животного).

Витамины группы К – широко распространены в природе и представлены тремя рядами хинонов. Основой их молекулы является 2-метил-1,4-нафтохинон.

Викасол – обычно вводят в премиксы и комбикорма свиней и птицы из расчета 1,5–2 г на 1 т сухого вещества. Цыплятам-бройлерам целесообразно скармливать его в дозировке 5 г/т корма. Это позволяет улучшить живую массу на 3,2 %, сохранность – на 2 %, затраты кормов – на 6,9 %.

Витамин С принимает участие в важнейших биологических процессах организма – клеточном дыхании, росте и делении клеток, в аминокислотном, углеводном и жировом обмене, поддерживает в норме состояние стенок кровеносных сосудов. Витамин С усиливает действие гормонов и ферментов [95, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 112, 113].

Установлено положительное влияние этого витамина на кроветворение и иммунобиологические процессы в организме. С семидневного и до четырехнедельного возраста петушкам опытной группы с комбикормом скармливали аскорбиновую кислоту из расчета 100 мг на 1 кг корма, и метилтестостерон по 0,1 мг на 1 кг живой массы птицы. Петухов выращивали до 6-месячного возраста. За период опыта сохранность петухов опытной группы составила 92 %, контрольной – 75 %.

Оплодотворяемость яиц от петухов в опытной группе составила 91,4 %, в контрольной – 83,6 %. Выводимость жизнеспособного молодняка, полученного от петухов, получавших аскорбиновую кислоту и метилтестостерон, составила 81,2 %, от петухов контрольной группы – 76,0 %.

Добавление аскорбиновой кислоты в дозе 250 мг/1 кг корма петушкам-бройлерам способствует увеличению живой массы на финише, повышению сохранности птицы и получению более качественного мяса. Включение в рацион кур промышленного стада аскорбиновой

кислоты в дозе 150 мг/кг обеспечило увеличение яйценоскости на 24,98 %, массы яиц – на 8,0, сохранности птицы – на 6,0 %. Добавка 100 мг/кг витамина С к основному рациону уток повышает их сохранность на 4,66 % по сравнению с контролем, обеспечивает увеличение валового выхода яиц на 13,20 % и снижает затраты корма на производство 10 шт. яиц на 14,06 %. Для повышения качества инкубационного яйца более эффективно использовать при производстве яиц гусынь в составе премикса витамин С в дозе 50 г/т.

Витамин B_1 регулирует углеводный, белковый и другие обменные процессы, поддерживает нормальную деятельность нервной системы, мышц и сердца, оказывает влияние на водный обмен, обмен цинка, марганца и тесно связан с действием тироксина, инсулина и гормона коры надпочечников. Витамин B_1 обеспечивает также защиту желудочно-кишечного тракта и поддержание нормальных условий для перистальтики, жиропоглощения и ферментной активности.

При его недостатке в кормах наступает нарушение углеводного обмена в организме, вследствие чего в тканях и органах накапливается пировиноградная кислота, оказывающая токсическое действие на организм и вызывающая нарушение нервной деятельности. Недостаток витамина в организме у свиней вызывает слабость конечностей, у лошадей – расстройство координации движений. У жвачных витамин B_1 синтезируется микрофлорой желудочно-кишечного тракта в нужном количестве, поэтому взрослые животные в тиамине корма не нуждаются.

Недостаток тиамина (витамина B_1) в рационе приводит к значительному ухудшению усвоения белка, нарушению обмена аминокислот и т. д. Для обогащения кормов и премиксов в основном применяется тиамин бромистый. В препарате содержится не менее 98 % тиамин бромида. Ровимикс B_1 – представляет собой мелкий белый кристаллический порошок, содержащий минимум 98 % чистого тиамин мононитрата, характеризуемого высокой стабильностью по сравнению с тиамином гидрохлоридом и традиционными формами тиамин мононитрата. Улучшенная сыпучесть продукта достигается тем, что в 1 г его находится 3 млн частиц тиамина мононитрата размером 0,16 микрон. Применяется для кормления животных, в производстве премиксов и комбикормов [105, 106, 107, 108, 109, 110, 111].

Тиамин хлорид – белый гигроскопичный кристаллический порошок со слабым характерным запахом дрожжей, горького вкуса, легко растворим в воде. Водные растворы имеют pH 2,7–3,6, выдерживают стерилизацию при температуре 100 °С в течение 30 мин. Препарат выпус-

кают с содержанием не менее 95 % тиамин хлорида и не более 5 % воды. Используют тиамин хлорид в животноводстве так же, как и тиамин бромид, и в тех же дозах. Однако из-за гигроскопичности тиамин хлорида для обогащения премиксов, белково-витаминных добавок и комбикормов чаще используют тиамин бромид. Фосфотиамин – белый или белый с желтоватым оттенком кристаллический порошок. Вкус кислый, со слабым характерным запахом дрожжей, легко растворим в воде и нерастворим в этиловом спирте.

Фосфотиамин представляет собой фосфорный эфир тиамина и по своим свойствам не отличается от других препаратов тиамина. По сравнению с хлоридом или бромидом тиамина он активнее депонируется в тканях. организма, меньше разрушается тиаминазой, менее токсичен. Фосфотиамин используется для обогащения премиксов, белково-витаминных добавок и комбикормов в тех же дозах, что и тиамин бромид.

Недостаточное содержание рибофлавина приводит к эмбриональной смертности, снижению продуктивности, замедлению роста. Корнеплоды и зерно злаковых культур содержат мало рибофлавина. Витамин B_2 кормовой микробиологического синтеза представляет собой мелкозернистый порошок желто-бурого цвета. В 1 г препарата содержится не менее 10 мг витамина B_2.

Добавка рибофлавина в комбикорм 2–8 г/т для кур-несушек повысила выводимость цыплят при инкубации на 3,4–6,1 %, при этом количество цыплят первой категории в опытных группах было на 8,3–11,8 % выше, чем в контрольной группе.

Ровимикс B_2 80 SD – защищен матрицей, высушен методом распыления. Он используется для производства концентратов витаминов, премиксов, белково-витаминно-минеральных добавок, комбикормов и других кормовых добавок. В организме животных пантотеновая кислота B_3 является незаменимой составной частью кофермента А, который играет важную роль в белковом, углеводном и особенно в липидном обмене.

D_l-пантотенат кальция содержит пантотенат кальция, который составляет 74–80 % или 36 % витамина B_3. Практически в комбикорма для птиц добавляют 10–20 г/т витамина B_3, свиней – 10–15 г/т. Дача пантотената кальция по 12 мг/кг корма улучшила рост цыплят на 4,7 %, яйценоскость кур – на 2,4 %. Витамин B_3 – белый аморфный порошок с горьким вкусом и слабым запахом. Содержит 36–38 % основного вещества [114, 115, 116, 120, 121, 122, 123, 124, 125].

Холин является структурным компонентом лицитинов – важнейших представителей фосфолипидов. Особая роль лецитинов, входящих в состав клеточной мембраны, обусловлена наличием холина. Кроме того, лицитины принимают активное участие в обмене жирных кислот. Холин входит в состав ацетилхолина – медиатора нервного импульса, а также холинэстераз – ферментов, действующих на различные эфиры уксусной кислоты и катализирующих реакцию переноса ацетила. Никотиновая кислота B_5 является составной частью коэнзимов, переносящих водород, участвует в различных реакциях обмена – важна для гликолиза, цикла лимонной кислоты и цепи процессов дыхания. Для обогащения кормов и рационов используется синтетический препарат никотиновой кислоты, содержит витамина РР не менее 99,5 % в пересчете на сухое вещество. Используется также никотинамид – гигроскопический белый кристаллический порошок. В препарате содержится 99 % никотинамида.

Витамин B_6 участвует в обмене триптофана, метионина, цистина, глутаминовой кислоты и других аминокислот, углеводов и играет также важную роль в процессах обмена жиров, углеводов и минеральных веществ. B_6 синтезируется промышленным способом и поступает на комбикормовые заводы в виде гидрохлорида пиридоксала [141].

Биотин входит в состав ферментов транскарбоксилаз, которые регулируют обмен диоксода углерода и образование из него органических соединений, принимает участие в синтезе жирных кислот, а также аминокислот лейцина и изолейцина.

Цианокобаламин играет многообразную функциональную роль в обмене веществ организма. Он содержит кобальт (4,5 %) и необходим для нормального кроветворения, синтеза нуклеиновых кислот, участвует в углеводном и жировом обмене, стимулирует образование в организме холина, осуществляет ресинтез незаменимой аминокислоты – метионина.

Фолиевая кислота (Вс) выполняет все коферментные функции, которые используются в синтезе холина, серина, глицина, метионина, пуринов. Недостаток Вс у молодняка цыплят приводит к задержке роста, плохому оперению. Эти симптомы сопровождаются анемией, снижением числа эритроцитов в крови и уровня гемоглобина. Кроме смесей жирорастворимых витаминов, в животноводстве применяют и другие препараты, содержащие в своем составе не только жирорастворимые, но и водорастворимые витамины.

Для профилактики витаминной недостаточности стельным коровам рекомендуется вводить раз в неделю (в течение 8–10 недель) внутри-

мышечно или давать с кормом масляные концентраты витаминов из расчета 500–700 тыс. МЕ витамина А, 250–300 тыс. МЕ витамина D или по 10–15 мл тривитамина.

Дача витаминных концентратов А, D, Е коровам эффективна и в период лактации, особенно в начальный период. Если рацион сухостойной коровы содержал недостаточное количество каротина, витамина D, то новорожденному теленку при первом выпаивании молозива следует ввести 100 тыс. МЕ витамина А и 50 тыс. МЕ витамина D. Если хозяйство не располагает витаминными кормами, телятам до 3-месячного возраста с молоком или обратом дополнительно дают в сутки по 10–12 тыс. МЕ витамина А и 2–3,5 тыс. МЕ витамина D. Особенно важно учитывать обеспеченность витаминами при снижении норм цельного молока. В этой ситуации норму витаминов рекомендуется увеличить в 1,5–2 раза.

Многочисленными опытами установлена эффективность использования витаминов в животноводстве. Обогащение рационов молодняка свиней при безвыгульном содержании недостающими витаминами положительно влияло на показатели откорма. Добавление в расчете на 1 кг кормосмеси, состоящей из ячменной и пшеничной дерти, хлопчатникового шрота, мясо-костной муки по 1 950 МЕ витамина А, 220 МЕ витамина D, 2 мг рибофлавина, 5 мг пантотената кальция, 12 мг никотиновой кислоты и 25 мкг витамина B_{12} способствовало повышению среднесуточного прироста в первом периоде откорма молодняка свиней (с 34–35 до 65 кг живой массы) с 432 до 481 г, во втором периоде (с 65 кг до конца откорма) – с 672 до 688 г.

Эти данные свидетельствуют, что эффективность добавок витаминов более отчетливо проявляется в ранний период развития, что, видимо, обусловлено высокой интенсивностью обменных процессов в этом возрасте. Обогащение рационов, состоящих из 6 кг термически обработанных пищевых отходов, 1,9 кг концентрированных кормов и 100 г дрожжей, витаминами А (4 тыс. МЕ в сутки) и D (400 МЕ) позволило повысить среднесуточный прирост откармливаемых свиней с 607 до 640 г. При этом расход кормов снизился с 6,06 до 5,75 ЭКЕ на 1 кг прироста, в расчете на каждую голову получено дополнительной прибыли по 5,26 руб.

Таким образом, проведенные научные исследования показывают, что использование витаминных препаратов позволяет улучшить зоотехнические и экономические показатели животноводства [117, 118, 119, 120, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134].

5. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АЛФАВИТ АМИНОКИСЛОТЫ» В КОРМЛЕНИИ КУР-НЕСУШЕК

Исследование проводилось на курах-несушках родительского стада кросса «Хайсекс Браун» в возрасте от 152 до 241 дня. Для опыта были взяты два птичника: контрольный (14 741 гол.) и опытный (14 750 гол.). Опыт продолжался в течение 90 дней. Характеристика продуктивности родительской формы кросса «Хайсекс Браун»: продуктивность за 68 недель в среднем на несушку – 296 шт., возраст достижения 50 % продуктивности – 138 дней, а пика продуктивности –196 дней (пик 94%). Средняя масса яйца в 32 недели – 59,5 г, а в 52 недели – 65,0 г. Количество яичной массы за 68 недель жизни – 18,5 кг. Прочность скорлупы 39,1 Н. Оплодотворяемость яиц – 95 %, вывод молодняка – 78 %. Сохранность птицы до 16 недель – 97 %, от 17 до 68 недель – 95 %. Затраты корма на 10 яиц – 1,4 кг. Живая масса в 16 недель – 1 350 г, в 64 недели – 1 985 г. В ходе исследований учитывались следующие показатели: валовое количество яиц, выход инкубационных яиц, выход товарных яиц, выход яиц с насечкой и выход грязных яиц, сохранность поголовья. А также учитывались качественные показатели инкубационных яиц: масса, толщина скорлупы, индекс формы, содержание каротиноидов в желтке, ед. ХАУ, кислотное число желтка, плотность яиц, pH белка, pH желтка. Качественные показатели оценивались в производственной лаборатории птицефабрики.

Масса инкубационных яиц измерялась (в количестве 50 шт.) с помощью электронных весов «CAS SW-20» (рис. 5.1).

Рис. 5.1. Электронные весы «CAS SW-20»

Толщину скорлупы измеряют (для измерения выбирают 15 яиц) с помощью индикаторного микрометра, позволяющего производить отсчет с точностью до 0,01 мм (рис. 5.2).

Рис. 5.2. Индикаторный микрометр

Производятся 3–4 измерения и за показатель принимается средняя величина. Для вычисления индекса формы выбирают 50 яиц. Индекс формы инкубационного яйца вычисляется по формуле:

$$ИФ = \frac{ш}{Д} \cdot 100\ \%,$$

где Ш – ширина яйца, мм;

Д – длина яйца, мм.

Для измерения ширины и длины яйца применяется штангенциркуль (рис. 5.3).

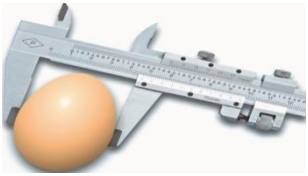

Рис. 5.3. Штангенциркуль

Для расчета содержания каротиноидов в желтке отбирают 15 яиц и пременяют формулу

$$C = \frac{E \cdot Y}{M},$$

где C – концентрация каротиноидов в пробе, мкг/г;

E – концентрация каротиноидов в экстракте, найденная по калибровочному графику, мкг/мл;

Y – объем экстракта, мл;

M – навеска пробы желтка, г.

Для вычисления ед. ХАУ отбирают 15 яиц и применяют формулу

$$E_x = 100 \log (h - 1{,}7 \cdot W^{0{,}37}) + 7{,}57,$$

где E_x – количество ед. ХАУ;

h – высота плотного белка, мм;

W – масса яиц, г.

Для расчета кислотного числа желтка отбирают пробу из 15 яиц и применяют формулу

$$X = \frac{A \cdot К \cdot 5{,}6}{B},$$

где X – кислотное число в мг КОН;

A – количество мл раствора КОН, пошедшее на титрование пробы, минус количество мл раствора КОН, пошедшее на титрование 20 мл спирт-эфира;

К – коэффициент поправки к раствору КОН для перерасчета на точный 0,1 н раствор;

5,6 – содержание КОН в мг в 1 мл 0,1 н. раствора;

B – навеска желтка в г.

Плотность яиц (проба из 15 яиц) определяют погружением их в сосуды с солевыми растворами различной плотности (от 1,050 до 1,090 г/см^3) с интервалом 0,005 г/см^3. Если яйцо всплывает, то его плотность меньше плотности раствора, если тонет, то его плотность больше плотности раствора, если находится во взвешенном состоянии, то его плотность равна плотности раствора.

Для расчета концентрации водородных ионов в белке и желтке отбирают пробу из 15 яиц и применяют формулу

$$pH_{б,\,ж} = (X_1 - X_2)^r,$$

где X_1, X_2 – результаты измерений концентрации водородных ионов для двух параллельных проб, pH;

r – предел повторяемости при P = 0,95, %.

Выход инкубационного яйца рассчитывался как отношение снесенного инкубационного яйца к количеству всего яйца × 100 %.

Выход яйца с насечкой рассчитывался как отношение снесенного яйца с насечкой к количеству всего яйца × 100 %.

Выход грязного яйца рассчитывался как отношение снесенного грязного яйца к количеству всего яйца × 100 %.

Сохранность поголовья рассчитывалась как отношение поголовья в конце отчетного периода к поголовью в начале отчетного периода.

Физиологическое состояние птицы на начало опыта: голова легкая, гребень средний, розовый с нежной кожей, клюв крепкий, желтый, глаза выпуклые, блестящие, подвижные, радужная оболочка оранжево-желтая, ушное отверстие, окаймленное перышками, сережки округленные розовые, шея хорошо оперенная, туловище округлое, грудь округленная, крылья средней длины, плотно прилегают к туловищу, пальцы правильно расставленные, длинные, оперение плотное, блестящее, белое.

Различие между группами заключалось в том, что куры из контрольного птичника получали комбикорм КДП-1-14, а из опытного дополнительно получали кормовую добавку «Алфавит Аминокислоты» из расчета 150 мл на 1 000 л воды.

Схема исследований представлена в табл. 5.1.

Таблица 5.1. **Схема исследований**

Показатели	Птичник	
	контрольный	опытный
Количество голов	14 741	14 750
Способ содержания	Клеточный	
Исследуемые показатели	Валовое количество яйца, выход инкубационного яйца, выход товарного яйца, выход яйца с насечкой и грязного яйца, масса инкубационного яйца, толщина скорлупы, индекс формы, содержание каротиноидов в желтке, ед. ХАУ, кислотное число желтка, плотность яйца, pH белка, pH желтка	
Рацион кормления	Основной рацион (ОР) – комбикорм КДП-1-14	В возрасте птицы 152–161 день: ОР + жидкая кормовая добавка «Алфавит Аминокислоты» 150 мл на 1 000 л воды (10 дней); в возрасте162–191 день у птицы был перерыв в применении кормовой добавки (30 дней); в возрасте птицы 192–201 день: ОР + жидкая кормовая добавка «Алфавит Аминокислоты» 150 мл на 1 000 л воды (10 дней); в возрасте 202–231 день у птицы был перерыв в применении кормовой добавки (30 дней); в возрасте птицы 232–241 день: ОР + жидкая кормовая добавка «Алфавит Аминокислоты» 150 мл на 1 000 л воды
Продолжительность исследований	90 дней	

Кормовая добавка представляет собой хорошо растворимую жидкость желтого цвета. Производитель – Франция – импортер в Республику Беларусь ООО «Торговый дом «РостАгроВет» г. Волоколамск. Применяемая кормовая добавка представлена на рис. 5.4.

Рис. 5.4. Жидкая кормовая добавка
«Алфавит Аминокислоты»

В табл. 5.2 представлен состав жидкой кормовой добавки «Алфавит Аминокислоты».

Таблица 5.2. **Состав жидкой кормовой добавки «Алфавит Аминокислоты»**

Компонент	Содержание	Компонент	Содержание
Витамин А	20 000 000 МЕ	Глутаминовая кислота	3 500 мг
Витамин D_3	5 000 000 МЕ	Молочная кислота	4 000 мг
Витамин Е	5 000 мг	Аланин	750 мг
Витамин B_1	1 000 мг	Аргинин	1 000 мг
Витамин B_2	2 000 мг	Цитрат калия	3 000 мг
Витамин B_6	2 000 мг	Цистин	200 мг
Витамин B_{12}	10 мг	Глицин	3 000 мг
Витамин С	3 000 мг	Гистидин	525 мг
Витамин K_3	1 000 мг	Изолейцин	500 мг
Биотин	2 000 мкг	Лизин	5 000 мг
Натрия хлорид	5 000 мг	Метионин	1 500 мг
Натрия пропионат	5 000 мг	Фенилаланин	900 мг
Сульфат магния	1 500 мг	Пролин	900 мг
Сульфат марганца	600 мг	Серин	900 мг
Сульфат цинка	600 мг	Треонин	3 000 мг
Сульфат железа	20 мг	Триптофан	600 мг
Калий	1 000 мг	Тирозин	650 мг
Лимонная кислота	200 мг	Валин	800 мг

«Алфавит Аминокислоты» – комплексная добавка, содержащая важнейшие витамины и аминокислоты, необходимые для животных. Незаменимые аминокислоты в кормовой добавке получены путем гидролиза протеинов и содержат только легко усваиваемые изомеры. Благодаря этому значительно увеличивается продуктивность животных и птицы. Витамины, содержащиеся в препарате, позволяют свести к минимуму последствия стрессов, повысить защитные функции организма, увеличить качество продукции животноводства и птицеводства.

В состав кормовой добавки «Алфавит Аминокислоты» входят все необходимые микро- и макроэлементы, а также незаменимые аминокислоты (лизин, валин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин). Также стоит заметить, что в состав добавки входит изолейцин и валин, которые необходимы птице для нормального функционирования и производства яйца на достойном уровне.

Добавление жидкой кормовой добавки начали с 152 дня. Введение кормовой добавки осуществлялось с помощью дозатрона через линию поения в дозировке 150 мл на 1 000 л воды. Схема введения жидкой кормовой добавки представлена на рис. 5.5.

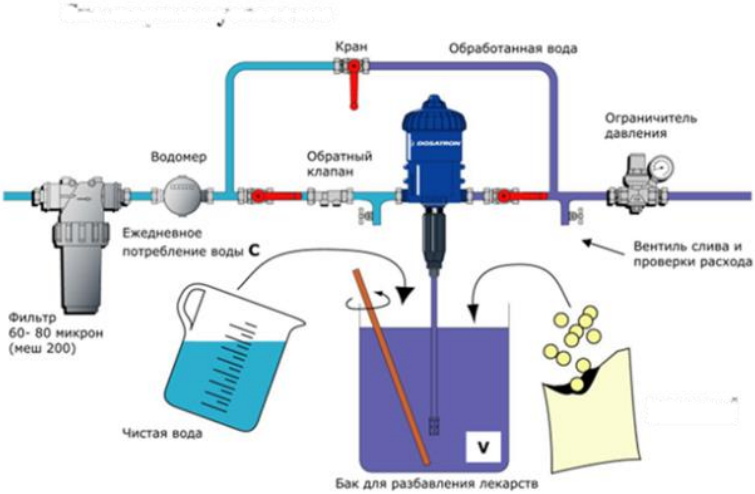

Рис. 5.5. Схема введения жидкой кормовой добавки «Алфавит Аминокислоты» в линию поения

5.1. Параметры микроклимата птичника

За период проведения опыта был произведен мониторинг микроклимата в птичниках для содержания кур-несушек родительского стада кросса «Хайсекс Браун» (табл. 5.3).

Таблица 5.3. **Параметры микроклимата в птичниках**

Показатели микроклимата	Контрольный птичник	Опытный птичник	Нормативные показатели
Температура, °С	20,4 ± 0,98	20,6 ± 0,91	20–21
Влажность, %	65,9 ± 2,7	66,1 ± 2,76	60–70
Освещенность, лк	5	5	5
Содержание вредных газов: углекислоты, %	0,25	0,25	0,25
аммиака, мг/м^3	15	15	15
сероводорода, мг/м^3	5	5	5

Исходя из данных табл. 5.3, мы видим, что параметры микроклимата в двух птичниках соответствуют нормативныим показателям. Температура в контрольном птичнике в среднем составила 20,4 °С, а в опытном птичнике – 20,6 °С. Влажность в контрольном и опытном птичнике составила 65,9 и 66,1 % соответственно. Содержание вредных газов не превышает допустимых значений.

5.2. Продуктивность кур родительского стада

На рис. 5.6 представлена информация о яйценоскости кур-несушек родительского стада в течение опыта.

Исходя из данных рис. 5.6, мы видим, что яйценоскость в опытном птичнике на протяжении наблюдения была значительно выше, чем в контрольном. Также можем наблюдать, что в опытном птичнике пик продуктивности птицы был на уровне 94 % и он продлился в период с 46-го по 61-й день опыта, а далее постепенно снижался и остался на уровне 93 %, а в контрольной группе ярко выраженного пика продуктивности не наблюдалось.

Рис. 5.6. Изменение яйценоскости кур-несушек родительского стада в течение опыта

Рассмотрим выход яиц по категориям (инкубационное яйцо, товарное яйцо, грязное яйцо, яйца с насечкой и боем) в контрольной и опытной группе (табл. 5.4).

Таблица 5.4. **Выход яиц по категориям: инкубационное, товарное, с насечкой и боем, грязное**

Возраст птицы, дней	Контрольный птичник				Опытный птичник			
	Выход инкубационного яйца, %	Выход товарного яйца, %	Выход грязного яйца %	Выход яйца с насечкой и боем, %	Выход инкубационного яйца, %	Выход товарного яйца, %	Выход грязного яйца %	Выход яйца с насечкой и боем, %
152–161	89	8,8	1	1,2	97	1,2	1	0,8
162–191	95	2	1,5	1,5	97	1	1	1
192–201	94	0,5	2	1,5	97	2	0,5	0,5
202–231	94	0,5	1,5	2	96	2,5	1,5	0,5
232–241	94	3	1,2	1,8	96	2,8	1	0,2
$\overline{X} \pm m$	93,2± 2,4	2,7± 3,4	1,44± 0,4	1,6± 0,3	96,6± 0,5	1,9± 0,8	1,0± 0,4	0,6± 0,3

Исходя из данных табл. 5.4, мы видим, что выход инкубационных яиц в опытном птичнике в среднем на 3,4 п. п. выше, чем в контрольном. Выход яйца с насечкой и боем в опытном птичнике составил в среднем 1 %, что на 0,44 п. п. меньше, чем в контрольном, это свидетельствует о более крепкой скорлупе. Выход грязного яйца в опытном птичнике в среднем составил 0,6 %, что на 1 п. п. ниже, чем в контрольном птичнике.

5.3. Качественные показатели инкубационных яиц

Рассмотрим изменение качественных показателей инкубационных яиц (табл. 5.5).

Таблица 5.5. **Качественные показатели инкубационных яиц**

Показатели	Контрольный птичник			Опытный птичник			В % к контролю		
	Возраст птицы, дней			Возраст птицы, дней			Возраст птицы, дней		
	152	201	241	152	201	241	152	201	241
Масса яйца, г	50± 1,03	53,4± 2,55	56,8± 1,7	50± 1,03	54± 1,6	58,3± 1,15	100,0	101,1	102,6
Толщина скорлупы, мм	0,33± 0,009	0,3± 0,009	0,3± 0,009	0,3± 0,009	0,3± 0,009	0,35± 0,007	100,0	103,0	106,1
Индекс формы, %	79± 0,69	79,1± 0,99	79,5± 1,49	79± 0,95	79,1± 1,43	79,5± 0,76	100,0	100,0	100,0
Ед. ХАУ	89± 0,53*	89,8± 0,86*	89,8± 0,86*	89± 0,53*	89,8± 0,56*	90± 0,75*	100,0	100,0	100,2
Кислотное число желтка, КОН/г	4,45± 0,17	4,45± 0,17	4,45± 0,17	4,6± 0,12	4,7± 0,13	4,73± 0,07	103,4	105,6	106,3
Содержание каротиноидов в желтке, мкг/г	5,5± 0,11	5,6± 0,14	5,66± 0,12	5,5± 0,09	7,7± 0,4	9,90± 0,95	100,0	137,5	174,9
Плотность яйца, г/см^3	1,083± 0,001	1,082± 0,001	1,083± 0,001	1,083± 0,001	1,084± 0,001	1,085± 0,001	100,0	100,2	100,2

*$P \leq 0{,}05$.

Исходя из данных табл. 5.5, мы видим, что маса яйца в опытном птичнике увеличилась с 50 г до 58,3 г (+8,3 г), а в контрольном птичнике масса яйца увеличилась с 50 г до 56,8 г (6,8 г), следовательно разница между опытным и контрольным птичником составила 1,5 г.

Изменение толщины скорлупы инкубационных яиц представлено на рис. 5.7.

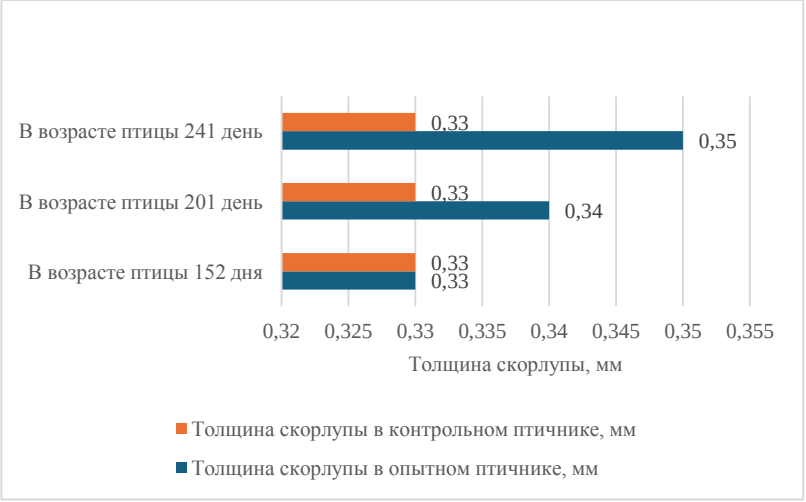

Рис. 5.7. Изменение толщины скорлупы инкубационных яиц

Исходя из данных, представленных на рис. 5.7, мы можем сделать вывод, что толщина скорлупы в опытном птичнике увеличилась с 0,33 мм до 0,35 мм (+0,02 мм), а в контрольном птичнике данный показатель остался неизменным – 0,33 мм.

Изменение содержания каротиноидов в желтке инкубационных яиц представлено на рис. 5.8.

Исходя из данных рис. 5.8, мы видим, что содержание каротиноидов в желтке инкубационных яиц в опытном птичнике увеличилось с 5,5 мкг/г до 9,9 мкг/г (+4,4 мкг/г), а в контрольном – с 5,5 мкг/г до 5,66 мкг/г (0,16 мкг/г), следовательно разница между опытным и контрольным птичником составила 4,24 мкг/г.

Рис. 5.8. Изменение содержания каротиноидов в желтке инкубационных яиц

Немаловажную роль в нашем опыте играет сохранность птицы. Сохранность поголовья птицы представлена в табл. 5.6.

Таблица 5.6. **Сохранность поголовья птицы**

Возраст птицы, дней	Контрольный птичник					Опытный птичник				
	Поголовье в начале отчетного периода , гол.	Пало, гол.	Выбраковано, гол.	Поголовье в конце отчетного периодо, гол.	Сохранность птицы, %	Поголовье в начале отчетного периода, гол.	Пало, гол.	Выбраковано, гол.	Поголовье в конце отчетного периодо	Сохранность птицы, %
152–161	14 741	2	2	14 737	99	14 750	2	4	14 744	99
162–191	14 737	3	6	14 728	99	14 744	3	6	14 735	99
192–201	14 728	2	–	14 726	99	14 735	2	2	14 731	99
202–231	14 726	3	7	14 716	99	14 731	3	3	14 725	99
232–241	14 716	2	–	14 714	99	14 725	2	–	14 723	99

Исходя из данных табл. 5.6, мы видим, что на протяжении исследования сохранность поголовья птицы и в опытной, и в контрольной группе была на уровне 99 %.

5.4. Экономическое обоснование результатов исследований

Экономическая эффективность – это величина, определяемая соотношением полученных результатов деятельности человека, производства продукции (товаров или услуг) и затрат труда и средств на производство.

При проведении экономической оценки эффективности использования жидкой кормовой добавки «Алфавит Аминокислоты» для кур-несушек родительского стада кросса «Хайсекс Браун» и влияния ее на качественные и количественные показатели учитывалось: поголовье птицы в группе, валовое производство яйца, яйценоскость, выход инкубационных яиц.

Экономическая эффективность применения жидкой кормовой добавки «Алфавит Аминокислоты» представлена в табл. 5.7.

Таблица 5.7. **Экономическая эффективность применения жидкой кормовой добавки «Алфавит Аминокислоты» для кур-несушек родительского стада кросса «Хайсекс Браун»**

Показатели	Контрольный птичник	Опытный птичник
Поголовье, гол.	14 727	14 735
Валовое количество яйца на одну несушку, шт.	13 342	13 484
Яйценоскость	90	92
Количество инкубационных яиц, шт.	12 275	12 810
Получено дополнительного количества яиц, шт.	X	535
Стоимость дополнительной продукции, руб.	X	428
Дополнительные затраты всего, руб.	X	191
В т. ч.: оплата труда	X	17
стоимость кормовой добавки	X	162
прочие затраты	X	12
Условно чистый доход, руб.	X	237
Окупаемость дополнительных затрат руб/руб.	X	2,2

Данные табл. 5.7 свидетельствуют о том, что при применении жидкой кормовой добавки «Алфавит Аминокислоты» можно получить дополнительное количество яиц – 535 шт. и доход в размере 237 руб. с птичника. При этом стоимость дополнительных затрат составит 191 руб., а их окупаемость – 2,2 руб/руб.

Выводы:

1. Исследование влияния жидкой кормовой добавки «Алфавит Аминокислоты» показало, что продуктивные качества кур-несушек по сравнению с птицей контрольной группы были выше на 2,9 % и составили 93,3 % против 90,4 %.

2. В опытном птичнике пик продуктивности птицы был на уровне 94 % и он продлился в период с 46-го по 61-й день опыта, а далее постепенно снижался и остался на уровне 93 %, а в контрольном птичнике у птицы ярко выраженного пика продуктивности не наблюдалось.

3. Толщина скорлупы в опытном птичнике увеличилась с 0,33 до 0,35 мм (0,02 мм), а в контрольном птичнике данный показатель остался неизменным – 0,33 мм.

4. Масса яйца в опытном птичнике увеличилась с 50 до 58,3 г (+8,3 г), а в контрольном птичнике масса яйца увеличилась с 50 до 56,8 г (6,8 г). Разница между опытным и контрольным птичником составила 1,5 г.

5. Содержание каротиноидов в желтке инкубационных яиц в опытном птичнике увеличилось с 5,5 до 9,9 мкг/г (+4,4 мкг/г), а в контрольном – с 5,5 до 5,66 мкг/г (0,16 мкг/г). Разница между опытным и контрольным птичником составила 4,24 мкг/г.

6. В ходе расчета экономической эффективности применения жидкой кормовой добавки «Алфавит Аминокислоты» мы видим, что можно получить дополнительное количество яиц – 535 шт. и доход в размере 237 руб. с птичника. При этом стоимость дополнительных затрат составит 191 руб., а их окупаемость – 2,2 руб/руб.

6. ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БИОФОС» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КУР-НЕСУШЕК

Исследования проводились на курах-несушках родительского стада кросса «Хайсекс Браун» в возрасте от 175 до 264 дней. Для опыта были взяты два птичника: контрольный (14 680 гол.) и опытный (14 720 гол.). Опыт продолжался в течение 90 дней. Схема исследований представлена в табл. 6.1.

Таблица 6.1. **Схема исследований**

Показатели	Птичник	
	Контрольный	Опытный
Количество птицы, гол.	14 680	14 720
Содержание	Клеточное с использованием оборудования «Big Dutchman»	
Кормление	Основной рацион (ОР) – комбикорм КДП-1-14	В возрасте птицы 175–184 дня: ОР; в возрасте 185–189 дней: ОР + жидкая кормовая добавка «Биофос» – 1 л на 2 000 л воды (5 дней); в возрасте 190–199 дней у птицы был перерыв в применении кормовой добавки (10 дней); в возрасте 200–204 дней: ОР + жидкая кормовая добавка «Биофос» – 1 л на 2 000 л воды (5 дней); в возрасте 205–214 дней у птицы был перерыв в применении кормовой добавки (10 дней); в возрасте 215–219 дней: ОР + жидкая кормовая добавка «Биофос» – 1 л на 2 000 л воды (5 дней); в возрасте 220–229 дней у птицы был перерыв в применении кормовой добавки (10 дней); в возрасте 230–234 дня: ОР + жидкая кормовая добавка «Биофос» – 1 л на 2 000 л воды (5 дней); в возрасте 235–244 дня у птицы был перерыв в применении кормовой добавки (10 дней); в возрасте 245–249 дней: ОР + жидкая кормовая добавка «Биофос» – 1 л на 2 000 л воды (5 дней); в возрасте 250–264 дней у птицы был перерыв в применении кормовой добавки (15 дней)
Исследуемые показатели	Сохранность, валовое количество яиц, интенсивность яйцекладки, выход инкубационных яиц, выход товарных яиц, выход яиц с насечкой и боем, выход грязных яиц, качественные показатели яиц (масса, толщина скорлупы, индекс формы, содержание каротиноидов в желтке, ед. ХАУ, кислотное число желтка, плотность яиц, pH белка, pH желтка), морфологические и биохимические показатели крови	
Продолжительность исследований, дней	90	

Кормовая добавка вводилась в систему поения через дозатрон в дозировке 1 л кормовой добавки на 2 000 л воды.

Схема введения жидкой кормовой добавки представлена на рис. 6.1.

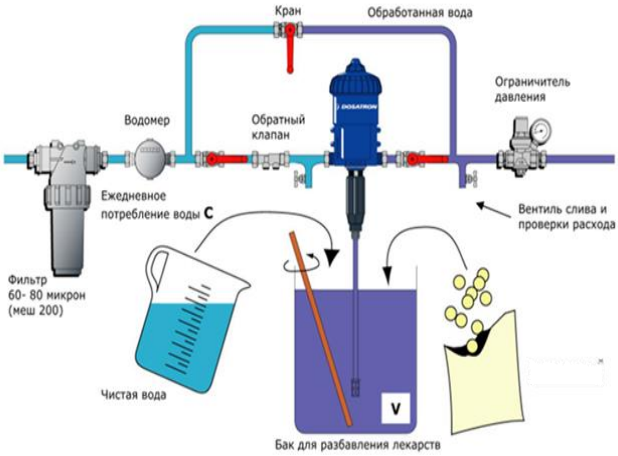

Рис. 6.1. Схема введения жидкой кормовой добавки «Биофос» в линию поения

Для кормления родительского стада используют полнорационный комбикорм КДП-1-14 для кур яичных кроссов от 17 до 40 недель включительно. Скармливается в виде гранул размером 3,8 мм, влажность – 11,2 %. Рецепт комбикорма КДП-1-14 представлен в табл. 6.2.

Таблица 6.2. **Рецепт комбикорма КДП-1-14**

Компоненты рецепта	Введено на 1 т, %
1	2
Зерносмесь	5
Кукуруза фуражная	15
Пшеница фуражная	25,55
Тритикале фуражный	15
Шрот соевый СП 45 % и более	6
Шрот подсолнечный СП 34,7 – 38 %	19
Масло рапсовое	2,9
Метионин	0,08

Окончание табл. 6.2

1	2
L-лизин сульфат	0,4
Фосфат дефторированный	0,8
Мел молотый 1-го сорта	3,0
Соль поваренная пищевая «Экстра»	0,19
Мука известковая	5,64
Пробитокс	0,2
Биофон желтый	0,04
Сал Карб K_2 жидкий	0,2

Из данных табл. 6.2 мы видим, что основными компонентами являются: пшеница фуражная – 25,5 %, фуражная кукуруза – 15 % и фуражный тритикале – 15 %, подсолнечниковый шрот – 19 %. Это свидетельствует о том, что комбикорм состоит в основном из растительных кормов, что может отразиться на общей питательности комбикорма.

Рассмотрим качественные показатели комбикорма КДП-1-14 в табл. 6.3.

Таблица 6.3. **Качественные показатели полнорационного комбикорма КДП-1-14 и норма кормления для родительского стада**

Показатели качества	Норма	КДП -1-14
ОЭ, МДж/кг	11,7	11,2
Сырая клетчатка, %	5	4,97
Сырой протеин, %	17,0	16,8
Лизин, %	0,8	0,83
Метионин и цистин, %	0,71	0,7
Триптофан, %	0,18	0,19
Линолевая кислота, %	1,2	1,08
Кальций, %	3,5	3,38
Доступный фосфор, %	0,4	0,39
Натрий, %	0,2	0,18
Хлорид, %	0,16	0,16
Железо, г/т	30,0	28,0
Медь, г/т	8,0	8,0
Цинк, г/т	70,0	68,0
Марганец, г/т	100,0	100
Витамин А, МЕ/т	9 000 000	7 000 000
D_3, МЕ/т	2 500 000	2 000 000
Е, МЕ/т	15 000	10 000
B_1, Мг/т	1	0,9
B_2, Мг/т	5	3,9
B_6, Мг/т	2	1,5
B_5, Мг/т	30	27,5
B_3, Мг/т	20	18,4

Таким образом, рацион кормления для родительского поголовья в возрасте от 17 до 40 недель частично не сбалансирован. Обменная энергия – 11,2 МДж/кг при норме 11,7 МДж/кг (отклонение составило –0,5 МДж/кг); сырой протеин – 16,8 % при норме 17,00 % (отклонение составило –0,2 %); сырая клетчатка – 4,97 % при норме 5,0 % (отклонение составило –0,03 %); лизин (усв.) – 0,83 % при норме 0,8 % (отклонение составило +0,03 %); метионин и цистин (усв.) – 0,7 % при норме 0,71 % (отклонение составило –0,01 %); триптофан – 0,19 % при норме 0,18 % (отклонение составило +0,1 %); линолевая кислота – 1,08 % при норме 1,2 % (отклонение составило –0,12), кальций – 3,38 % при норме 3,5 % (отклонение составило –0,12 %). Отклонения в комбикорме превышают стандартные: обменная энергия – не менее 11,5 МДж/кг; сырой протеин – не мене 17,5 %; сырая клетчатка – не менее 5,5 %; лизин – не менее 0,8 %; метионина + цистин – не менее 0,71 %; триптофан – не менее 0,18 %; линолевая кислота минимально допустимая – 1,0 %. Если же рассматривать насыщенность комбикорма микроэлементами, то можем сделать вывод, что в рационе недостаточно железа (2 г/т), цинка (2 г/т) или же –6,6 % и –2,8 % отклонения от нормы соответственно.

Несбалансированность рациона может привести к снижению продуктивности птицы и качеству получаемого продукта.

Жидкая кормовая добавка «Биофос» представляет собой хорошо растворимую жидкость темно-коричневого цвета. В ее состав входит: 7,3 % кальция хлорида двухводного; 37,2 % фосфорной кислоты с массовой долей 85 %; 10,0 % магния хлорида шестиводного; 3,6 % железа хлорида с массовой долей 40 %; 2,0 % натрия хлорида; 0,9 % марганца хлорида четырехводного; 0,5 % цинка хлорида; 0,25 % меди хлорида двухводного; 13,2 % холина хлорида с массовой долей 75 %; до 100 % воды очищенной. Производитель – ООО «Биомика» Республика Беларусь, г. Витебск (рис. 6.2).

Рис. 6.2. Жидкая кормовая добавка «Биофос»

Применение данной кормовой добавки способствует интенсивному росту, увеличению конверсии кормов, способствует усвоению фосфора и кальция, влияет на формирование скорлупы яиц, нормализации обмена веществ сельскохозяйственных птиц и обогащения кормов кальцием, фосфором, железом.

Для выявления нарушений у птицы ее ежедневно осматривали, при этом обращали внимание на ее поведение, подвижность, перьевой покрой, потребление воды и корма.

Выход инкубационного яйца рассчитывался как отношение снесенного инкубационного яйца к количеству всего яйца × 100 %.

Выход яйца с насечкой рассчитывался как отношение снесенного яйца с насечкой к количеству всего яйца × 100 %.

Выход грязного яйца рассчитывался как отношение снесенного грязного яйца к количеству всего яйца × 100 %.

Сохранность поголовья рассчитывалась как отношение поголовья в конце отчетного периода к поголовью в начале отчетного периода.

Качественные показатели инкубационных яиц оценивались в лаборатории Агрокомбината «Дзержинский» филиала «Минский». Для этого отбиралось по 50 яиц из каждого птичника.

Для вычисления индекса формы выбирают 50 яиц. Индекс формы инкубационного яйца вычисляется по формуле:

$$\text{ИФ} = \frac{\text{ш}}{\text{д}} \cdot 100\ \%,$$

где Ш – ширина яйца, мм;

Д – длина яйца, мм.

Для расчета содержания каротиноидов в желтке отбирают 15 яиц и применяют формулу

$$C = \frac{E \cdot Y}{M},$$

где C – концентрация каротиноидов в пробе, мкг/г;

E – концентрация каротиноидов в экстракте, найденная по калибровочному графику, мкг/мл;

Y – объем экстракта, мл;

M – навеска пробы желтка, г.

Для вычисления ед. ХАУ отбирают 15 яиц и применяют формулу

$$\text{E}_\text{x} = 100 \log (h - 1{,}7 \cdot W^{0{,}37}) + 7{,}57,$$

где E_x – количество ед. ХАУ;

h – высота плотного белка, мм;

W – масса яиц, г.

Для расчета кислотного числа желтка отбирают пробу из 15 яиц и применяют формулу

$$X = \frac{A \cdot \text{К} \cdot 5{,}6}{B},$$

где X – кислотное число в мг КОН;

A – количество мл раствора КОН, пошедшее на титрование пробы, минус количество мл раствора КОН, пошедшее на титрование 20 мл спирт-эфира;

К – коэффициент поправки к раствору КОН для перерасчета на точный 0,1 н раствор;

5,6 – содержание КОН в мг в 1 мл 0,1 н. раствора;

B – навеска желтка, г.

Плотность яиц (проба из 15 яиц) определяют погружением их в сосуды с солевыми растворами различной плотности (от 1,050 до 1,090 г/см^3) с интервалом 0,005 г/см^3. Если яйцо всплывает, то его плотность меньше плотности раствора, если тонет, то его плотность больше плотности раствора, если находится во взвешенном состоянии, то его плотность равна плотности раствора.

Для расчета концентрации водородных ионов в белке и желтке отбирают пробу из 15 яиц и применяют формулу

$$\text{pH}_{\text{б, ж}} = (X_1 - X_2)^r,$$

где X_1, X_2 – результаты измерений концентрации водородных ионов для двух параллельных проб, pH;

r – предел повторяемости при P = 0,95, %.

Морфологические и биохимические показатели крови кур-несушек определялись у 50 голов кур-несушек из каждого птичника.

6.1. Яичная продуктивность кур-несушек

Основным показателем яичной продуктивности кур-несушек является валовое производство яиц за период исследования. Данные по валовому производству яиц представлено в табл. 6.4.

Таблица 6.4. **Валовое производство яиц в контрольном и в опытном птичнике**

Возраст, дней	Контрольный птичник	Опытный птичник	В % к контрольному птичнику
	Валовое количество яиц, шт.	Валовое количество яиц, шт.	
1	2	3	4
175–184	134 111	134 477	100,2
185–189	66 746	68 791	103,0

Окончание табл. 6.4

1	2	3	4
190–199	134 141	137 541	102,5
200–204	68 231	69 372	101,7
205–214	135 893	138 495	101,9
215–219	67 663	68 537	101,2
220–229	134 532	137 264	102,0
230–234	67 107	68 411	101,9
235–244	133 137	135 209	101,6
245–249	66 346	67 535	101,8
250–264	196 786	199 532	101,4
Итого…	1 204 695	1 225 163	101,7

Данные табл. 6.4 свидетельствуют о том, что за период проведения опыта в опытном птичнике валовое количество яиц составило 1 225 163 яиц, что на 20 468 яиц больше, чем в контрольном птичнике (1 204 695 яиц). Если же рассматривать это с точки зрения процентных соотношений, то получим, что валовое количества яиц за период исследования в опытном птичнике на 1,7 % больше, чем в контрольном птичнике.

Рассмотрим данные об интенсивности яйцекладки кур-несушек в ходе исследования, которые представлены на рис. 6.3.

Рис. 6.3. Интенсивность яйцекладки на протяжении проведения исследования

Из данных, представленных на рис. 6.3, мы видим, что интенсивность яйцекладки в опытном птичнике была значительно выше, чем в контрольном. Пик яйцекладки в опытном птичнике продолжался в период с 200 по 214 день и держался на уровне 94,6–94,5 %, а в контрольном птичнике пик яйцекладки составил 93,3–93,1 %, что на 1,3–1,4 п. п. меньше, чем в опытном птичнике.

Немаловажным показателем продуктивности кур-несушек является выход яиц по категориям (инкубационное, товарное, яйца с насечкой и боем, грязные) табл. 6.5.

Таблица 6.5. **Выход яиц по категориям (инкубационное, товарное, яйца с насечкой и боем, грязные)**

Возраст птицы, дней	Контрольная группа				Опытная группа			
	Выход инкубационных яиц, %	Выход товарных яиц, %	Выход грязных яиц %	Выход яиц с насечкой и боем, %	Выход инкубационных яиц, %	Выход товарных яиц, %	Выход грязных яиц %	Выход яиц с насечкой и боем, %
175–184	39,6	54,0	3,1	3,3	40,0	53	3,4	3,5
185–189	58,8	29,1	5,4	6,7	68,4	30,4	1,3	
190–199	72,1	16,3	5,8	5,8	84,8	13,9	1,0	0,2
200–204	81,8	14,7	1,3	2,2	89,4	10,1	0,4	–
9205–214	86,7	10,4	1,1	1,8	89,9	8,6	1,4	–
215–219	88,5	7,8	1,4	2,3	90,4	8,2	0,9	–
220–229	89,1	7,4	1,9	1,6	90,5	8,2	1,4	–
230–234	90,1	6,1	2,4	1,4	90,9	8,2	0,9	–
235–244	90,0	7,4	1,7	0,95	91,8	6,8	1,4	–
245–249	90,0	5,7	2,4	1,9	92,9	5,6	1,4	–
250–264	90,2	7,2	1,5	1,1	92,7	6,0	1,3	–
$\bar{X} \pm m$	79,7± 5	15,1± 4,4	2,5± 0,48	2,6 ± 0,5	83,8 ± 4,8	14,5 ± 4,4	1,4± 0,2	1,85± 0,3

Данные табл. 6.5 свидетельствуют о том, что выход инкубационных яиц в опытном птичнике составил в среднем 83,8 %, что на 4,1 п. п. больше, чем в контрольном птичнике. Выход грязных яиц в опытном птичнике составил 1,4 %, что на 1,1 п. п. меньше, чем в контрольном птичнике. Выход яиц с насечкой и боем в опытном птичнике составил 1,85 %, что на 0,75 п. п. меньше, чем в контрольном птичнике.

6.2. Качественные показатели инкубационных яиц

К основным качественным показателям инкубационных яиц относят: масса яиц, толщина скорлупы, индекс формы, содержание каротиноидов в желтке, ед. ХАУ, кислотное число желтка, плотность яиц, pH белка, pH желтка. Эти данные представлены в табл. 6.6.

Таблица 6.6. **Качественные показатели инкубационных яиц**

Показатели	Контрольный птичник			Опытный птичник			Номинальные значения показателей согласно ТУ BY 100098867.512-2019
	Возраст птицы, дней			Возраст птицы, дней			
	180	210	250	180	210	250	
Масса яйца, г	56,78± 0,17	58,8± 0,6	61,4± 0,05	56,94± 0,28***	60,1± 0,59**	62,31± 0,27	50–75
Индекс формы, %	79,0± 0,07	79,6± 0,03	78,4± 0,05	79,26± 0,04	79,6± 0,03**	78,70± 0,11	70–80
Ед. ХАУ	88,8± 0,05	89,25± 0,03	89,65± 0,05	89,05± 0,05	89,4± 0,04	89,21± 0,18	75–90
Кислотное число желтка, КОН/г	4,39± 0,05	4,42± 0,02	4,47± 0,05	4,35± 0,03**	4,53± 0,01	4,53± 0,07**	5
Содержание каротиноидов в желтке, мкг/г	6,21± 0,06	6,55± 0,04	9,37± 0,05	6,35± 0,03	6,79± 0,001	9,53± 0,16***	15
pH желтка	5,77± 0,05	5,76± 0,03	5,86± 0,05	5,86± 0,03	5,95± 0,03	5,90± 0,06*	5,8–6,2

*$P \leq 0{,}05$; **$P \leq 0{,}01$; ***$P \leq 0{,}001$.

Данные, представленные в табл. 6.6, свидетельствуют о том, что качественные показатели инкубационных яиц и в опытном, и в контрольном птичнике соответствуют нормативным значениям. В возрасте птицы 210 дней масса инкубационных яиц в опытном птичнике в среднем составила 60,15 г, что на 1,26 г (+2 %) больше, чем в контрольном птичнике, кислотное число желтка составило 4,53 КОН/г в яйцах из опытного птичника, что на 0,11 КОН/г (+2,48 %) больше, чем в яйцах из контрольного птичника. В возрасте птицы 250 дней масса инкубационных яиц в опытном птичнике составила 62,31 г, что на 0,91 г (+1,48 %) больше, чем в контрольном птичнике, кислотное чис-

ло желтка составило 4,53 КОН/г в яйцах из опытного птичника, что на 0,06 КОН/г (+1,34 %) больше, чем в яйцах из контрольного птичника.

Далее рассмотрим такие качественные показатели инкубационных яиц, как толщина скорлупы, pH белка, плотность инкубационных яиц.

На рис. 6.4 представлены данные об изменении толщины скорлупы инкубационных яиц в ходе опыта.

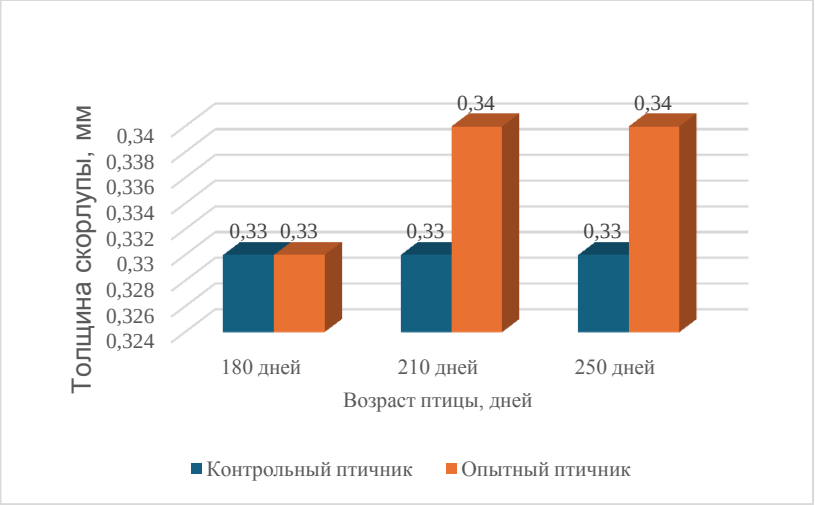

Рис. 6.4. Изменение толщины скорлупы инкубационных яиц в ходе исследования

Из данных, представленных на рис. 6.4, можем сделать вывод, что толщина скорлупы инкубационных яиц в начале опыта и из контрольного, и из опытного птичника была одинаковой, но далее толщина скорлупы инкубационных яиц из опытного птичника увеличивалась, а толщина скорлупы инкубационных яиц из контрольного птичника оставалось неизменной. В возрасте птицы 210 и 250 дней толщина скорлупы инкубационных яиц из опытного птичника была 0,34 мм, что на 0,01 мм (+3,03 %) больше, чем из контрольного птичника.

На рис. 6.5 представлены данные об изменении pH белка в инкубационных яйцах в ходе опыта.

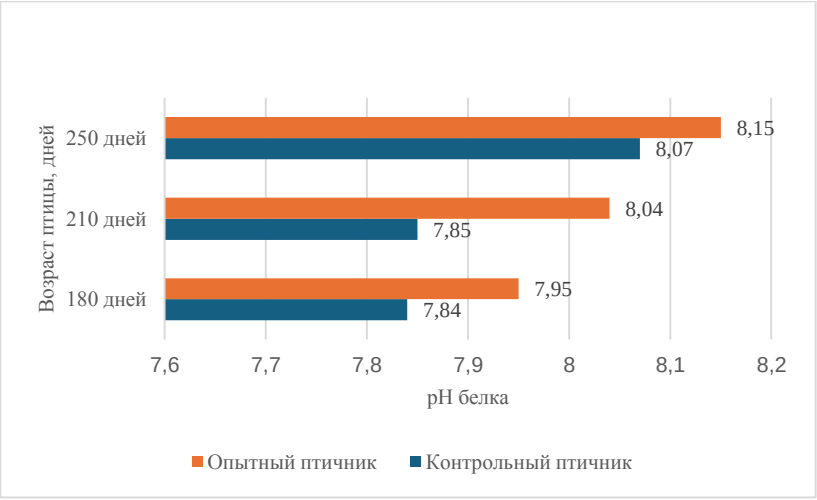

Рис. 6.5. Изменение pH белка в инкубационных яйцах в ходе исследования

Представленные на рис. 6.5 данные свидетельствуют об изменении pH белка в инкубационных яйцах в ходе проведения опыта. В возрасте птицы 210 дней pH белка в яйцах из опытного птичника был 8,05, что на 0,2 единицы (+2,5 %) больше, чем из контрольного птичника. В возрасте птицы 250 дней pH белка в яйцах из опытного птичника был 8,15, что на 0,08 единицы (+0,99 %) больше, чем из контрольного птичника.

На рис. 6.6 представлены данные об изменении плотности инкубационных яиц в ходе исследования.

Из данных, представленных на рис. 6.6, можем сделать вывод об изменении плотности инкубационных яиц в ходе проведения исследования. В возрасте птицы 180 дней плотность инкубационных яиц и в опытном, и в контрольном птичнике была одинаковой – 1,090 г/см^3, а далее плотность яиц в течение исследования изменялась. В возрасте птицы 210 дней плотность инкубационных яиц в опытном птичнике в среднем была 1,090 г/см^3, что на 0,002 г/см^3 (+0,18 %) больше, чем в контрольном птичнике. В возрасте птицы 250 дней плотность инкубационных яиц в опытном птичнике в среднем была 1,088 г/см^3, что на 0,002 г/см^3 (+0,18 %) больше, чем в контрольном птичнике.

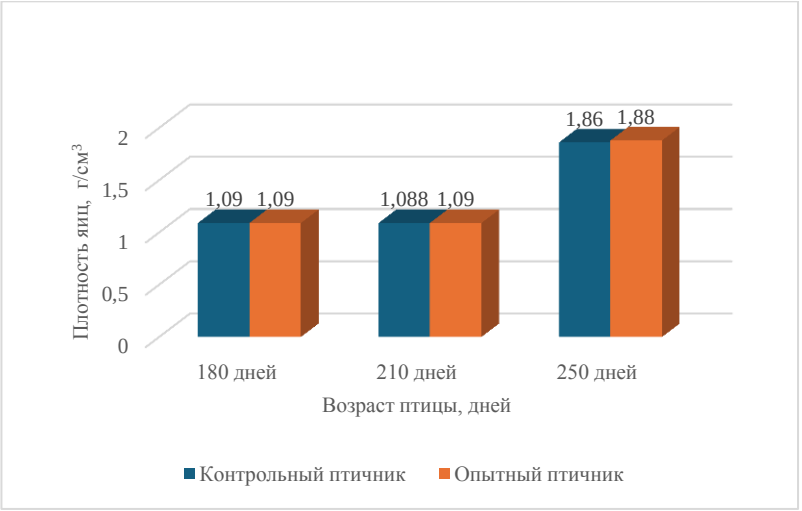

Рис. 6.6. Изменение плотности инкубационных яиц в ходе исследования

6.3. Морфологические и биохимические показатели крови

Для того чтобы проследить влияние кормовой добавки на организм кур-несушек, необходимо рассмотреть морфологические и биохимические показатели крови.

К морфологическим показателям относят: гемоглобин, эритроциты, гематокрит. Данные об их изменении в ходе проведения исследования представлены на рис. 6.7, 6.8 и 6.9 соответственно.

Из данных, которые представлены на рис. 6.7, можем сделать вывод, что в ходе применения кормовой добавки «Биофос» в опытном птичнике в возрасте 210 дней уровень гемоглобина в крови у птицы из опытного птичника составил 98,6 г/л, что на 6,8 г/л (+7,4 %) больше, чем в контрольном птичнике. В возрасте 250 дней уровень гемоглобина в крови у птицы из опытного птичника составил 111,9 г/л, что на 16,9 г/л (+17,8 %) больше, чем в контрольном птичнике.

Из представленных на рис. 6.8 данных можем сделать вывод, что количество эритроцитов в крови кур-несушек находится в норме. Количество эритроцитов в возрасте птицы 250 дней у птицы в опытном птичнике составило 1,94 млн/мк, что на 0,02 млн/мк (+1,0 %) больше, чем у птицы в контрольном птичнике.

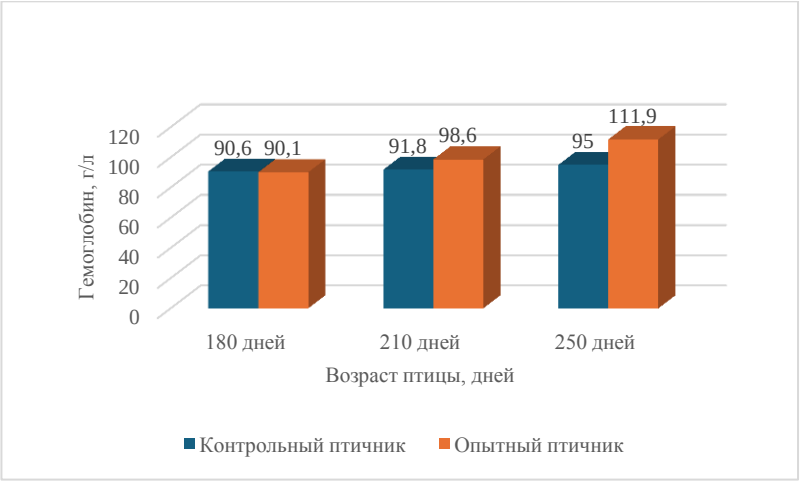

Рис. 6.7. Изменение уровня гемоглобина в крови кур-несушек в ходе опыта

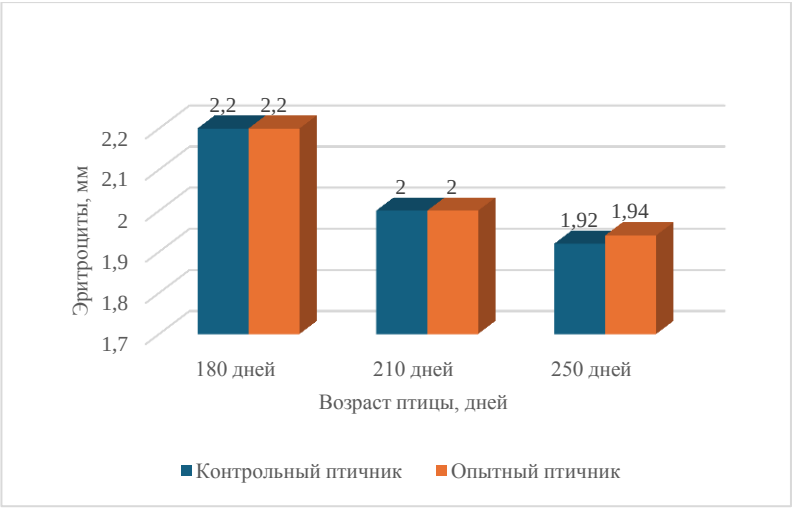

Рис. 6.8. Изменение уровня эритроцитов в крови кур-несушек в ходе исследования

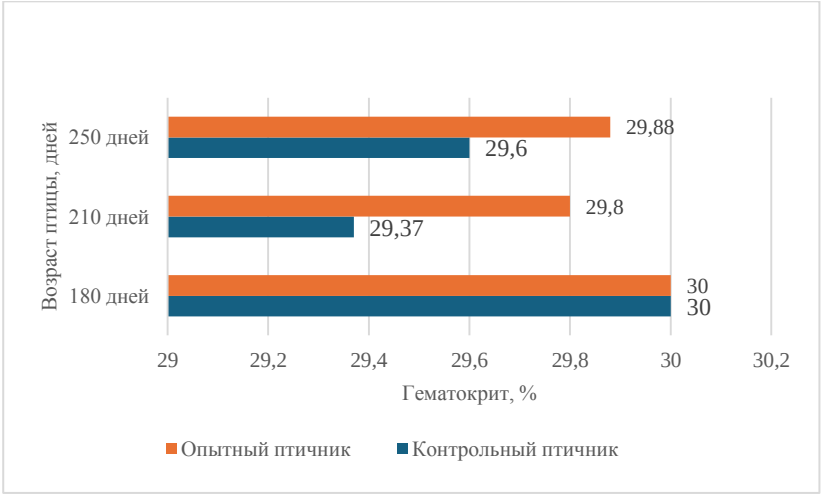

Рис. 6.9. Изменение уровня гематокрита в крови кур-несушек в ходе исследования

Из представленных на рис. 6.9 данных, которые свидетельствуют об изменении гематокрита в крови кур-несушек, можно сделать следующие выводы: в возрасте птицы 180 дней гематокрит и в контрольной, и в опытной группе были одинаковым, а далее этот показатель уменьшался. В возрасте птицы 210 дней гематокрит у кур-несушек из опытной группы составил 29,8 %, что на 0,43 п. п. (+1,46 %) больше контрольного показателя. В возрасте птицы 250 дней гематокрит у кур-несушек из опытного птичника составил 29,88 %, что на 0,28 п. п. (+0,94 %) больше контрольного показателя.

В табл. 6.7 представлены данные о биохимических показателях крови кур-несушек.

Исходя из данных, представленных в табл. 6.7, можем сделать вывод, что показатели крови находятся в пределах нормы. В возрасте птицы 210 дней общий холестерин у птицы в опытном птичнике составил 2,72 ммоль/л, а в контрольном – 2,79 ммоль/л, что на 0,07 ммоль/л (+2,57 %) больше, чем в опытном птичнике.

Таблица 6.7. **Биохимические показатели крови кур-несушек**

Показатель	Контрольный птичник			Опытный птичник		
	Возраст птицы, дней			Возраст птицы, дней		
	180	210	250	180	210	250
Общий белок, г/л	42,06± 1,04	51,0± 1,68	40,5± 1,3	42,5± 0,95*	51,03± 1,8	40,7± 1,4
Общий холестерин, ммоль/л	1,7013± 0,13	2,79± 0,19	2,3± 0,12	1,7± 0,14	2,72± 0,21*	2,3± 0,13
Глюкоза, ммоль/л	14,85± 0,8	16,03± 0,9	14± 0,95	15± 0,89	16,2± 0,89	14,1± 0,47
Мочевая кислота, мкмоль/л	150,13± 13,6	275± 14,9	85,57± 7,6	154,86± 10,0	280,61± 12,74*	87,2± 4,45
АсАТ, мкмоль/л	423,15± 3,7	387,88± 5,9	271,47± 15,1	424,11± 7,1	390,1± 10,46	274,6± 7,5
АлАТ, мкмоль/л	8,38± 0,34	11,59± 0,9	23,0± 1,57	8,42± 0,4	11,9± 0,99	23,4± 1,28
Креатинин, мкмоль/л	39,36± 0,86	43,5± 1,6	30,13± 1,25	39,47± 1,69	43,8± 1,08	30,3± 1,4
Щелочная фосфатаза, мкмоль/л	431,77± 41,2	651,11± 35,0	451,13± 22,3	430,16± 7,22	651,45± 12,04	443,8± 26,2

*$P \leq 0{,}05$.

Уровень щелочной фосфатазы у кур в возрасте 250 дней в опытном птичнике составил 443,8 мкмоль/л, а в контрольном птичнике этот показатель крови составил 451,13 мкмоль/л, что на 7,33 мкмоль/л (+1,62 %) больше, чем в опытном птичнике. Уровень эритроцитов в возрасте птицы 250 дней в контрольном птичнике составил 1,92 млн/мкл, а в опытном птичнике этот показатель составил 1,94 млн/мкл, что на 0,02 млн/мкл (1,0 %) больше, чем в контрольном птичнике.

Далее рассмотрим такие показатели крови, как гемоглобин, кальций и фосфор. Кальций и фосфор участвуют во многих биохимических процессах в организме птицы. Их недостаток отражается не только на здоровье птицы, но и на ее продуктивности. Гемоглобин – главная буферная система крови. Помимо переноса кислорода он принимает участие в транспорте углекислоты.

На рис. 6.10 представлены данные об изменении уровня общего кальция в крови кур-несушек в течение опыта.

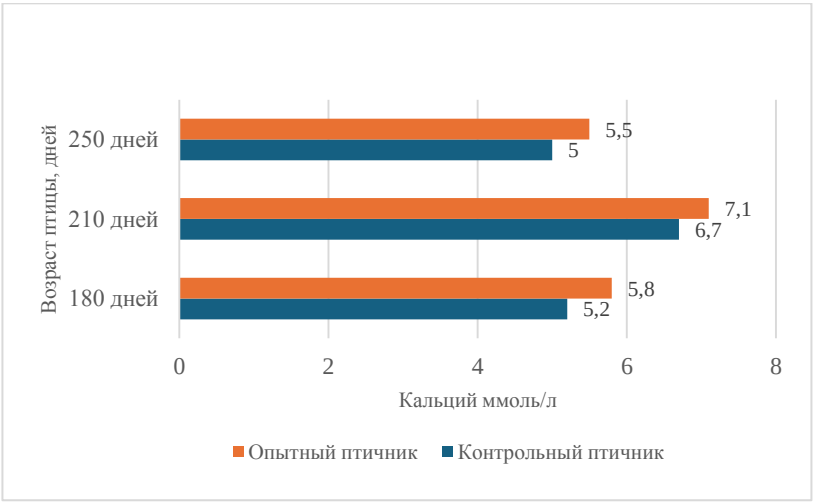

Рис. 6.10. Изменение уровня общего кальция в крови кур-несушек

Данные рис. 6.10 свидетельствуют о том, что в ходе применения кормовой добавки «Биофос» уровень общего кальция в крови птицы в опытном птичнике был больше, чем в контрольном птичнике. В возрасте птицы 210 дней уровень общего кальция в крови у птицы из опытного птичника в среднем составил 7,1 ммоль/л, что на 0,4 ммоль/л (+5,9 %) больше, чем в контрольном птичнике. В возрасте птицы 250 дней уровень общего кальция в крови у птицы из опытного птичника составил 5,5 ммоль/л, что на 0,5 ммоль/л (+10 %) больше, чем в контрольном птичнике.

На рис. 6.11 представлены данные об изменении уровня неорганического фосфора в крови кур-несушек в течение опыта.

Представленные на рис. 6.11 данные свидетельствуют о том, что в течение опыта уровень фосфора в крови кур-несушек из опытного птичника немного выше, чем в контрольном птичнике. В возрасте птицы 210 дней уровень неорганического фосфора в крови опытной птицы составил 1,27 ммоль/л, что на 0,02 ммоль/л (+1,6 %) больше, чем в контрольном птичнике. В возрасте птицы 250 дней уровень неорганического фосфора в крови опытной птицы составил 0,83 ммоль/л, что на 0,08 ммоль/л (+10,6 %) больше, чем в контрольном птичнике.

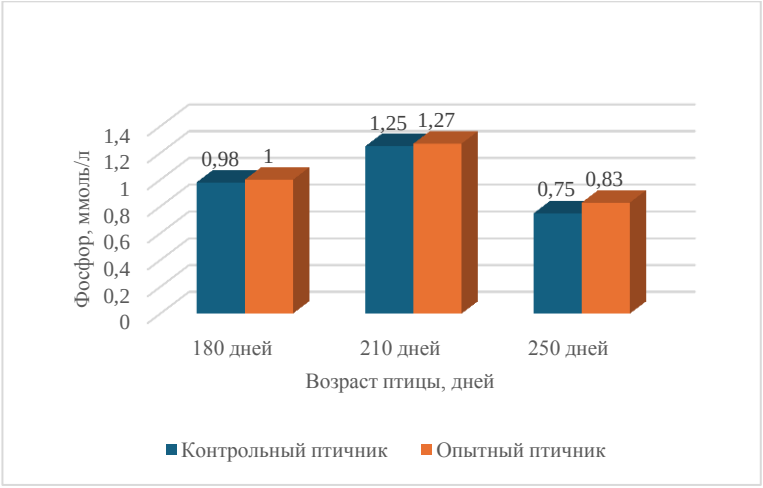

Рис. 6.11. Изменение уровня неорганического фосфора в крови кур-несушек

6.4. Сохранность поголовья

Сохранность поголовья является важным фактором в исследованиях, связанных с применением кормовых добавок. Сохранность птицы в ходе исследования представлена в табл. 6.8.

Таблица 6.8. **Сохранность птицы в контрольном и опытном птичнике**

Возраст птицы, дней	Птичник					
	Контрольный			Опытный		
	На начало периода	Выбыло	Стало	На начало периода	Выбыло	Стало
175–184	14 680	15	14 665	14 720	14	14 706
185–189	14 665	17	14 648	14 706	15	14 691
190–199	14 648	18	14 630	14 691	16	14 675
200–204	14 630	19	14 611	14 675	13	14 662
205–214	14 611	17	14 594	14 662	14	14 648
215–219	14 594	13	14 581	14 648	13	14 635
220–229	14 581	12	14 569	14 635	13	14 622
230–234	14 569	16	14 553	14 622	14	14 608
235–244	14 553	13	14 540	14 608	16	14 592
245–249	14 540	15	14 525	14 592	15	14 577
250–264	14 525	16	14 509	14 577	17	14 560

Данные табл. 6.8 свидетельствуют о том, что за период проведения опыта сохранность птицы и в контрольном, и в опытном птичнике была на достаточно высоком уровне. В контрольном птичнике она составила 98,8 %, а в опытном птичнике – 98,9 %.

6.5. Экономическое обоснование результатов исследований

В табл. 6.9 представлены данные об эффективности использования кормовой добавки «Биофос».

Данные табл. 6.9 свидетельствуют о том, что применение кормовой добавки «Биофос» позволило получить 20 468 яиц дополнительной продукции. Также следует отметить, что применение кормовой добавки позволило получить чистый доход в размере 1 602 руб., а окупаемость затрат составила 2,5 руб/руб.

Таблица 6.9. **Экономическая эффективность применения кормовой добавки «Биофос» для кур-несушек родительского стада кросса «Хайсекс Браун»**

Показатели	Контрольный птичник	Опытный птичник
Среднее поголовье, гол.	14 594	14 640
Валовое количество яйца, шт.	1 204 695	1 225 163
Яйценоскость, %	91,7	92,9
Получено дополнительное количество яиц, шт.	X	20 468
Стоимость дополнительной продукции, руб.	X	2 661
Дополнительные затраты всего, руб.	X	1 059
В т. ч.: оплата труда	X	168
стоимость кормовой добавки	X	724
прочие затраты	X	167
Условно чистый доход, руб.	X	1 602
Окупаемость дополнительных затрат, руб/руб.	X	2,5

Выводы:

1. За период проведения опыта в опытном птичнике валовое количество яиц составило 1 225 163 шт., что на 2 611 яиц больше, чем в контрольном птичнике (147 519 яиц). Если же рассматривать это с точки зрения процентных соотношений, то получим, что валовое количество яиц за период исследования в опытном птичнике на 1,8 % больше, чем в контрольном птичнике.

2. Выход инкубационных яиц в опытном птичнике составил в среднем 83,8 %, что на 4,1 п. п. больше, чем в контрольном птичнике. Вы-

ход грязных яиц в опытном птичнике составил 1,4 %, что на 1,1 п. п. меньше, чем в контрольном птичнике. Выход яиц с насечкой и боем в опытном птичнике составил 0,33 %, что на 2,27 п. п. меньше, чем в контрольном птичнике. В возрасте птицы 210 дней масса инкубационных яиц в опытном птичнике в среднем составила 60,15 г, что на 1,26 г (+2 %) больше, чем в контрольном птичнике, кислотное число желтка составило 4,53 КОН/г в яйцах из опытного птичника, что на 0,11 КОН/г (+2,48 %) больше, чем из контрольного птичника. В возрасте птицы 250 дней масса инкубационных яиц в опытном птичнике составила 62,31 г, что на 0,91 г (+1,48 %) больше, чем в контрольном птичнике, кислотное число желтка составило 4,53 КОН/г в яйцах из опытного птичника, что на 0,06 КОН/г (+1,34 %) больше, чем в яйцах из контрольного птичника. В возрасте птицы 210 и 250 дней толщина скорлупы инкубационных яиц из опытного птичника была 0,34 мм, что на 0,01 мм (+3,03 %) больше, чем из контрольного птичника. В возрасте птицы 210 дней pH белка в яйцах из опытного птичника был 8,05, что на 0,2 единицы (+2,5 %) больше, чем из контрольного птичника. В возрасте птицы 250 дней pH белка в яйцах из опытного птичника был 8,15, что на 0,08 единицы (+0,99 %) больше, чем в яйцах из контрольного птичника. В возрасте птицы 210 дней плотность инкубационных яиц в опытном птичнике в среднем была 1,090 г/см^3, что на 0,002 г/см^3 (+0,18 %) больше, чем в контрольном птичнике. В возрасте птицы 250 дней плотность инкубационных яиц в опытном птичнике в среднем была 1,088 г/см^3, что на 0,002 г/см^3 (+0,18 %) больше, чем в контрольном птичнике.

3. В возрасте птицы 210 дней общий холестерин у птицы в опытном птичнике составил 2,72 ммоль/л, а в контрольном – 2,79 ммоль/л, что на 0,07 ммоль/л (+2,57 %) больше, чем в опытном птичнике. Уровень щелочной фосфатазы у кур в возрасте 250 дней в опытном птичнике составил 443,8 мкмоль/л, а в контрольном птичнике этот показатель крови составил 451,13 мкмоль/л, что на 7,33 мкмоль/л (+1,62 %) больше, чем в опытном птичнике. Уровень эритроцитов в возрасте птицы 250 дней в контрольном птичнике составил 1,92 млн/мкл, а в опытном птичнике этот показатель составил 1,94 млн/мкл, что на 0,02 млн/мкл (1,0 %) больше, чем в контрольном птичнике. В возрасте птицы 210 дней уровень гемоглобина в крови у птицы из опытного птичника составил 98,6 г/л, что на 6,8 г/л (+7,4 %) больше, чем в контрольном птичнике. В возрасте птицы 250 дней уровень гемоглобина в крови у птицы из опытного птичника составил 111,9 г/л, что на 16,9 г/л

(+17,8 %) больше, чем в контрольном птичнике. Количество эритроцитов в возрасте птицы 250 дней у птицы в опытном птичнике составило 1,94 млн/мк, что на 0,02 млн/мк (+1,0 %) больше, чем в контрольном птичнике. В возрасте птицы 210 дней гематокрит у кур-несушек из опытной группы составил 29,8 %, что на 0,43 п. п. (+1,46 %) больше контрольного показателя. В возрасте птицы 250 дней гематокрит у кур-несушек из опытного птичника составил 29,88 %, что на 0,28 п. п. (+0,94 %) больше контрольного показателя. В возрасте 210 дней уровень общего кальция в крови у птицы из опытного птичника в среднем составил 7,1 ммоль/л, что на 0,4 ммоль/л (+5,9 %) больше, чем в контрольном птичнике. В возрасте птицы 250 дней уровень общего кальция в крови у птицы из опытного птичника составил 5,5 ммоль/л, что на 0,5 ммоль/л (+10 %) больше, чем в контрольном птичнике. В возрасте птицы 210 дней уровень неорганического фосфора в крови опытной птицы составил 1,27 ммоль/л, что на 0,02 ммоль/л (+1,6 %) больше, чем в контрольном птичнике. В возрасте птицы 250 дней уровень фосфора в крови опытной птицы составил 0,83 ммоль/л, что на 0,08 ммоль/л (+10,6 %) больше, чем в контрольном птичнике.

4. Сохранность птицы в контрольном птичнике составила 98,8 %, а в опытном – 98,9 %.

5. Применение кормовой добавки «Биофос» позволило получить 20 468 яиц дополнительной продукции. Также следует отметить, что применение кормовой добавки позволило получить чистый доход в размере 1 602 руб., а окупаемость затрат составила 2,5 руб/руб.

7. СОСТОЯНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ, СОХРАННОСТИ И ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗМА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН АДСОРБЕНТА МИКОТОКСИНОВ «ФУНГИНОРМ»

7.1. Основные показатели микроклимата и определение качества используемых кормов в рационах цыплят-бройлеров

В настоящее время при содержании цыплят-бройлеров очень важно в помещении создать для них оптимальный микроклимат, регулируя температуру, влажность и газовый состав воздуха, а также освещение. При этом для птицы разных возрастных групп свойствен определенный оптимум температуры, который благоприятно воздействует на обмен веществ, использование корма, обеспечивает оптимальные условия их роста и развития.

В результате полученных данных научных исследований нами проведен сравнительный анализ основных показателей микроклимата в птичнике для содержания цыплят-бройлеров. Мониторинг микроклимата в ОАО «Александрийское» при клеточном содержании цыплят-бройлеров показал, что температура воздуха в период проведения опыта (летний) находилась в пределах нормативного значения.

При посадке в птичник цыплята-бройлеры были равномерно распределены по всей площади клетки. Применяемый температурно-влажностный режим представлен в табл. 7.1.

Таблица 7.1. **Температурно-влажностный режим содержания цыплят-бройлеров**

Возраст, дней	Влажность, %	Температура, °С
1	40–70	33–34
2	40–70	32
3–7	40–70	29–30
14	40–70	26–29
21	40–70	24–25
28	40–70	23
35	40–70	20
42	40–70	16–18

Кроме температуры и освещения огромное влияние на сохранность и мясную продуктивность цыплят-бройлеров оказывает воздухообмен. Скорость движения воздуха в птичниках в зависимости от возраста цыплят-бройлеров представлена в табл. 7.2.

Таблица 7.2. **Максимально допустимая скорость движения воздуха в зависимости от возраста цыплят-бройлеров**

Возраст цыплят-бройлеров, дней	Скорость в зоне расположения цыплят-бройлеров, м/с
0–14	Минимальная вентиляция
15–21	0,5
22–28	0,875
29 и старше	1,75–2,5

Немаловажной составляющей микроклимата для обеспечения идеальной среды для роста цыплят-бройлеров является качественный состав воздуха. По мере роста птицы потребление ими кислорода и выделение ими вредных газов увеличиваются. В птичниках с клеточным содержанием цыплят-бройлеров концентрация вредных газов в разы меньше, чем в птичниках с напольным содержанием.

Среднее значение концентрации аммиака было на уровне 6,70 мг/м^3, углекислого газа – 0,25 % и сероводорода – 3,8 мг/м^3.

Все исследуемые показатели микроклимата находились в пределах зоогигиенической нормы, а значит, способствовали оптимальному физиологическому росту и развитию цыплят-бройлеров.

В результате проведенных анализов кормосмеси было установлено содержание в ней микотоксинов, представленных в табл. 7.3.

Таблица 7.3. **Содержание микотоксинов в опытных партиях кормосмесей**

Микотоксины	Норма ПДУ	Фактическое содержание микотоксинов
Афлатоксин B_1, мг/кг	0,05	–
Охратоксин А, мг/кг	0,05	0,00344
Т-2 токсин, мг/кг	0,1	0,02
Дезоксиниваленол, мг/кг	1,0	0,029
Зеараленон, мг/кг	1,0	0,016
Фумонизин B_1, мг/кг	5,0	–

Цифровой материал табл. 7.3 показывает, что при исследовании опытной партии кормосмеси обнаружено содержание охратоксина А, Т-2 токсина, дезоксиниваленола и зеараленона, которое не превышало предельно допустимый уровень для комбикорма цыплят-бройлеров и составило 6,9; 20,0; 2,9 и 1,6 % от ПДУ соответственно. Поэтому в научно-хозяйственном опыте были исследованы несколько дозировок адсорбента для определения оптимальной профилактической дозы.

7.2. Энергия роста и сохранность цыплят-бройлеров при использовании адсорбента микотоксинов «Фунгинорм»

Интенсификация современного птицеводства, в частности бройлерной отрасли, не возможна без использования инновационных разработок. Большого внимания заслуживают адсорбенты микотоксинов комбинированной структуры, которые способствуют подавлению развития плесневых грибов в кормах за счет их связывания и модификации, препятствуют их всасыванию в желудочно-кишечном тракте птиц и тем самым смягчают последствия микотоксикозов.

Размножение плесени в кормах приводит к потере питательных веществ и ухудшению вкусовых качеств, а наибольший вред наносят произведенные заплесневелыми кормами микотоксины. Они негативно влияют на продуктивность птицы, снижают потребление корма, ухудшают производительность и жизнеспособность птицы.

В качестве контролируемых показателей для характеристики роста и развития цыплят-бройлеров всех подопытных групп использовали их живую массу, среднесуточные приросты, сохранность и конверсию корма. В результате проведенных исследований установлено, что добавление к основному рациону цыплят-бройлеров адсорбента микотоксинов «Фунгинорм» существенно отражается на продуктивности и конверсии корма.

Одним из наиболее важных показателей продуктивности цыплят-бройлеров является средняя живая масса одной головы подопытных цыплят-бройлеров, представленная в табл. 7.4.

Таблица 7.4. **Результаты взвешивания подопытных цыплят-бройлеров по периодам выращивания при использовании адсорбента микотоксинов «Фунгинорм», г ($M \pm m$, $n = 120$)**

Возраст, дней	Группы			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1–7	157 ± 3,4	163 ± 4,1	168 ± 4,0*	166 ± 4,6*
8–14	407 ± 5,8	428 ± 8,2*	438 ± 9,8*	429 ± 8,3*
15–21	829 ± 22,0	829 ± 34,5	882 ± 33,2	855 ± 23,9
22–28	1 426 ± 60,9	1 450 ± 48,4	1 483 ± 7,2	1 474 ± 40,9
29–35	2 185 ± 52,5	2 205 ± 55,8	2 213 ± 70,2	2 210 ± 40,5
36–40	2 503 ± 85,8	2 557 ± 72,2	2 692 ± 68,3	2 571 ± 43,0
% к контролю	100	102,2	107,6	102,7

*$P \leq 0{,}05$.

Показатели табл. 7.4 свидетельствуют о том, что средняя живая масса 1 гол. подопытных цыплят-бройлеров в конце исследований в 2-й опытной группе выше, чем в контрольной, на 189 г, а в 1-й и 3-й опытных группах – на 54 г и 68 г соответственно.

Средняя живая масса 1 гол. в конце опыта в 1-й опытной группе выше, чем в контрольной, на 2,2 %, в 2-й опытной – на 7,6 %, а в 3-й опытной – на 2,7 %.

Данные табл. 7.4 свидетельствуют о том, что наиболее оптимальной дозировкой является 2 кг адсорбента микотоксинов «Фунгинорм» на 1 т потребляемого комбикорма, так как средняя масса 1 гол. в конце опыта в 2-й опытной группе составила 2 692 г.

Результаты исследований динамики живой массы и коэффициента конверсии корма цыплят-бройлеров представлены в табл. 7.5.

Таблица 7.5. **Динамика живой массы и коэффициент конверсии корма цыплят-бройлеров при использовании адсорбента микотоксинов «Фунгинорм», ($M \pm m$, n = 120)**

Показатели	Группы			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Средняя живая масса на начало опыта, г	43,0 ± 0,41	43,0 ± 0,32	43,0 ± 0,43	43,0 ± 0,45
Средняя масса на конец опыта, г	2503	2557	2692	2571
Абсолютный прирост живой массы, г	2 460 ± 38,1	2 514 ± 41,4	2 649 ± 34,8*	2 528 ± 32,8
Среднесуточный прирост, г	62	63	66	63
% к контролю	100	101,6	106,5	101,6
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,11	2,03	1,96	2,06
Коэффициент конверсии корма	0,47	0,49	0,51	0,49
Сохранность, %	93,3	94,2	96,7	95,0
П. п. к контролю	–	0,9	3,4	1,7
Европейский индекс продуктивности бройлеров (EBI), ед.	277	297	332	296

Данные табл. 7.5 свидетельствуют о том, что средняя живая масса цыплят-бройлеров была выше в 1-й опытной группе на 2,2 %, в 2-й – на 7,6 % ($P < 0,05$) и в 3-й опытной группе – на 2,7 % по сравнению с

контрольной. В свою очередь среднесуточный прирост в контрольной группе составил 62 г, в 1-й опытной – 63 г, в 2-й опытной группе – 66 г и в 3-й опытной группе – 63 г, что на 1,6; 6,5; 1,6 % выше, чем в контрольной группе сверстников соответственно.

Затраты корма на 1 кг прироста в опытных группах были ниже на 3,8; 7,1 и 2,4 % соответственно по сравнению с контрольной группой.

Однако коэффициент конверсии корма был выше в опытных группах по сравнению с контролем. Это свидетельствует о том, что использование адсорбента микотоксинов «Фунгинорм» благоприятно влияет на обмен веществ цыплят-бройлеров, а следовательно, и на более эффективное использование питательных веществ комбикормов.

Сохранность цыплят-бройлеров, получавших кормовую добавку нового поколения «Фунгинорм», была выше на 0,9; 3,4; 1,7 п. п.

Европейский индекс продуктивности бройлеров (EBI) был выше в опытных группах на 20; 55 и 19 ед. соответственно по сравнению с контрольной группой. Данный индекс широко используется для описания эффективности бройлерного производства.

Учитывая получение дополнительной продукции (приросты) и снижение конверсии корма на его получение, применение адсорбента микотоксинов «Фунгинорм» является экономически оправданным.

7.3. Состояние белкового обмена цыплят-бройлеров при применении адсорбента микотоксинов «Фунгинорм»

Для полной оценки действия адсорбента необходимо исследовать показатель физиологического состояния организма при изучении факторов экзогенного происхождения, которым является кровь, по состоянию показателей которой можно определить обеспеченность организма питательными веществами и дать объективную оценку физиологического статуса организма в целом.

При изучении состава крови особый интерес представляет белок. Ни одно вещество биологического происхождения не имеет столь огромного значения и не обладает такими многогранными функциями в жизни организма, как белок.

Он принимает участие в поддержании осмотического давления, в транспортировке к тканям углеводов, выполняет ферментативные и защитные функции, обуславливает буферные свойства крови, регулирует обмен воды, принимает активное участие в обмене белков всего организма.

Важным параметром для диагностики заболеваний цыплят-бройлеров, связанных с интенсификацией роста и нарушением метаболизма, является содержание общего белка в сыворотке крови (рис. 7.1).

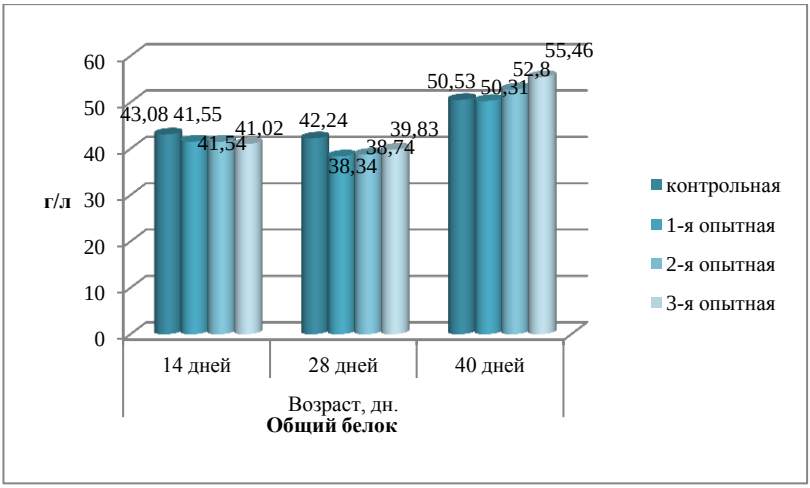

Рис. 7.1. Динамика содержания общего белка в крови цыплят-бройлеров, г/л

По данным исследований, в крови 2-недельных цыплят содержание общего белка составляло 41–43 г/л. В 40-дневном возрасте количество общего белка у птицы контрольной группы было меньше на 4,5 и 9,8 %, чем в 2-й и 3-й опытных группах соответственно. Эти изменения свидетельствуют об усилении белкового обмена.

Таким образом, белковый состав сыворотки крови, находящийся в постоянном динамическом равновесии с белковым составом тканей организма, служит важным физиологическим показателем состояния процессов обмена веществ в организме птицы.

Результаты наших исследований показали, что в белковом спектре крови количество белковых фракций у цыплят-бройлеров в опытных и контрольной группах варьируют незначительно (табл. 7.6.).

Таблица 7.6. **Протеинограмма крови цыплят-бройлеров (*M* ± *m*, *n* = 10)**

Группы	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л
В 14-дневном возрасте		
Контрольная	21,22 ± 0,37	21,86 ± 0,73
1-я опытная	20,58 ± 0,39	20,97 ± 1,15
2-я опытная	20,30 ±1 ,38	21,24 ± 0,93
3-я опытная	20,92 ± 0,50	20,1 ± 0,71
В 28-дневном возрасте		
Контрольная	20,66 ± 0,91	21,58 ± 1,31
1-я опытная	19,51 ± 1,05	18,34 ± 0,89
2-я опытная	20,06 ± 1,10	18,68 ± 1,38
3-я опытная	20,04 ± 0,82	19,79 ± 1,17
В 40-дневном возрасте		
Контрольная	23,31 ± 0,56	27,22 ± 1,02
1-я опытная	22,52 ± 1,24	27,7 ± 0,87
2-я опытная	23,98 ± 0,73	29,82 ± 1,36
3-я опытная	23,63 ± 0,85	31,83 ± 0,94

Анализируя данные, приведенные в табл. 7.6, можно отметить, что в контрольной группе, где цыплята-бройлеры получали пораженный микотоксинами корм, уровень альбуминов в плазме крови за период опыта увеличился на 9,8 %, а в опытных группах, где применяли адсорбент, уровень альбуминов повысился на 9,4; 18,1 и 12,9 % соответственно. Причиной гипопротеинемии в контрольной группе является, скорее всего, подавление биосинтеза белка микотоксинами. Но при этом в 40-дневном возрасте происходит повышение количества альбуминов в 2-й опытной группе по сравнению с контрольной на 2,9 %.

При этом уровень глобулинов к 28-дневному возрасту наоборот снизился на 1,3; 12,5; 12,1 и 1,5 % соответственно. В 40-дневном возрасте в 2-й и 3-й опытных группах происходило увеличение уровня глобулинов на 9,6 и 16,9 % по сравнению с контрольной группой. Такой тип изменений белковых фракций может встречаться при состояниях с последствиями токсического повреждения органов детоксикации.

7.4. Биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров при использовании адсорбента «Фунгинорм»

Известно, что кровь, лимфа и тканевая жидкость составляют внутреннюю среду организма, омывающую все клетки и ткани. Кровь обеспечивает гомеостаз организма, поддерживает гуморальную регу-

ляцию, протекание обменных и энергетических процессов. Промышленное птицеводство (содержание большого количества птицы на ограниченных площадях) оказывает отрицательное влияние на показатели крови. Поэтому определение ряда показателей биохимического состава крови является одним из методов определения состояния здоровья цыплят-бройлеров, позволяя объективно оценить физиологический статус организма.

Главным клиническим признаком в оценке липидного обмена является определение триглицеридов и холестерина (рис. 7.2, 7.3).

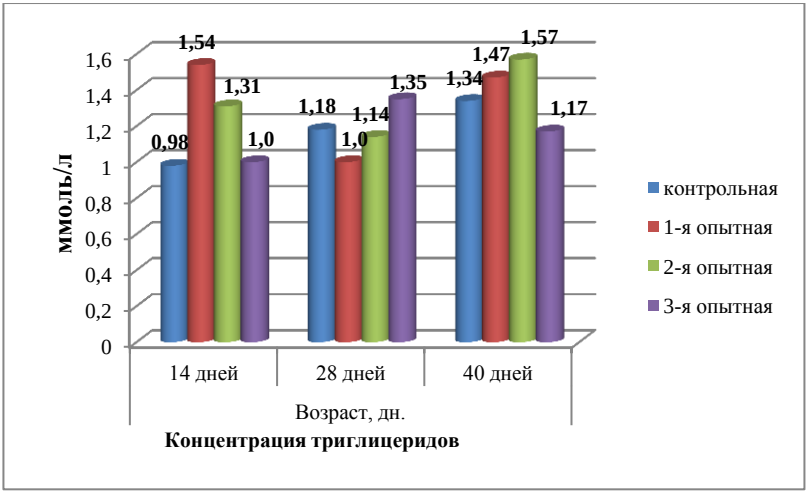

Рис. 7.2. Динамика концентрации триглицеридов в крови цыплят-бройлеров, ммоль/л

При сравнении уровня триглицеридов в сыворотке крови с применением кормовой добавки нового поколения «Фунгинорм» отмечено его повышение в опытных группах по сравнению с контрольной в 14-дневном, 28-дневном и 40-дневном возрасте. В возрасте 40 дней происходит увеличение концентрации триглицеридов на 9,7 % и 17,2 % в 1-й и 2-й опытных группах относительно контрольной, что подтверждает более эффективный метаболизм и распределение жиров в тканях подопытных цыплят-бройлеров.

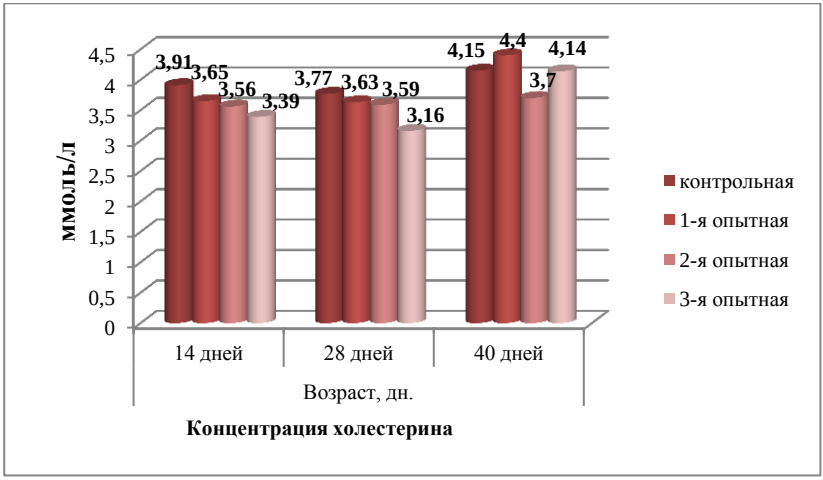

Рис. 7.3. Динамика концентрации холестерина в крови цыплят-бройлеров, ммоль/л

В наших исследованиях уровень холестерина у цыплят, получавших «Фунгинорм», с возрастом существенно не изменился. В 14-дневном возрасте колебания в группах по этому показателю были в пределах 3,39–3,91 ммоль/л. В конце откорма концентрация холестерина в крови в 1-й опытной группе повысилась по сравнению с контрольной группой на 6,0 %, у бройлеров 3-й опытной группы находилась на уровне с контрольным значением, а в 2-й опытной группе – снижена на 10,8 %.

Динамика концентрации глюкозы в крови цыплят-бройлеров представлена на рис. 7.4.

Уровень углеводного обмена определяли по содержанию глюкозы в сыворотке крови. Это самый распространенный углевод в организме птицы. Концентрация глюкозы в крови цыплят в возрасте 14 дней находилась на уровне 11,88–13,65 ммоль/л. В 4-недельном возрасте у контрольных цыплят уровень глюкозы был меньше на 12,9 и на 9,7 %, чем в 1-й и 2-й опытных группах соответственно, и на 12,1 % в сравнении с 3-й опытной группой.

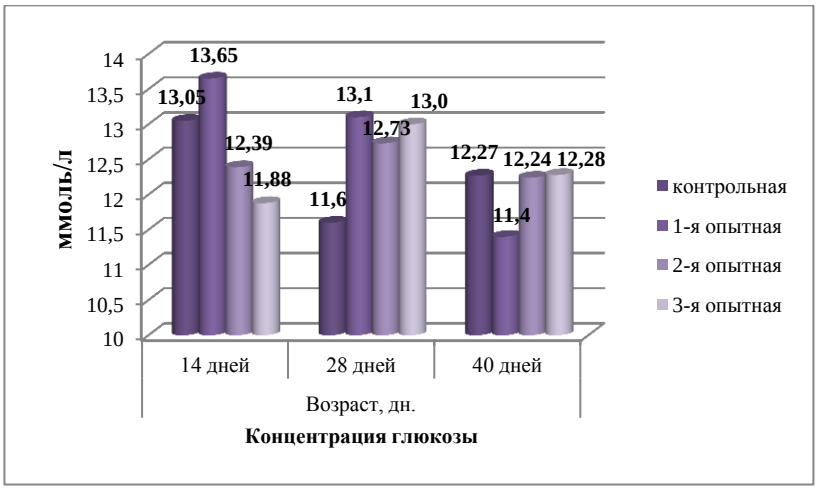

Рис. 7.4. Динамика концентрации глюкозы в крови цыплят-бройлеров, ммоль/л

Динамика активности аланинаминотрансферазы в крови цыплят-бройлеров представлена на рис. 7.5.

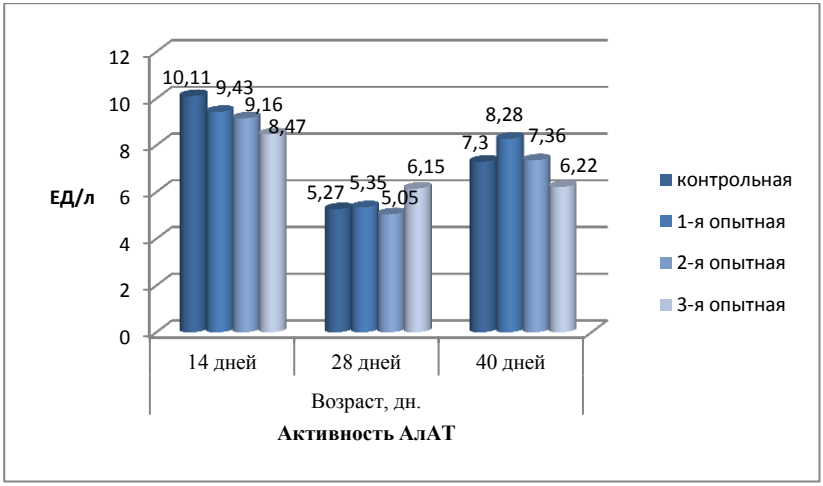

Рис. 7.5. Динамика активности аланинаминотрансферазы в крови цыплят-бройлеров, ЕД/л

Активность АлАТ у цыплят-бройлеров 14-дневного возраста находилась на уровне 8,47–10,11 ЕД/л. В 40-дневном возрасте активность аланинаминотрансферазы у птицы 3-й опытной группы была ниже, чем в контрольной группе, на 14,8 % соответственно.

В ходе полученных результатов анализов, активности АсАТ печени птицы существенных различий между показателями контрольной и опытных групп не наблюдалось.

Таким образом, проведенные биохимические исследования крови цыплят-бройлеров позволили установить, что применение адсорбента микотоксинов «Фунгинорм» в различных концентрациях оказывает положительное влияние на обменные процессы в организме птиц. При этом использование разных дозировок адсорбента приводит к повышению общего белка (на 9,8 %), снижению АлАТ (на 14,8 %), обеспечивает стабильное повышение в течение всего периода выращивания концентрации триглицеридов в крови цыплят (на 17,2 %), свидетельствуя об интенсивности обменных процессов в организме птицы.

Выводы:

В условиях птицеводства целесообразно вносить в корм специальные добавки, адсорбирующие либо нейтрализующие микотоксины, связывание и выведение которых при этом происходит в пищеварительном тракте. При использовании специализированных препаратов можно вывести из организма птицы до 30–40 % и даже до 70 % различных токсинов. Эти добавки рекомендуется скармливать животным постоянно в качестве профилактического средства.

Грамотный специалист должен регулярно проводить анализ растительного сырья на наличие и концентрацию микотоксинов и только на основе полученных данных определяться с выбором адсорбентов, наилучшим образом зарекомендовавших себя в борьбе с конкретными микотоксинами. Анализ многочисленных литературных данных свидетельствует о том, что острое течение отдельных «чистых» микотоксикозов практически не встречается. Чаще всего встречаются хронические сочетанные микотоксикозы, которые развиваются при длительном скармливании кормов с невысоким уровнем контаминации микотоксинами (как правило, ниже ПДУ). В таких случаях наблюдается кумулятивный эффект.

При таком заражении клиническая картина заболевания носит стертый характер, а проявляется в основном развитием тяжелых структурных нарушений в организме животных (в первую очередь морфологические изменения происходят в органах детоксикации орга-

низма – это печень, почки, кишечник, а также изменяются гематологические и биохимические показатели крови).

Разработан и научно обоснован способ повышения продуктивности поросят на доращивании и свиней на откорме, включающий использование в рационах комбикорма с адсорбентом «Фунгинорм» в качестве оптимальной профилактической (при минимальном содержании микотоксинов от предельно допустимого уровня) дозы в количестве 1 кг/т комбикорма и оптимальных (4 и 2 кг/т комбикорма), эффективно действующих детоксицирующих дозировок (при наличии в комбикорме кормосмеси, контаминированной микотоксинами афлатоксином, зеараленоном, фумонизином, охратоксином и дезоксиниваленолом в пределах допустимого уровня и превышающим его), позволяющих повысить продуктивность, откормочные и мясные качества, сохранность животных, нормализовать микробный статус кишечника, снизить затраты кормов на 1 кг прироста.

Одним из наиболее важных показателей продуктивности цыплят-бройлеров является средняя живая масса 1 гол. подопытных цыплят-бройлеров. Полученные показатели свидетельствуют о том, что средняя живая масса 1 гол. подопытных цыплят-бройлеров в конце исследований в 2-й опытной группе выше, чем в контрольной, на 189 г, а в 1-й и 3-й опытных группах – на 54 г и 68 г соответственно.

Средняя живая масса 1 гол. в конце опыта в 1-й опытной группе выше, чем в контрольной, на 2,2 %, в 2-й опытной – на 7,6 %, а в 3-й опытной – на 2,7 %.

Проведенные биохимические исследования крови цыплят-бройлеров позволили установить, что применение адсорбента микотоксинов «Фунгинорм» в различных концентрациях оказывает положительное влияние на обменные процессы в организме птиц. При этом использование разных дозировок адсорбента приводит к повышению общего белка (на 9,8 %), снижению АлАТ (на 14,8 %), обеспечивает стабильное повышение в течение всего периода выращивания концентрации триглицеридов в крови цыплят (на 17,2 %), свидетельствуя об интенсивности обменных процессов в организме птицы.

8. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ АДСОРБИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ «СОРБОВИТ»

Для проведения лабораторного опыта по принципу пар-аналогов были подобраны 2 группы одновозрастной птицы в суточном возрасте кросса «Кобб-500», с поголовьем по 10 гол. в каждой группе.

Научно-исследовательская работа проводилась согласно схеме опыта, представленной в табл. 8.1

Таблица 8.1. **Схема исследований**

Группа	Количество голов	Продолжительность выращивания, дней	Кормление
Опыт 1. Лабораторные исследования			
1-я контрольная	10	42	ОР
2-я опытная	10	42	ОР + «Сорбовит» (в расчете 2 кг/т)
Опыт 2. Производственные исследования			
1-я контрольная	30 532	38	ОР
2-я опытная	30 532	38	ОР + «Сорбовит» (в расчете 2 кг/т)

Кормовой адсорбент «Сорбовит» – высокоэффективный адсорбент с широким спектром действия для сорбции токсинов с целью повышения продуктивности и сохранности сельскохозяйственных животных и птицы. Предотвращает влияние микотоксинов на абсорбцию в организме, уменьшая негативные последствия потребления загрязненных кормов для здоровья и продуктивности животных и птицы.

Биологические действия обеспечиваются высоким содержанием активного кремния, а также высокими адсорбционными свойствами, что позволяет сорбировать и выводить из желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственных животных и птицы токсичные вещества, соли тяжелых металлов и микроорганизмы. Кормовой адсорбент «Сорбовит» предназначен для устранения негативного воздействия на организм широкого спектра микотоксинов (афлатоксин, охратоксин, зеараленон, Т-2 токсин и др.), связывания в желудочно-кишечном тракте и выведения из организма животных и птицы токсичных веществ. Адсорбент вводится в комбикорма, кормовые смеси и жидкие корма. При использовании зараженных микотоксинами кормов «Сорбовит» значительно снижает негативное воздействие микотоксинов на организм сельскохозяйственных животных и птицы, тем самым повышая их со-

хранность и продуктивность. Также обладает способностью связывать аммиак в желудочно-кишечном тракте, что улучшает параметры микроклимата в помещениях, где выращиваются сельскохозяйственные животные и птица. Норма ввода препарата в корм зависит от ситуации, сложившейся на производстве. Рекомендуемая доза введения − из расчета 2,0 кг/т (0,2 %). Производитель: ООО «Березино Продукт», Республика Беларусь.

8.1. Продуктивные качества цыплят-бройлеров

Лабораторные испытания проводились на сельскохозяйственной птице по установлению влияния адсорбирующей кормовой добавки «Сорбовит» на рост, естественную резистентность и качество мяса цыплят-бройлеров. По окончании научно-исследовательской работы был проведен убой птицы в возрасте 42 сут с целью определения гематологических показателей крови, качества мяса, выхода тушек и ее частей, гистологического состояния печени.

Результаты проведения лабораторных испытаний по влиянию адсорбирующей кормовой добавки «Сорбовит» на рост цыплят-бройлеров представлены в табл. 8.2.

Таблица 8.2. **Динамика прироста живой массы цыплят-бройлеров ($M \pm m$)**

Период выращивания (сутки)	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
10-е	105,0 ± 24,0	110,9 ± 27,2
21-е	441,5 ± 90,3	548,1 ± 121,4*
31-е	1 529,1 ± 71,5	1 896,1 ± 85,4**
42-е	2 238,4 ± 84,7	2 673,8 ± 118,7*
В % к контролю	100	119,5

*$P \leq 0{,}05$; **$P \leq 0{,}01$; ***$P \leq 0{,}001$.

Данные табл. 8.2 свидетельствуют о том, что в начальный период выращивания (10-е сутки) наибольшая живая масса была у птицы 2-й опытной группы, которой вводили в рацион адсорбирующую кормовую добавку «Сорбовит», по сравнению с контрольной группой ее прирост превышал результаты контрольной группы на 5,9 г, или 5,6 % (разница достоверна при $P \leq 0{,}05$).

Во втором периоде выращивания была установлена достоверная разница между группами по живой массе цыплят. Так, в 2-й опытной

группе в 21 сутки прирост живой массы превышал показатели контрольной группы на 106,6 г, или 24,1 % (разница достоверна при $P \leq 0{,}05$).

В последующие периоды выращивания с 31-й по 42-й день четко прослеживается преимущество опытной группы над контрольной, которой задавалась кормовая адсорбирующая добавка «Сорбовит». Живая масса в 31 сутки выращивания в 2-й опытной группе превосходила показатели контрольной на 367 г, или на 24 % (разница достоверна при $P \leq 0{,}01$). К концу технологического периода (42 дня) проводилось взвешивание после 8-часовой голодной выдержки. В конце технологического периода живая масса 2-й опытной группы достигла 2673,8 г, что на 435,4 г, или 19,5 %, выше показателей контрольной группы (разница достоверна при $P \leq 0{,}05$).

При наблюдении за физиологическим состоянием птицы отмечено, что птица была подвижной, с середины периода выращивания садилась на лапы и засиживалась. При этом на все манипуляции с ней реагировала спокойно. Ежедневно при кормлении и поении птицы осуществлялся контроль и осмотр поголовья. Подозрительная птица осматривалась, и принималось решение о дальнейшем выращивании.

Основные зоотехнические показатели за весь технологический период выращивания представлены в табл. 8.3.

Таблица 8.3. **Зоотехнические показатели (n = 10)**

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
Среднесуточный прирост за период опыта, г	52,3 ± 9,6	64,0 ± 5,2
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,74	1,51

Среднесуточный прирост отражает скорость роста птицы. Минимальный среднесуточный прирост был отмечен в контрольной группе – 52,3 г (табл. 8.3). Введение адсорбирующей кормовой добавки в опытной группе позволило увеличить среднесуточные приросты за период исследования: в 2-й опытной группе − на 11,7 г, или 22,4 %.

Нужно отметить, что показатели среднесуточного прироста подопытной птицы не являлись высокими, так как при проведении лабораторных испытаний цыплятам-бройлерам, помимо комбикорма, питьевой воды и адсорбирующих добавок, дополнительно не задавались никакие стимулирующие рост и биологически активные препараты.

Расход корма на 1 кг прироста живой массы является показателем экономической эффективности при выращивании птицы. Ежедневно нами проводился учет потребления корма птицей, на основании которого и был рассчитан данный показатель.

При наибольших среднесуточных приростах живой массы наименьший расход корма был отмечен в 2-й опытной группе на 13,2 % по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, введение адсорбирующей кормовой добавки в основной рацион кормления цыплят-бройлеров способствует повышению среднесуточных приростов и уменьшению расхода кормов на получение единицы продукции [68].

Сохранность поголовья – самый важный показатель при выращивании сельскохозяйственной птицы. При проведении испытаний были созданы оптимальные условия содержания птицы.

Сохранность исследуемой птицы представлена на рис. 8.1.

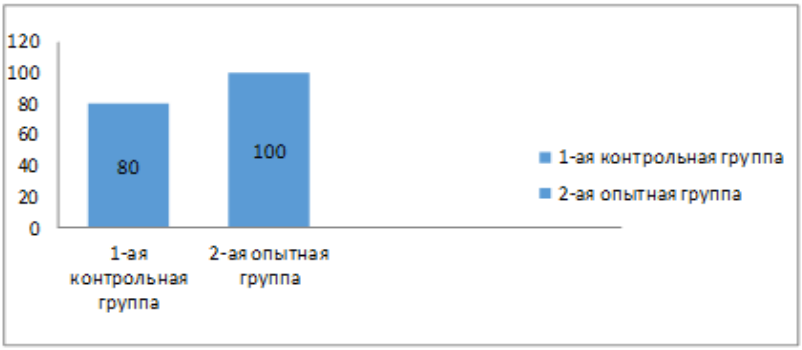

Рис. 8.1. Сохранность поголовья, %

Введение кормового адсорбента в 2-ю опытную группу способствовало увеличению сохранности птицы на 20 п. п. в сравнении с контрольной группой (рис. 8.1).

Следовательно, включение в рационы кормовой добавки «Сорбовит» способствует увеличению сохранности птицы.

8.2. Результаты влияния кормовой адсорбирующей добавки на гематологические показатели цыплят-бройлеров

Кровь играет исключительно важную роль в процессах, протекающих в организме. По морфологическим и биохимическим свойствам крови можно судить о здоровье птицы, обмене веществ и уровне продуктивности.

С целью изучения влияния адсорбирующей кормовой добавки «Сорбовит» на организм цыплят-бройлеров нами были исследованы гематологические показатели в конце периода выращивания. По окончании выращивания от птицы подопытной группы в утренние часы нами была взята кровь из крыловой вены.

Результаты биохимических и морфологических исследований крови представлены в табл. 8.4.

Таблица 8.4. **Результаты биохимических исследований крови цыплят-бройлеров ($M \pm m$)**

Показатели	Норма	Группы	
		1-я контрольная	2-я опытная
Гемоглобин, г/л	80–120	104,84 ± 3,5	107,4 ± 3,5
Эритроциты, 10^{12}/л	3,0–4,0	3,50 ± 0,14	3,63 ± 0,05
Лейкоциты, 10^{9}/л	20,0–40,0	33,3 ± 1,0	33,6 ± 1,1
Общий белок, г/л	32–47	20,5 ± 0,4	24,8 ± 0,8
Глюкоза, ммоль/л	8,33–11,1	10,8 ± 0,6	14,6 ± 0,8
АлАТ, мкмоль/л	1,2–6,8	0,80 ± 0,04	0,69 ± 0,05
АсАТ, мкмоль/л	1,4–7,4	1,46 ± 0,13	1,45 ± 0,1
Билирубин, мкмоль/л	0,7–14	3,22 ± 0,15	2,8 ± 0,07
Холестерин, ммоль/л	3,4–4,6	3,39 ± 0,17	2,62 ± 0,12

Анализ табл. 8.4 показал, что количество гемоглобина крови цыплят-бройлеров всех групп был в пределах физиологической нормы. Однако в 2-й опытной группе данный показатель был выше на 2,4 %, чем в контрольной группе.

К форменным элементам крови относятся эритроциты и лейкоциты. Количество эритроцитов в крови птицы находилось в пределах 3,0–4,0 · 10^{12}/л, лейкоцитов – 20,0–40,0 · 10^{9}/л. Во всех группах исследуемой птицы данные показатели находились в пределах физиологической нормы.

Важным параметром является содержание общего белка в сыворотке крови, он является одним из наиболее часто определяемых показателей биохимического анализа крови и отражает количество метаболитов в ней. По результатам исследования было отмечено, что данный показатель в контрольной группе был ниже показателей 2-й опытной группы на 17,3 %.

Глюкоза – основной углевод плазмы крови, также энергетический материал для животного организма [13]. По содержанию глюкозы в крови можно судить об уровне углеводного обмена. Она является самым распространенным углеводом в животном организме. К моменту убоя у цыплят-бройлеров контрольной группы уровень содержания глюкозы также был меньше на 35,2 %, чем в 2-й опытной группе.

В исследованиях уровень холестерина у цыплят-бройлеров опытной группы не отклонялся от физиологической нормы, в то время как у цыплят 1-й контрольной группы этот показатель превышал значения 2-й группы на 22,7 %.

Основными биохимическими показателями крови, которые свидетельствуют о состоянии печени и возможных скрытых изменениях в ней, являются билирубин, ферментативная активность АлАТ и АсАТ.

При биохимическом исследовании сыворотки птицы, получавшей кормовую добавку, содержание билирубина не отклонялось от нормы, тогда как в контрольной группе было несколько выше. В конце периода выращивания концентрация билирубина в крови цыплят-бройлеров из 2-й опытной группы была ниже на 13 %, чем у их аналогов из 1-й контрольной группы.

При оценке активности трансаминаз установили, что их значения во всех группах находились в пределах физиологической нормы. Однако активность АлАТ в крови цыплят-бройлеров контрольной группы была несколько выше, чем у исследуемой птицы опытной группы. Активность АсАТ снизилась, а в 2-й опытной группе, которой в рацион кормления вводился препарат «Сорбовит», – на 0,7 %, в сравнении с 1-й контрольной группой. Коэффициент де Ритиса (соотношение АсАТ/АлАТ) в опытной группе составил 1,6, тогда как в контрольной группе равнялся 3,4, что, вероятно, связано с гепатопротекторными свойствами кормовой адсорбирующей добавки «Сорбовит».

Лейкоциты выполняют ряд функций, связанных с защитными процессами, протекающими в организме птиц и участвующими в иммунологических реакциях организма.

Лейкограмма крови цыплят-бройлеров представлена в табл. 8.5.

Таблица 8.5. **Лейкограмма крови птиц, %**

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-ая опытная
Базофилы	1	1
Эозинофилы	12 ± 0,7	8 ± 0,9
Лимфоциты	43 ± 1,01	52 ± 1,6
Моноциты	8 ± 0,9	5 ± 1,2
Псевдоэозинофилы		
Палочкоядерные	12 ± 0,7	9 ± 0,4
Сегментоядерные	24 ± 1,6	25 ± 1,2

Базофилы – клетки, способные угнетать рост вирусов, участвуют в реакциях иммунитета. В исследуемых пробах крови уровень базофилов находился в пределах физиологической нормы.

Содержание эозинофилов в крови колебалось от 6 до 10 %. В 1-й контрольной группе их количество превышало норму на 1–5 %, незначительное увеличение эозинофилов произошло в 2-й опытной группе на 1–2 %, это может быть связано с попаданием в организм птицы чужеродных белков и токсинов.

Количество лимфоцитов в 2-й опытной группе находилось в пределах 51–60 %, что является нормой. В 1-й контрольной группе этот показатель был ниже нормы на 7–12 %. Относительные показатели лимфоцитарной формулы крови в 2-й опытной группе составили 154,8 и 164,2 %, это выше показателей 1-й контрольной группы на 25,7 и 35,1 п. п., что говорит о повышении естественной резистентности организма цыплят-бройлеров.

Моноциты присутствуют в крови в норме от 4 до 10 %, они способны к обезвреживанию бактерий и чужеродных белков, переваривают погибшие клетки и их продукты. В исследуемых пробах крови всех групп моноциты не превышали норму.

Количество псевдоэозинофилов также во всех группах находилось в пределах физиологической нормы.

8.3. Результаты влияния адсорбирующей кормовой добавки «Сорбовит» в рационах цыплят-бройлеров на качество мяса

В рационе питания человека мясо занимает лидирующую позицию, так как в нем содержатся все незаменимые аминокислоты. Мясо птицы является наиболее диетическим.

С целью изучения влияния адсорбирующей кормовой добавки «Сорбовит» на качество мяса сельскохозяйственной птицы был поставлен комплекс органолептических и лабораторных исследований на 10 тушках (5 гол. с каждой группы) цыплят-бройлеров, убитых в конце технологического периода выращивания в возрасте 42 дня (рис. 8.2).

Согласно СТБ 1945-2010, ГОСТ 18292-2012, ГОСТ 31962-2013 вся сельскохозяйственная птица и ее тушки подразделяются на 2 сорта.

На рис. 8.2 представлены тушки цыплят-бройлеров.

Рис. 8.2. Тушки цыплят-бройлеров

Полученные данные свидетельствуют о том, что в 1-й контрольной группе 62,5 % тушек исследуемой птицы относились к 1-му сорту, к 2-му сорту – 37,5 %. Все тушки цыплят-бройлеров 2-й опытной группы относились к 1-му сорту. У тушек 1-го сорта мышцы развиты хорошо, форма груди округлая, киль не выделяется. Отложения подкожного жира в области нижней части живота незначительные. У тушек 2-го сорта мышцы развиты удовлетворительно, грудные мышцы с килем образуют угол. Тушки, не имеющие подкожного жира, относятся к 2-му сорту.

При органолептическом исследовании обращают внимание на внешний вид мяса, консистенцию мышечной ткани и жира, проводят

пробу варкой и определяют органолептические показатели вареного мяса и бульона.

Результаты органолептической оценки мяса цыплят-бройлеров представлены в табл. 8.6.

Таблица 8.6. **Органолептические показатели мяса цыплят-бройлеров**

Группы	Показатели				
	Внешний вид и цвет поверхности тушки	Запах	Подкожный и внутренний жир	Мышцы на разрезе	Консистенция
1-я контрольная	Несколько суховато-желтоватый	Специфический, свойственный свежему мясу	Желтоватый	Влажные, розовые	Плотная
2-я опытная	Несколько суховато-желтоватый	Специфический, свойственный свежему мясу	Желтоватый	Влажные, розовые	Плотная

Как видно из данных табл. 8.6, все исследуемые тушки соответствовали требованиям методики ВНИТИП 2015, предъявляемым к органолептическим показателям мяса птицы. Во всех исследуемых образцах внешний вид и цвет поверхности тушек был желтоватый, запах – специфический, свойственный свежему мясу, мышцы – влажные, розовые, консистенция – плотная.

В мясе содержатся вкусовые и ароматические вещества. Появление специфического вкуса и аромата при варке мяса обусловлено накоплением и изменением экстрактивных веществ, которые являются лучшими возбудителями секреции пищеварительных соков. Для определения влияния адсорбирующих кормовых добавок на вкусовые качества мяса цыплят-бройлеров была проведена органолептическая оценка (табл. 8.7), а также дегустация бульона, приготовленного методом варки (рис. 8.3).

Таблица 8.7. **Органолептическая оценка бульона из мяса цыплят-бройлеров**

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
Цвет	4,1 ± 0,09	4,6 ± 0,13
Аромат	4,4 ± 0,11	4,6 ± 0,09
Вкус	4,1 ± 0,06	4,4 ± 0,09
Средний балл	4,2	4,5

Наивысший средний балл по органолептическим показателям получила 2-я опытная группа – 4,5.

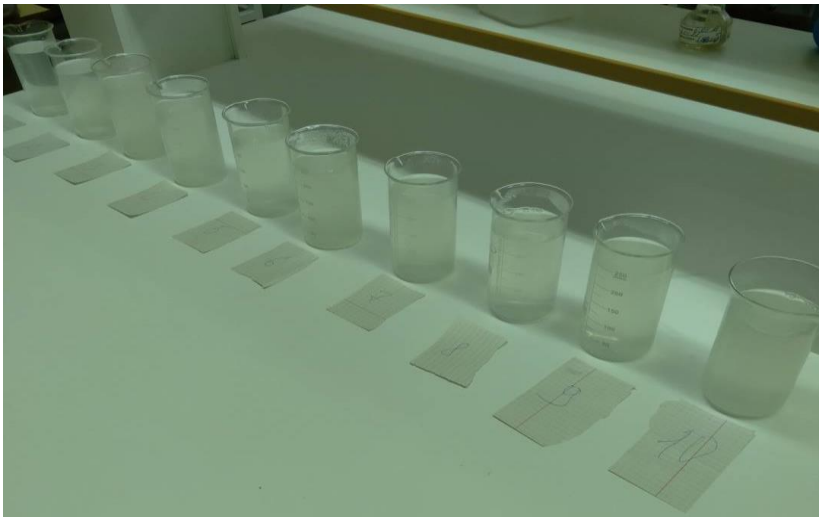

Рис. 8.3. Образцы бульона для органолептической оценки

Качество мяса зависит от содержания в нем соединительной ткани, которая влияет на биологическую и пищевую ценность мяса, чем ее больше, тем хуже идет процесс переваривания пищи ферментами желудочно-кишечного тракта, что приводит к плохой усвояемости белков мяса.

Разные части тушки птицы имеют разную биологическую, пищевую и химическую ценность. Части потрошенной и разделанной тушки называются полуфабрикатами, которые перед употреблением в пищу должны быть подвергнуты кулинарной обработке. У потребителей они пользуются повышенным спросом, а производитель может получить дополнительную выручку за счет разделки и реализации тушек 2-го сорта.

При анатомической разделке тушек цыплят-бройлеров определялась масса и массовая доля в тушке таких мясных полуфабрикатов, как грудка, бедро, голень, окорочок и крыло. Каждый полуфабрикат имеет свою пищевую ценность и находится в торговом ассортименте.

В исследованиях было изучено влияние адсорбентов микотоксинов разных производителей на выход мясных полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров (табл. 8.8).

Таблица 8.8. **Выход частей тушек цыплят-бройлеров (полуфабрикатов)**

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
Средняя живая масса в убойном возрасте, г	2 238,4 ± 84,7	2 673,8 ± 118,7
Масса потрошеной тушки, г	1 804,1 ± 80	2 249,1 ± 94,5
Выход тушки, %	80,6	84,1
Выход грудки от тушки, г	554,9 ± 32,1	727,9 ± 41,7*
%	30,8	32,4
Выход бедра от тушки, г	170,2 ± 8,1	210,9 ± 9,8***
%	9,4	9,4
Выход голени от тушки, г	104,9 ± 4	123,1 ± 5,3***
%	5,8	5,5
Выход окорочка от тушки, г	275,1 ± 9,3	324,0 ± 10,3***
%	15,2	14,4
Выход крыла от тушки, г	87,9 ± 2,4	107,5 ± 3,1***
%	4,9	4,8

*$P \leq 0{,}05$; **$P \leq 0{,}01$; ***$P \leq 0{,}001$.

Из данных табл. 8.8 видно, что средняя живая масса птицы в убойном возрасте в 2-й опытной группе превышала показатели контрольной группы на 19,5 %, или 435,4 г.

Выход тушек в 2-й опытной группе, где дополнительно к основному рациону вводилась адсорбирующая кормовая добавка, увеличился на 3,5 п. п. по сравнению с 1-й контрольной группой. Наибольший выход тушек был отмечен в 2-й опытной группе и составил 84,1 %. Грудная мышца у цыплят-бройлеров является самой большой мышцей и обладает диетическими свойствами, за что высоко ценится потребителями. Масса грудки в 1-й контрольной группе составила 554,9 г, или 30,8 % от массы тушки. Введение адсорбирующей кормовой добавки позволило увеличить массу грудки в 2-й опытных группе по сравнению с контролем на 173 г, или 31,2 %.

При реализации мясных полуфабрикатов из мяса птицы высоким спросом у потребителей также пользуется окорочок. Введение в рацион цыплят-бройлеров кормовой адсорбирующей добавки «Сорбовит» способствует увеличению в 2-й опытной группе выхода данного полуфабриката на 14,9 % относительно 1-й контрольной группы.

Для увеличения ассортимента мясных полуфабрикатов окорочок производителем разделяется на голень и бедро. В исследованиях установлено, что в 2-й опытной группе масса голени и бедра увеличивается на 23,9 %, или 40 г, относительно 1-й контрольной группы.

Наименьшую пищевую ценность при производстве полуфабрикатов из мяса птицы занимает крыло. В исследованиях при разделке тушки отличия по массе крыла между группами были незначительные.

В исследованиях установлено, что введение кормовой адсорбирующей добавки «Сорбовит» способствует увеличению выхода тушки и мясных полуфабрикатов.

Пищевая ценность мяса зависит от соотношения тканей, входящих в ее состав, который при изготовлении мясопродуктов может быть искусственно изменен. Наиболее ценна в этом отношении мышечная ткань, которая содержит биологически полноценные и легкоусвояемые белки.

Морфологический состав грудки представлен в табл. 8.9.

Таблица 8.9. **Морфологический состав (грудки с килем)**

Группы	Грудка		Филе		Киль		Кожа	
	г	%	г	%	г	%	г	%
1-я контрольная	554,9 ± 24,0	100	391,2 ± 18,4	70,5	121 ± 9,1	21,8	42,7 ± 4,4	7,7
2-я опытная	727,9 ± 13,2**	100	533,6 ± 12,1**	73,3	148,5 ± 4,4***	20,4	45,9 ± 1,6***	6,3

**$P \leq 0{,}01$; ***$P \leq 0{,}001$.

Данные табл. 8.9 свидетельствуют о том, что средний вес грудки 2-й опытной группы превышал значения контрольной группы на 173 г, или 31,2 % (разница достоверна при $P \leq 0{,}01$).

Наибольший удельный вес в грудке имеет филе. С 2-й опытной группы было получено 533,6 г данного продукта, что превышает показатели контрольной группы на 142,4 г, или 36,4 %.

Кожа птицы имеет невысокую пищевую и технологическую ценность. Так, в 2-й опытной группе выход кожи составил 45,9 г, что выше значений контрольной группы на 3,2 г, или 7,5 % (разница высоко достоверна при $P \leq 0{,}001$).

На основании проведенных исследований установлено, что мясо цыплят-бройлеров, в рацион которых дополнительно вводили адсорб-

ционную кормовую добавку «Сорбовит» в норме 2,0 кг/т (0,2 %), не уступало мясу контрольной группы.

Образцы мяса от подопытной птицы соответствовали требованиям, предъявляемым к качеству мяса тушек цыплят-бройлеров, согласно СТБ 1945-2010, ГОСТ 18292, ГОСТ 31962-2013, ГОСТ 31936-2012.

8.4. Состояние печени цыплят-бройлеров при применении адсорбирующей кормовой добавки «Сорбовит»

Состоятельность ткани печени обеспечивает функционирование всего организма, так как именно этот орган способен обезвредить и вывести эндогенные и экзогенные токсины. Кроме того, при производстве мяса цыплят-бройлеров печень является важным субпродуктом при разделке тушки и пользуется спросом у потребителей.

Микотоксины, попадая в организм с кормом, всасываются в желудочно-кишечном тракте и оказывают негативное воздействие на органы и ткани. От действия микотоксинов в первую очередь происходят патологические изменения в печени. Главной клеткой печени, участвующей в фагоцитозе патогенных агентов, являются клетки паренхимы (гепатоциты). Поэтому для выявления воздействия микотоксинов на организм проводилось гистологическое исследование печени исследуемой птицы.

Гистологический срез печени цыплят-бройлеров 1-й контрольной, 2-й опытной групп представлены на рис. 8.4, 8.5.

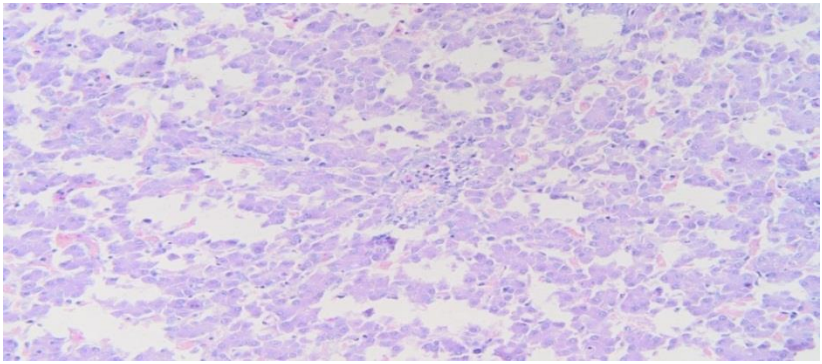

Рис. 8.4. Гистологический срез печени 1-й контрольной группы

В печени птицы контрольной группы (рис. 8.4) дольковое строение нарушено, определяется вакуольная дистрофия, отек паренхимы, наблюдается скопление единичных клеток (лимфоцитов), очаговый лимфоцитарный гепатит, очаговая лимфацитарно-макрофагальная пролиферация, о чем свидетельствует наличие очаговых лимфоцитарно-макрофагальных пролифератов.

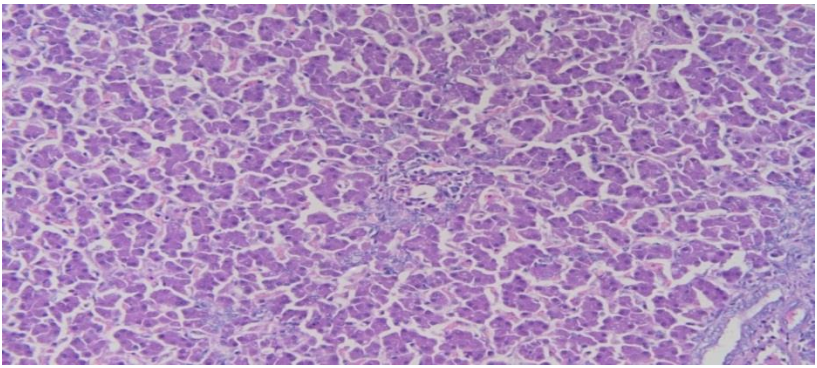

Рис. 8.5. Гистологический срез 2-й опытной группы

В гистологических препаратах печени цыплят-бройлеров 2-й опытной группы (рис. 8.5) дольковое строение, состояние паренхимы печени в пределах гистологической нормы, жировая и вакуольная дистрофия не выражена. Дистрофические изменения в гепатоцитах отсутствуют. Наблюдается небольшое количество пролифератов.

8.5. Экономическая эффективность полученных результатов исследований

На сегодняшний день важно не только производство дешевого мяса цыплят-бройлеров, но и его качество, тем самым и определяется спрос на этот продукт и его реализацию, что определяет прибыль и рентабельность птицеводческих предприятий.

На основании проведенных лабораторных испытаний был произведен расчет экономической эффективности.

В табл. 8.10 представлена экономическая эффективность производства мяса цыплят-бройлеров и полуфабрикатов из мяса птицы при использовании кормовой адсорбирующей добавки «Сорбовит».

Таблица 8.10. **Экономическая эффективность производства мяса и полуфабрикатов из мяса птицы**

Показатели	Единицы измерения	Группы	
		1-я контрольная	2-я опытная
Поголовье при снятии на убой	гол.	8	10
Масса тушки	г	1 804,1	2 249,1
Всего получено мяса	кг	14,4	22,5
Стоимость тушки бройлера	кг/руб.	6,31	
Выручка от реализации тушек	руб.	11,4	14,2
Получено дополнительной выручки	руб.	–	2,8
Стоимость грудки (филе)	кг/руб.	9,94	
Выручка от реализации грудки (филе)	руб.	55,2	72,4
Получено дополнительной выручки	руб.	–	17,2
Стоимость окорочка	кг/руб.	6,75	
Выручка от реализации окорочка	руб.	18,6	21,9
Получено дополнительной выручки	руб.	–	3,3
Стоимость крыла	кг/руб.	5,67	
Выручка от реализации крыла	руб.	49,8	61
Получено дополнительной выручки	руб.	–	11,2
Получено дополнительной выручки от реализации полуфабрикатов	руб.	–	31,7
Дополнительная выручка, всего	руб.	–	34,5

Как видно из проведенных расчетов в табл. 8.10, при большей сохранности и достижении высокой живой массы в 2-й опытной группе было получено мяса на 56,3 % больше в сравнении с 1-й контрольной группой.

Масса тушек 2-й опытной группы была выше на 24,7 %, чем у птицы из 1-й контрольной группы.

При реализации тушек 2-й опытной группы получена дополнительная выручка в размере 2,8 руб., что выше показателей 1-й контрольной группы на 24,6 %.

При проведении анатомической разделки тушек на полуфабрикаты, такие как филе, окорочок, крыло и их дальнейшей реализации дополнительная выручка составит в 2-й опытной группе 31,7 руб. за один технологический цикл выращивания цыплят-бройлеров.

При реализации грудки (филе), полученной от 2-й опытной группы, дополнительно будет выручено 17,2 руб., а это выше на 31,2 %, в сравнении с контрольной группой исследуемой птицы.

При реализации окорочка увеличение дополнительной выручки в 2-й опытной группе по отношению к контрольной группе составит 3,3 руб., или 17,7 %.

Реализация крыла от 2-й опытной группы позволяет увеличить дополнительную выручку на 11,2 руб., или 22,5 %, в сравнении с контрольной группой.

8.6. Результаты производственных испытаний при введении в рацион кормления цыплят-бройлеров адсорбирующей кормовой добавки «Сорбовит»

По результатам научных исследований были проведены производственные испытания кормовой адсорбирующей добавки «Сорбовит». При проведении испытаний были соблюдены все нормы технологического процесса выращивания цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» (кормление, поение, параметры микроклимата, плотность посадки птицы, контроль продуктивных показателей).

Были подобраны цыплята-бройлеры путем пар-аналогов в суточном возрасте живой массой 46 г. Птичник № 4.12 служил контролем, птичник № 4.13 – опытной группой.

Птичники были укомплектованы цыплятами в суточном возрасте по 30 532 гол. Технологический период выращивания цыплят-бройлеров составил 38 сут. Контрольное взвешивание цыплят-бройлеров проводилось каждые 7 сут.

Показатель выбытия птицы при проведении исследований составил 5,0–5,1 %, что соответствовало норме отхода в птицеводческих хозяйствах. Сохранность исследуемой птицы составила 94,9–95 %.

По окончании проведения производственной проверки в конце технологического периода выращивания цыплят-бройлеров был проведен убой птицы. Полученные результаты производственных испытаний представлены в табл. 8.11.

Введение в рацион кормления кормовой адсорбирующей добавки «Сорбовит» в норме 0,2 % (опытный птичник № 4.13) позволило увеличить среднесуточные приросты цыплят-бройлеров на 4,5 г, или 7,1 %, что составило 67,7 г. Средняя живая масса птицы составила 2 600 г, что превосходило показатель контрольного птичника № 4.12 на 200 г, или 7,7 %.

Таблица 8.11. **Результаты производственных испытаний**

Показатели	Единицы измерения	Группы	
		контрольная	опытная
Поступило	гол.	30 532	30 532
Сдано на убой	гол.	28 974	28 994
Падеж	гол / %	1 558 / 5,1	1 538 / 5,0
Сохранность	%	94,9	95
Среднесуточный прирост	г	63,2	67,7
Расход корма	кг	1,64	1,62
Средняя живая масса при сдаче на убой	кг	2 400	2 600

Расход корма у подопытной группы находился на одном уровне и составил 1,64 кг на единицу продукции. При одинаковом уровне расхода корма выход получаемой продукции в опытном птичнике был все же выше, чем у контрольной птицы.

Эффективность производства продукции в птицеводческих хозяйствах складывается от изысканий максимальной прибыли при реализации сельскохозяйственной птицы, тушек и ее частей (полуфабрикатов).

В табл. 8.12 приведен выход частей тушек цыплят-бройлеров в условиях птицефабрики.

Таблица 8.12. **Выход частей тушек цыплят-бройлеров в условиях птицефабрики**

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Средняя живая масса в убойном возрасте, кг	69 537,6	75 384,4
Масса потрошенной тушки, кг	52 500,9	56 915,2
Выход грудки от тушки, кг	17 110,0	18 548,7
Выход окорочка от тушки, кг	12 047,7	13 060,7
Выход крыла от тушки, кг	4 467,4	4 843,0

Из данных табл. 8.12 видно, что средняя живая масса птицы в убойном возрасте в опытной группе превышала показатели контрольной на 5 846,8 кг.

Выход грудки в контрольной группе составил 17 110,0 кг, или 32,6 % от массы тушки. Масса грудки в опытной группе, по сравнению с контрольной, увеличилась на 1 438,7 кг. Увеличился выход окорочка в опытной группе на 1 013 кг относительно контрольной группы.

В опытной группе выход крыла превосходил контрольные значения на 375,6 кг.

В табл. 8.13 представлена экономическая эффективность производства мяса цыплят-бройлеров и реализация его частей (полуфабрикатов) в условиях птицефабрики при использовании кормовой адсорбирующей добавки «Сорбовит».

Как видно из проведенных расчетов в табл. 8.13, убойный вес тушек опытной группы был выше на 8,4 %, чем у птицы контрольной группы. При реализации тушек опытной группы получена дополнительная выручка в размере 27 854,2 руб., что выше показателей контрольной группы на 8,4 %.

Таблица 8.13. **Экономическая эффективность производства мяса цыплят-бройлеров и реализации его частей (полуфабрикатов) в условиях птицефабрики**

Показатели	Единицы измерения	Группы	
		контрольная	опытная
Убойное поголовье	гол.	28 974	28 994
Убойный выход	%	75,5	75,5
Стоимость тушки бройлера	кг/руб.	6,31	
Выручка от реализации тушек	руб.	331 280,7	359 134,9
Получено дополнительной выручки	руб.	–	27 854,2
Стоимость грудки (филе)	кг/руб.	9,94	
Выручка от реализации грудки (филе)	руб.	170 073,4	184 374,1
Получено дополнительной выручки	руб.	–	14 300,7
Стоимость окорочка	кг/руб.	6,75	
Выручка от реализации окорочка	руб.	81 322	88 159,7
Получено дополнительной выручки	руб.	–	6 837,7
Стоимость крыла	кг/руб.	5,67	
Выручка от реализации крыла	руб.	25 330,2	27 459,8
Получено дополнительной выручки	руб.	–	2 129,6
Получено дополнительной выручки от реализации полуфабрикатов	руб.	–	51 122,2
Дополнительная выручка всего	руб.	–	78 976,4
Выручка, всего	руб.	608 006,3	659 128,5
Себестоимость, всего	руб.	518 124,8	518 197,3
Прибыль	руб.	89 881,5	140 931,2
Рентабельность	%	17,3	27,2

При проведении анатомической разделки тушек на полуфабрикаты, такие как филе, окорочок, крыло, и их дальнейшей реализации дополнительная выручка составила в опытной группе 51 122,2 руб. за один технологический цикл выращивания цыплят-бройлеров.

При реализации грудки (филе), полученной от опытной группы, дополнительно выручено 14 300,7 руб., а это выше на 7,8 % в сравнении с контрольной группой исследуемой птицы.

При реализации окорочка увеличение дополнительной выручки в опытной группе по отношению к контрольной группе составило 6 837,7 руб.

Реализация крыла от опытной группы позволила увеличить дополнительную выручку на 2 129,6 руб. Рентабельность производства мяса цыплят-бройлеров при использовании кормовой адсорбирующей добавки «Сорбовит» составила 27,2 %.

9. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ АДСОРБИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ «МаксиСорб»

Научно-исследовательская работа проводилась согласно схеме опыта, представленной в табл. 9.1.

Таблица 9.1. **Схема исследований**

Группа	Количество голов	Продолжительность выращивания, дней	Кормление
Опыт 1. Лабораторные исследования			
1-я контрольная	10	42	ОР
2-я опытная	10	42	ОР + «МаксиСорб» (в расчете 2 кг/т)
Опыт 2. Производственные испытания			
Контрольная	30 532	38	ОР
Опытная	30 532	38	ОР + «МаксиСорб» (в расчете 2 кг/т)

Кормовая добавка «МаксиСорб» – это многокомпонентная кормовая добавка с инновационной формулой, предназначенная для адсорбции микотоксинов в кормах для сельскохозяйственных животных, зверей, птиц и рыб. Это адсорбент микотоксинов с гепатопротекторными функциями. Кормовая добавка представляет собой смесь минералов природного происхождения, которая адсорбирует микотоксины в пищеварительном тракте до их всасывания в кровь и стабилизирует слизистый барьер желудочно-кишечного тракта. Добавка обладает высокой адсорбционной, каталитической, ионообменной активностью. Компоненты добавки существенно отличаются от подавляющего большинства адсорбентов микотоксинов. «МаксиСорб» содержит активные вещества: диоктаэдрический монтмориллонит (бентонит очищенный) – 65,0 %, пермаит – 5,0 %, цеолит (сокернит) – 5,0 %, диоксид кремния (высокодисперсный кремнезем) – 2,0 %, клеточные стенки дрожжей (*Saccharomycescerevisiae*) – 15,0 %, бетаин – 3,0 %, янтарную кислоту – 2,0 %, расторопшу пятнистую – 2,0 %, фермент МОС – 1,0 %.

«МаксиСорб» эффективно адсорбирует афлатоксины (B1, B2, G1, G2, M1), поражающие печень, охратоксин, зераленон, Т-2 токсин, дезоксиваленол, а также фумонизины. Направлена на выведение микотоксинов из организма, не связывает витамины и минеральные вещества. Формирует необратимые комплексы с микотоксинами в пищеварительном тракте, которые не разрушаются на всем протяжении пищева-

рительной системы и выводятся из организма вместе с экскрементами, исключая их негативное воздействие на организм животного. «МаксиСорб» препятствует всасыванию микотоксинов из пищеварительного тракта, повышая таким образом сохранность и темпы роста сельскохозяйственных животных. Рекомендуемые нормы введения адсорбирующей кормовой добавки «МаксиСорб» − 0,5–2,5 кг/т корма. Проиводитель: ООО «Биорост», Российская Федерация.

9.1. Продуктивные качества цыплят-бройлеров

Результаты проведения лабораторных испытаний по влиянию адсорбирующей кормовой добавки «МаксиСорб» на рост цыплят-бройлеров представлены в табл. 9.2.

Таблица 9.2. **Динамика прироста живой массы цыплят-бройлеров ($M \pm m$)**

Период выращивания (сутки)	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
10-е	105,0 ± 24,0	104,5 ± 23,5
21-е	441,5 ± 90,3	4 66,9 ± 100,0*
31-е	1 529,1 ± 71,5	1 582 ± 79,8**
42-е	2 238,4 ± 84,7	2 443,3 ± 94,4*
В % к контролю	100	109,2

*$P \leq 0{,}05$; **$P \leq 0{,}01$; ***$P \leq 0{,}001$.

Данные табл. 9.2. свидетельствуют о том, что в начальный период выращивания (10-е сутки) разница по живой массе между 1-й контрольной и 2-й опытной группами достоверных отличий не имела и была ниже контроля на 0,5 %.

Во втором периоде выращивания была установлена достоверная разница между группами по живой массе цыплят. Так, во 2-й опытной группе в 21-е сутки прирост живой массы превышал показатели 1-й контрольной группы на 25,4 г, или 5,8 % (разница достоверна при $P \leq 0{,}05$).

В последующие периоды выращивания с 31-го по 42-й день четко прослеживается преимущество 2-й опытной группы над 1-й контрольной. Живая масса в 31-е сутки в 2-й опытной группе была выше 1-й контрольной на 52,9 г, или 3,5 % (разница достоверна при $P \leq 0{,}01$). К концу технологического периода (42 дня) проводилось взвешивание после 8-часовой голодной выдержки. В конце технологического пери-

ода живая масса в 2-й опытной группе достигла 2 443,3 г, что на 205,0 г, или 9,3 %, выше показателей 1-й контрольной группы (разница достоверна при $P \leq 0,05$).

При наблюдении за физиологическим состоянием птицы отмечено, что птица была подвижной, с середины периода выращивания садилась на лапы и засиживалась. При этом на все манипуляции с ней реагировала спокойно. Ежедневно при кормлении и поении птицы осуществлялся контроль и осмотр поголовья. Подозрительная птица осматривалась, и принималось решение о дальнейшем выращивании.

Основные зоотехнические показатели за весь технологический период выращивания представлены в табл. 9.3.

Таблица 9.3. **Зоотехнические показатели (n = 10)**

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
Среднесуточный прирост за период опыта, г	52,3 ± 9,6	57,2 ± 6,1
	1,74	1,66

Среднесуточный прирост отражает скорость роста птицы. Минимальный среднесуточный прирост был отмечен в 1-й контрольной группе – 52,3 г (табл. 9.3). Введение адсорбирующей кормовой добавки позволило увеличить среднесуточные приросты за период исследования в 2-й опытной группе на 4,9 г, или 9,4 %.

Ежедневно проводился учет потребления корма птицей, на основании которого и был рассчитан расход корма на 1 кг прироста живой массы.

При наибольших среднесуточных приростах живой массы наименьший расход корма был отмечен в 2-й опытной группе (на 4,6 %) по сравнению с 1-й контрольной группой.

Таким образом, введение адсорбирующей кормовой добавки в основной рацион кормления цыплят-бройлеров способствует повышению среднесуточных приростов и уменьшению расхода кормов на получение единицы продукции.

Сохранность поголовья – самый важный показатель при выращивании сельскохозяйственной птицы. При проведении испытаний были созданы оптимальные условия содержания птицы.

Сохранность исследуемой птицы представлена на рис. 9.1.

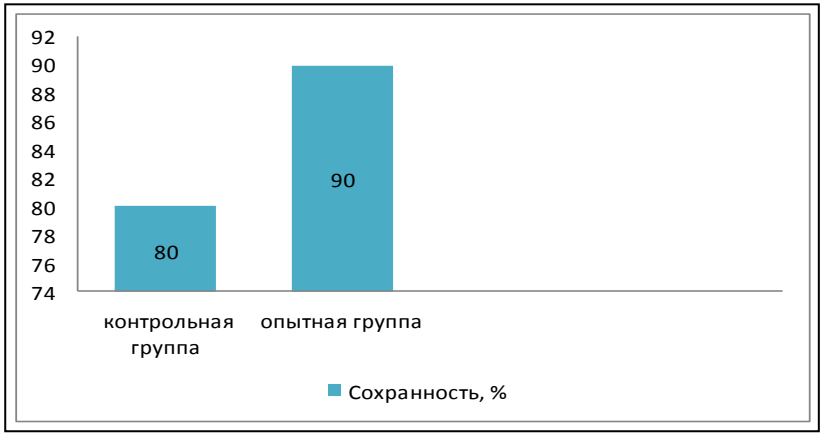

Рис. 9.1. Сохранность поголовья, %

Введение кормового адсорбента способствовало увеличению сохранности птицы на 10 п. п. в сравнении с контрольной группой (рис. 9.1).

9.2. Гематологические показатели крови цыплят-бройлеров

С целью изучения влияния адсорбирующей кормовой добавки «МаксиСорб» на организм цыплят-бройлеров были проведены гематологические исследования показателей крови в конце периода выращивания. По окончании выращивания от птицы подопытных групп в утренние часы был произведен забор крови из крыловой вены.

Результаты биохимических и морфологических исследований крови представлены в табл. 9.4.

Анализ табл. 9.4 показал, что количество гемоглобина крови цыплят-бройлеров всех групп был в пределах физиологической нормы. Однако во 2-й опытной группе данный показатель был выше на 9,3 %, чем в 1-й контрольной группе. Количество эритроцитов в крови птицы находилось в пределах 3,0–4,0 10^{12}/л, лейкоцитов – 20,0–40,0 10^{9}/л. Во всех группах исследуемой птицы данные показатели находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 9.4. **Результаты биохимических исследований крови цыплят-бройлеров ($M \pm m$)**

Показатели	Норма	Группы	
		1-я контрольная	2-я опытная
Гемоглобин, г/л	80–120	104,84 ± 3,5	115,6 ± 2,9
Эритроциты, 10^{12}/л	3,0–4,0	3,50 ± 0,14	3,4 ± 0,14
Лейкоциты, 10^{9}/л	20,0–40,0	33,3 ± 1,0	33,5 ± 1,0
Общий белок, г/л	32–47	20,5 ± 0,4	24,3 ± 1,6
Глюкоза, ммоль/л	8,33–11,1	10,8 ± 0,6	15,4 ± 0,3
АлАТ, мкмоль/л	1,2–6,8	0,80 ± 0,04	0,72 ± 0,07
АсАТ, мкмоль/л	1,4–7,4	1,46 ± 0,13	1,39 ± 0,07
Билирубин, мкмоль/л	0,7–14	3,22 ± 0,15	2,62 ± 0,08
Холестерин, ммоль/л	3,4–4,6	3,39 ± 0,17	2,67 ± 0,09

Одним из наиболее часто определяемых показателей биохимического анализа крови, который отражает количество метаболитов в ней, является содержание общего белка в сыворотке крови. По результатам исследования было отмечено, что данный показатель в 1-й контрольной группе был ниже 2-й опытной группы на 15,6 %.

По содержанию глюкозы в крови можно судить об уровне углеводного обмена. К моменту убоя в контрольной группе цыплят-бройлеров уровень содержания глюкозы также был меньше на 42,6 %.

Уровень холестерина у цыплят-бройлеров опытной группы не отклонялся от физиологической нормы, в то время как у цыплят контрольной группы он превышал на 21,2 %. При оценке активности трансаминаз установили, что их значения в исследуемых группах находились в пределах физиологической нормы. Однако активность АлАТ в крови цыплят-бройлеров контрольной группы была несколько выше, чем в опытной группе. Лейкограмма крови цыплят-бройлеров представлена в табл. 9.5.

Таблица 9.5. **Лейкограмма крови цыплят, %**

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
Базофилы	1	0
Эозинофилы	12 ± 0,7	7 ± 0,8
Лимфоциты	43 ± 1,01	55 ± 1,9
Моноциты	8 ± 0,9	7 ± 1,3
Псевдоэозинофилы		
Палочкоядерные	12 ± 0,7	7 ± 0,7
Сегментоядерные	24 ± 1,6	24 ± 0,8

Установлено, что в исследуемых пробах крови уровень базофилов находился в пределах физиологической нормы. Содержание эозинофилов в крови колеблется от 7 до 12 %. В контрольной группе их количество превышало норму на 1–5 %, опытной – на 1–2 %, что, на наш взгляд, может быть связано с попаданием в организм птицы чужеродных белков и токсинов.

Относительные показатели лимфоцитарной формулы крови в опытной группе составили 164,2 %, что выше показателей контрольной группы на 35,1 п. п. и говорит о повышении естественной резистентности организма цыплят-бройлеров.

Количество моноцитов и псевдоэозинофилов в исследуемых группах находилось в пределах физиологической нормы.

9.3. Качество мяса цыплят-бройлеров при использовании адсорбирующей кормовой добавки «МаксиСорб»

С целью изучения влияния адсорбирующей кормовой добавки «МаксиСорб» на качество мяса сельскохозяйственной птицы был поставлен комплекс органолептических и лабораторных исследований на 10 тушках (5 гол. с каждой группы) цыплят-бройлеров, убитых в конце технологического периода выращивания в возрасте 42 дня (рис. 9.2).

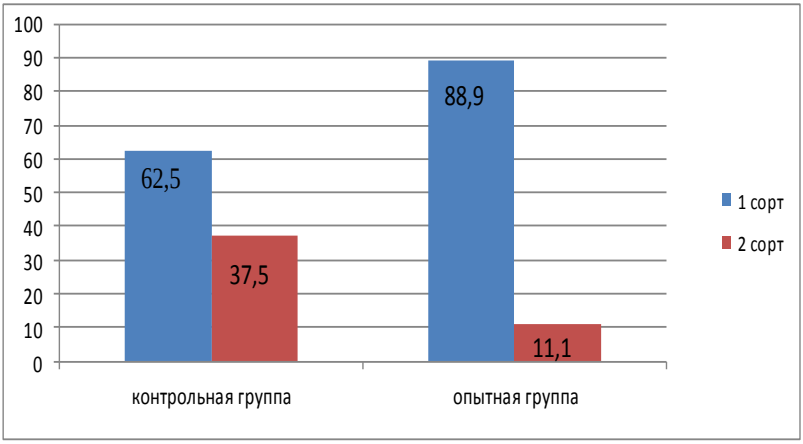

Рис. 9.2. Выход тушек по сортам, %

Данные, приведенные на рис. 9.2 свидетельствуют о том, что в контрольной группе 62,5 % тушек исследуемой птицы относились к 1-му сорту, к 2-му сорту – 37,5 %. В опытной группе 11,1 % от всех полученных тушек относились к 2-му сорту. У тушек 1-го сорта мышцы развиты хорошо, форма груди округлая, киль не выделяется. Отложения подкожного жира в области нижней части живота незначительные. У тушек 2-го сорта мышцы развиты удовлетворительно, грудные мышцы с килем образуют угол. Тушки, не имеющие подкожного жира, относятся к 2-му сорту.

При органолептическом исследовании обращают внимание на внешний вид мяса, консистенцию мышечной ткани и жира, проводят пробу варкой и определяют органолептические показатели вареного мяса и бульона.

Результаты органолептической оценки мяса цыплят-бройлеров представлены в табл. 9.6.

Таблица 9.6. **Органолептические показатели мяса цыплят-бройлеров**

Группы	Показатели				
	Внешний вид и цвет поверхности тушки	Запах	Подкожный и внутренний жир	Мышцы на разрезе	Консистенция
1-я контрольная	Несколько суховато-желтоватый	Специфический, свойственный свежему мясу	Желтоватый	Влажные, розовые	Плотная
2-я опытная	Несколько суховато-желтоватый	Специфический, свойственный свежему мясу	Желтоватый	Влажные, розовые	Плотная

Как видно из данных табл. 9.6, во всех исследуемых образцах внешний вид и цвет поверхности тушек был желтоватый, запах – специфический, свойственный свежему мясу, мышцы – влажные, розовые, консистенция – плотная.

Для определения влияния адсорбирующей кормовой добавки на вкусовые качества мяса цыплят-бройлеров была проведена органолептическая и дегустационная оценка бульона (табл. 9.7).

Наивысший средний балл по органолептическим показателям получила опытная группа – 4,4.

При анатомической разделке тушек цыплят-бройлеров определялась масса и массовая доля в тушке таких мясных полуфабрикатов, как грудка, бедро, голень, окорочок и крыло. Каждый полуфабрикат имеет свою пищевую ценность и находится в торговом ассортименте.

Таблица 9.7. **Органолептическая оценка бульона из мяса цыплят-бройлеров**

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
Цвет	4,1 ± 0,09	4,5 ± 0,16
Аромат	4,4 ± 0,11	4,5 ± 0,12
Вкус	4,1 ± 0,06	4,3 ± 0,14
Средний балл	4,2	4,4

В исследованиях было изучено влияние адсорбентов микотоксинов разных производителей на выход полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров (табл. 9.8).

Из данных табл. 9.8 видно, что средняя живая масса птицы в убойном возрасте в опытной группе составила 2 443,8 г, что выше контрольной на 9,2 %.

Таблица 9.8. **Выход частей тушек цыплят-бройлеров (полуфабрикатов)**

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
Средняя живая масса в убойном возрасте, г	2 238,4 ± 84,7	2 443,8 ± 94,4
Масса потрошеной тушки, г	1 804,1 ± 80	2 020,1 ± 71
Выход тушки, %	80,6	82,3
Выход грудки от тушки, г	554,9 ± 32,1	622 ± 23,3**
%	30,8	28,8
Выход бедра от тушки, г	170,2 ± 8,1	184,9 ± 7,3***
%	9,4	9,2
Выход голени от тушки, г	104,9 ± 4	107,4 ± 3,2***
%	5,8	5,3
Выход окорочка от тушки, г	275,1 ± 9,3	292,3 ± 7,1***
%	15,2	14,5
Выход крыла от тушки, г	87,9 ± 2,4	95,1 ± 3***
%	4,9	4,7

*$P \leq 0,05$; **$P \leq 0,01$; ***$P \leq 0,001$.

В исследованиях установлено, что масса грудки в контрольной группе составила 554,9 г, или 30,8 % от массы тушки. Введение адсорбирующей кормовой добавки позволило увеличить массу грудки в опытной группе по сравнению с контролем на 67,1 г, или 12,1 % соответственно.

Введение в рацион цыплят-бройлеров кормовой адсорбирующей добавки «МаксиСорб» способствовало увеличению в опытной группе

выхода окорочка на 6,2 %. Также при разделке окорочка на бедро и голень их масса увеличилась на 2,4 %, или 2,5 г.

Таким образом, введение добавки «МаксиСорб» способствует увеличению выхода тушки и мясных полуфабрикатов.

Морфологический состав грудки представлен в табл. 9.9.

Таблица 9.9. **Морфологический состав (грудки с килем)**

Группы	Грудка		Филе		Киль		Кожа	
	г	%	г	%	г	%	г	%
1-я контрольная	554,9 ± 24,0	100	391,2 ± 18,4	70,5	121 ± 9,1	21,8	42,7 ± 4,4	7,7
2-я опытная	622 ± 23,3**	100	449,1 ± 15,7**	72,2	128, ± 5,7***	20,7	44,2 ± 2,1***	7,1

Данные табл. 9.9 свидетельствуют о том, что средний вес грудки в опытной группе превосходил показатель контрольной на 67,1 г, или 12,1 % (разница достоверна при $P \leq 0{,}01$).

Наибольший удельный вес в грудке имеет филе. Опытная группа по данному показателю превышала контрольную группу на 57,9 г, или 14,8 %.

Образцы мяса от подопытной птицы соответствовали требованиям, предъявляемым к качеству мяса тушек цыплят-бройлеров, согласно СТБ 1945-2010, ГОСТ 18292, ГОСТ 31962-2013, ГОСТ 31936-2012.

9.4. Состояние печени цыплят-бройлеров при применении адсорбирующей кормовой добавки «МаксиСорб»

От действия микотоксинов в первую очередь происходят патологические изменения в печени. Главной клеткой печени, участвующей в фагоцитозе патогенных агентов, являются клетки паренхимы (гепатоциты). Поэтому для выявления воздействия микотоксинов на организм проводилось гистологическое исследование печени исследуемой птицы.

Гистологический срез печени цыплят-бройлеров исследуемых групп представлены на рис. 9.3 и 9.4.

В печени птицы контрольной группы (рис. 9.3) дольковое строение нарушено, определяется вакуольная дистрофия, отек паренхимы, наблюдается скопление единичных клеток (лимфоцитов), очаговый лимфоцитарный гепатит, очаговая лимфацитарно-макрофагальная пролиферация, о чем свидетельствует наличие очаговых лимфоцитарно-макрофагальных пролифератов.

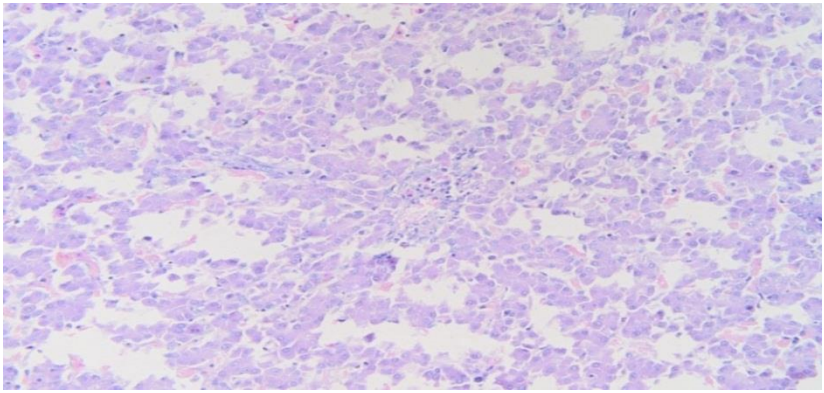

Рис. 9.3. Гистологический срез печени контрольной группы

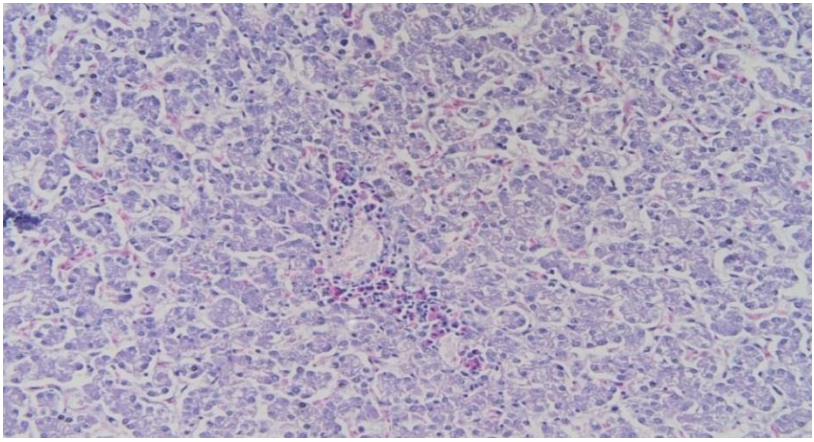

Рис. 9.4. Гистологический срез печени опытной группы

В гистологических препаратах печени цыплят-бройлеров опытной группы (рис. 9.4) дольковое строение сохранено. Вакуольная дистрофия не выражена. В части портальных трактов наблюдается скопление лимфоцитов, частичный лизис (растворение ядер). Имеются фильтраты (иммунный ответ на раздражитель).

9.5. Экономическая эффективность результатов исследований

На основании проведенных лабораторных испытаний был произведен расчет экономической эффективности применения в кормлении цыплят-бройлеров адсорбирующей кормовой добавки «МаксиСорб» (табл. 9.10).

Таблица 9.10. **Экономическая эффективность производства мяса цыплят-бройлеров и полуфабрикатов из мяса птицы**

Показатели	Единицы измерения	Группы	
		контрольная	опытная
Поголовье при снятии на убой	гол.	8	9
Масса тушки	г	1 804,1	2 020,1
Всего получено мяса	кг	14,4	18,2
Стоимость тушки бройлера	кг/руб.	6,31	
Выручка от реализации тушек	руб.	11,4	12,7
Получено дополнительной выручки	руб.	–	1,4
Стоимость грудки (филе)	кг/руб.	9,94	
Выручка от реализации грудки (филе)	руб.	55,2	61,8
Получено дополнительной выручки	руб.	–	6,6
Стоимость окорочка	кг/руб.	6,75	
Выручка от реализации окорочка	руб.	18,6	19,7
Получено дополнительной выручки	руб.	–	1,1
Стоимость крыла	кг/руб.	5,67	
Выручка от реализации крыла	руб.	49,8	53,9
Получено дополнительной выручки	руб.	–	4,1
Получено дополнительной выручки от реализации полуфабрикатов	руб.	–	11,8
Дополнительная выручка, всего	руб.	–	13,1

Как видно из проведенных расчетов в табл. 9.10, при большей сохранности и достижении высокой живой массы в опытной группе было получено мяса на 26,4 % больше в сравнении контрольной группой.

При реализации тушек опытной группы получена дополнительная выручка в размере 1,4 руб., что выше показателей контрольной группы на 11,4 %.

При проведении анатомической разделки тушек на полуфабрикаты, такие как филе, окорочок, крыло, и их дальнейшей реализации дополнительная выручка составила в опытной группе 11,8 руб. за один технологический цикл выращивания цыплят-бройлеров, в том числе грудки – 6,6, окорочка – 1,1, крыла – 4,1 рубля в сравнении с контрольной группой.

9.6. Результаты производственных испытаний при введении в рацион цыплят-бройлеров адсорбирующей кормовой добавки «МаксиСорб»

По результатам научных исследований были проведены производственные испытания кормовой адсорбирующей добавки «МаксиСорб». При проведении испытаний были соблюдены все нормы технологического процесса выращивания цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» (кормление, поение, параметры микроклимата, плотность посадки птицы, контроль продуктивных показателей).

Были подобраны цыплята-бройлеры путем пар-аналогов в суточном возрасте живой массой 46 г. Птичник № 4.12 служил контролем, птичник № 4.14 – опытной группой.

По окончании проведения производственной проверки в конце технологического периода выращивания цыплят-бройлеров был проведен убой птицы. Полученные результаты производственных испытаний представлены в табл. 9.11.

Таблица 9.11. **Результаты производственных испытаний**

Показатели	Единица измерения	Группы	
		контрольная	опытная
Поступило	гол.	30 532	30 532
Сдано на убой	гол.	28 974	28 982
Падеж	гол / %	1 558 / 5,1	1 550 / 5,07
Сохранность	%	94,9	94,9
Среднесуточный прирост	г	63,2	65,1
Расход корма	кг	1,64	1,64
Средняя живая масса при сдаче на убой	кг	2 400	2 474

Птичники были укомплектованы цыплятами в суточном возрасте по 30 532 гол. Технологический период выращивания цыплят-

бройлеров составил 38 сут. Контрольное взвешивание цыплят-бройлеров проводилось каждые 7 сут.

Показатель выбытия птицы при проведении исследований составил 5,0–5,1 %, что соответствовало норме отхода в птицеводческих хозяйствах. Сохранность исследуемой птицы составила 94,9–95 %.

Введение в рацион кормовой адсорбирующей добавки «МаксиСорб» в норме 0,2 % (опытный птичник № 4.14) способствовало увеличению среднесуточного прироста живой массы цыплят-бройлеров на 1,9 г, или 3,0 %, и составило 65,1 г. Увеличение живой массы цыплят-бройлеров при сдаче на убой до 2 474 г, что на 74 г выше, чем в контрольном птичнике.

Расход корма у всех подопытных групп находился на одном уровне и составил 1,64 кг на единицу продукции. При одинаковом уровне расхода корма выход получаемой продукции в опытном птичнике был выше, чем у контрольной птицы.

В табл. 9.12 приведен выход частей тушек цыплят-бройлеров в условиях птицефабрики «Смолевичи Бройлер».

Таблица 9.12. **Выход частей тушек цыплят-бройлеров при разделке зарытой партии в условиях птицефабрики**

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Средняя живая масса в убойном возрасте, кг	69 537,6	71 701,5
Масса потрошенной тушки, кг	52 500,9	54 134,6
Выход грудки от тушки, кг	17 110,0	17 642,5
Выход окорочка от тушки, кг	12 047,7	12 422,6
Выход крыла от тушки, кг	4 467,4	4 606,4

Из данных табл. 9.12 видно, что средняя живая масса птицы в убойном возрасте в опытной группе превышала показатели контрольной группы на 2 163,9 кг.

Выход грудки в опытной группе, по сравнению с контрольной группой, увеличился на 532,5 кг, выход окорочка – на 374,9 кг, выход крыла – на 139 кг.

В табл. 9.13 представлена экономическая эффективность производства мяса цыплят-бройлеров и реализация его частей (полуфабрикатов) в условиях птицефабрики «Смолевичи Бройлер» при использовании кормовой адсорбирующей добавки «МаксиСорб».

Как видно из проведенных расчетов в табл. 9.13, убойный вес тушек опытной группы был выше 3,1 %, чем у птицы контрольной группы.

Таблица 9.13. **Экономическая эффективность производства мяса цыплят-бройлеров и реализации его частей (полуфабрикатов) в производственных условиях**

Показатели	Единицы измерения	Группы	
		контрольная	опытная
Убойное поголовье	гол.	28 974	28 982
Убойный выход	%	75,5	75,5
Стоимость тушки бройлера	кг/руб.	6,31	
Выручка от реализации тушек	руб.	331 280,7	341 589,3
Получено дополнительной выручки	руб.	–	10 308,6
Стоимость грудки (филе)	кг/руб.	9,94	
Выручка от реализации грудки (филе)	руб.	170 073,4	175 366,5
Получено дополнительной выручки	руб.	–	5 293,1
Стоимость окорочка	кг/руб.	6,75	
Выручка от реализации окорочка	руб.	81 322	83 852,6
Получено дополнительной выручки	руб.	–	2 530,6
Стоимость крыла	кг/руб.	5,67	
Выручка от реализации крыла	руб.	25 330,2	26 118,3
Получено дополнительной выручки	руб.	–	788,1
Получено дополнительной выручки от реализации полуфабрикатов	руб.	–	8 920,4
Дополнительная выручка всего	руб.	–	19 229
Выручка, всего	руб.	608 006,3	626 926,7
Себестоимость, всего	руб.	518 124,8	518 197,3
Прибыль	руб.	89 881,5	108 729,4
Рентабельность	%	17,3	20,9

При реализации тушек опытной группы получена дополнительная выручка в размере 10 308,6 руб., что выше показателей контрольной группы на 3,1 %.

При проведении анатомической разделки тушек на полуфабрикаты, такие как филе, окорочок, крыло, и их дальнейшей реализации допол-

нительная выручка составила в опытной группе 18 920,4 руб. за один технологический цикл выращивания цыплят-бройлеров.

При реализации грудки (филе), полученной от опытной группы, дополнительно выручено 5 293,1 руб. в сравнении с контрольной группой исследуемой птицы.

При реализации окорочка увеличение дополнительной выручки в опытной группе по отношению к контрольной составило 2 530,6 руб. Реализация крыла от опытной группы позволила увеличить получение дополнительной выручки на 788,1 руб.

Рентабельность производства мяса цыплят-бройлеров при использовании кормовой адсорбирующей добавки «МаксиСорб» составила 20,9 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агроминеральные ресурсы Татарстана и перспективы их использования / Р. Х. Абузяров, Ф. Г. Ахметов, П. А. Аблямитов [и др.]. – Казань: Фэн. – 2002. – 272 с.

2. Агеечкин, А. П. Промышленное птицеводство / А. П. Агеечкин; под общ. ред. В. И. Фисинина. – Изд. 4-е. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2005. – 600 с.

3. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства яиц: монография / В. И. Фисинин, А. Ш. Караташвили, И. А. Егоров [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2016. – 351 с.

4. Азаубаева, Г. С. Продуктивность гусынь родительского стада при использовании кормовой добавки «Лив 52 Вет» / Г. С. Азаубаева, С. Ф. Суханова, В. К. Баскаев // Вестник Курганской ГСХА. – 2014. – № 1. – С. 31–35.

5. Арнаутовский, И. Д. Значение балансирующих БВМД и цеолитов в рационах коров для получения экологически чистого молока в условиях Приамурья / И. Д. Арнаутовский, С. А. Гусева // Зоотехния. – 2009. – № 4. – С. 9–11.

6. Байбалов, Г. П. Технология производства продукции животноводства с основами биотехнологии: учеб. пособие / Г. П. Байбалов, Е. С. Симбирских, Ю. С. Овсянников. – СПб.: Лань, 2022. – 240 с.

7. Баканов, В. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В. Н. Баканов, В. К. Менькин. – М.: Агропромиздат. – 1989. – 511 с.

8. Балашов, В. В. Волгоградский нут: монография / В. В. Балашов, А. В. Балашов. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2013. – 108 с.

9. Балобин, Б. В. Птицеводство: учеб. пособие / Б. В. Балобин, И. Б. Измайлович. – Горки: БГСХА, 2007. – 228 с.

10. Барихина, М. Ю. «Гидролактив» в кормлении птицы кросса «Хайсекс Браун» / М. Ю. Барихина, Е. В. Шацких // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 10 (1). – С. 20–21.

11. Белехов, Г. П. Минеральное и витаминное питание сельскохозяйственных животных / Г. П. Белехов, А. А. Чубинская. – М. – Л., 1960. – 252 с.

12. Бессарабов, Б. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы: учебник / Б. Ф. Бессарабов, Л. Д. Жаворонкова, Т. А. Столляр. – М.: Агропромиздат, 1991. – 271 с.

13. Биологически активные добавки в кормлении животных и птицы: учеб. пособие / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, О. В. Чепрасова, В. В. Шкаленко. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. – 112 с.

14. Биохимические и физиологические аспекты взаимодействия витаминов и биоэлементов / Ю. М. Микулец [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2004. – 191 с.

15. Бокова, Т. И. Использование биологически активных добавок в рационе животных / Т. И. Бокова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 9–10.

16. Буряков, Н. П. Доступный кальций в рационе кур родительского стада / Н. П. Буряков, А. С. Заикина // Птицеводство. – 2018. – № 5. – С. 16–21.

17. Влияние новых кормовых добавок на физиологические показатели и продуктивность лактирующих коров / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, Е. А. Харламова [и др.] // Зоотехния. – 2014. – № 1. – С. 12–14.

18. Васильева, Н. В. Яйценоскость и интенсивность яйцекладки кур при применении комплексной растительной кормовой добавки / Н. В. Васильева, В. М. Кузнецов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (89). – С. 326–330.

19. Васильева, Е. А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е. А. Васильева. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 254 с.

20. Влияние использования источников освещения различного типа в промышленном птицеводстве на продуктивные качества кур-несушек / О. Ю. Ежова, А. Я. Сенько, Ю. Ю. Астахова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5 (79). – С. 268–269.

21. Влияние нута на переваримость питательных веществ сельскохозяйственной птицей / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, Е. В. Корнилова, М. В. Струк // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 107(03).

22. Влияние препарата СБА на динамику гистологического строения корня перьев и кожи у уток в постнатальном периоде онтогенеза / Э. О. Оганов, Л. Б. Инатуллаева, Т. С. Кубатбеков [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1 (63). – С. 124–127.

23. Выращивание и болезни птиц: практ. пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; под ред. А. И. Ятусевича, В. И. Герасимчика. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – 536 с.

24. Гайнуллина, М. К. Влияние природных сорбентов на продуктивность молодняка кроликов / М. К. Гайнуллина, А. М. Цветкова // Ученые записки КГАВМ. – 2013. – Т. 213. – С. 256–259.

25. Галина, Ч. Р. Результаты гибридизации в гусеводстве / Ч. Р. Галина, Р. Р. Гадиев, В. И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5 (73). – С. 265–268.

26. Суханова, С. Ф. Гематологические показатели молодняка гусей, потреблявшего добавку «Витаммин» / С. Ф. Суханова, Е. А. Гришин // Молочнохозяйственный Вестник. – 2021. – № 1 (41). – С. 89–100.

27. Гематологический статус цыплят-бройлеров при введении в питьевую воду кормовых добавок «Биоферрон» и «Биоцинк» / Ю. А. Ряднова, В. В. Саломатин, А. А. Ряднов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2022. – № 249. – С. 167–175.

28. Гигиена животных: учеб. пособие / В. А. Медведский, Н. А. Садомов, Д. Г. Готовский [и др.]; под ред. В. А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 591 с.

29. Голубев, В. Н. Пищевые и биологические активные добавки: учебник / В. Н. Голубев, Л. В. Чичева-Филатова, Т. В. Шленская. – М.: Академия, 2003. – 208 с.

30. Гудин, В. А. Физиология и этология сельскохозяйственных птиц: учебник / В. А. Гудин, В. Ф. Лысов, В. И. Максимов; под ред. проф. В. И. Максимова. – СПб.: Лань, 2022. – 336 с.

31. Гурциева, М. С. Биологически активные препараты в кормлении сельскохозяйственной птицы / М. С. Гурциева, Б. С. Калоев // Студенческая наука – агропромышленному комплексу: сб. науч. тр. конф. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2018. – С. 111–114.

32. Дурсенев, М. С. Коррекция репродуктивной функции коров при использовании биодобавки «Вэрва» / М. С. Дурсенев, А. В. Филатов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – № 1. – С. 87–90.

33. Фосфаты в комбикормах для птицы селекции СГЦ «Смена» / И. А. Егоров, В. Г. Вертипрахов, Т. Н. Ленкова [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 10. – С. 14–19.

34. Ежова, О. Ю. Воспроизводительная способность уток при использовании ферментного препарата / О. Ю. Ежова, А. Я. Сенько, М. Г. Маслов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 5 (61). – С. 93–95.

35. Ежова, О. Ю. Влияние скармливания витамина «МикровитТМ Е» курам-несушкам на качество яиц / О. Ю. Ежова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3. – С. 369–373.

36. Епимахова, Е. Э. Интенсивное кормление сельскохозяйственных птиц: учеб. пособие / Е. Э. Епимахова, Н. В. Самокиш, Б. Т. Абилов. – АГРУС; Ставропольский гос. аграр. ун-т, Ставрополь, 2017. – 76 с.

37. Морфологический и биохимический состав крови цыплят-бройлеров при введении в рацион биологически активных препаратов / А. Ф. Злепкин, В. В. Саломатин, В. А. Злепкин, В. О. Паршкова // Птицеводство. – 2019. – № 2. – С. 30–34.

38. Злепкин, В. А. Эффективность использования биологически активных добавок при выращивании цыплят-бройлеров на промышленной основе: монография / В. А. Злепкин, В. В. Саломатин, Д. А. Злепкин. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. – 124 с.

39. Зерновое сорго в комбикормах для цыплят-бройлеров / С. В. Зотеев, В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, В. В. Мухранов // Птицеводство. – 2017. – № 6. – С. 27–29.

40. Зяблицева, М. А. Кормление цыплят-бройлеров при добавлении микробиологических препаратов / М. А. Зяблицева, А. А. Белооков // Птицеводство. – 2017. – № 8. – С. 21–25.

41. Иванова, О. В. Биологически активные добавки в птицеводстве / О. В. Иванова. – Красноярск: КрасноярГау, 2010 – 142 с.

42. Измайлович, И. Б. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы: учеб.-метод. пособие / И. Б. Измайлович. – Горки: БГСХА, 2021. – 60 с.

43. Измайлович, И. Б. Птицеводство: учебник / И. Б. Измайлович, Б. В. Балобин. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 343 с.

44. Инновационные кормовые добавки в рационах птицы и свиней: монография / Н. А. Садомов, А. П. Дуктов, Л. В. Шульга [и др.]. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2024. – 250 с.

45. Использование в рационах кормления цыплятбройлеров биологически активных веществ / Ю. В. Матросова, А. А. Овчинников, Л. Ю. Овчинникова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (93). – С. 287 – 289. – URL: https://doi. org/10.37670/2073-0853-2022-93-1-287-291 (дата обращения: 15.10.24).

46. Качество яиц гусынь при добавлении им в рацион ферментных препаратов / Х. Х. Бикташев, О. Ю. Ежова, В. А. Корнилова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2007. – № 1 (13). – С. 147–149.

47. Кердяшов, Н. Н. Нетрадиционные кормовые добавки и их использование в животноводстве: монография / Н. Н. Кердяшов. – Пенза: ПГАУ, 2021. – 277 с.

48. Кирилов, М. П. Новое поколение биологически активных веществ в кормлении животных / М. П. Кирилов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – №3. – С. 34–37.

49. Кожевников, С. В. Биологически активные вещества в кормах для цыплят-бройлеров / С. В. Кожевников, С. Ф. Суханова // Зоотехния. – 2010. – № 4. – С. 16–17.

50. Использование в рационах петухов тыквенного жмыха, обогащенного биодоступной формой йода / З. Б. Комарова, Т. В. Берко, С. М. Иванов, Д. Н. Ножник // Птицеводство. – 2015. – № 7. – С. 29–33.

51. Комарчев, А. С. Продуктивные и воспроизводительные качества перепелов при использовании каротинсодержащих препаратов растительного происхождения: автореф. дис ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Комарчев Алексей Сергеевич. – М., 2016. – 22 с.

52. Копысов, С. А. Витамин С натурального происхождения в рационе цыплят-бройлеров / С. А. Копысов, С. А. Корниенко // Вестник аграрной науки. – 2017. – № 2. – С. 48–51.

53. Корма и биологически активные вещества: научное издание / Н. А. Попков [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2005. – 882 с.

54. Корма, кормовые добавки, биологически активные вещества для сельскохозяйственной птицы: монография / Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров, В. С. Пономаренко. – Сергиев Посад: ВНИТИП. – 2009. – 656 с.

55. Лисунова, Л. И. Кормление сельскохозяйственных животных. Конспект лекций: учеб. пособие / Л. И. Лисунова. – Новосибирск: НГАУ, 2014. – 78 с.

56. Корнилова, Е. В. Эффективность использования нута волгоградской селекции в кормлении молодняка кур и кур-несушек: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Корнилова Елена Вячеславовна. – Волгоград, 2015. – 19 с.

57. Косилов, В. И. Эффективность использования пробиотиков «Ветом 1.2» и «Энзимспорин» в гусеводстве / В. И. Косилов, А. С Полькина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (77). – С. 276–279.

58. Котарев, В. И. Показатели крови молодняка кур-несушек при применении спородержащего пробиотика / В. И. Котарев, Л. И. Денисенко // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 3. – С. 46–48.

59. Кудрявец, Н. И. Птицеводство. Курс лекций: учеб.-метод. пособие / Н. И. Кудрявец, Е. Э. Епимахова. – Горки: БГСХА, 2020. – 143 с.

60. Кудрявцева, Е. Н. Влияние витаминно-минерального премикса «Айдеко» на организм молодняка кур / Е. Н. Кудрявцева // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – 2000. – С. 509–512.

61. Промышленное птицеводство: содержание, разведение и кормление сельскохозяйственной птицы: учебник / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов [и др.]; под ред. А. Ф. Кузнецова. – СПб.: ООО «Квадро», 2017. – 392 с.

62. Кузнецова, А. В. Гематологические показатели гусят-бройлеров при использовании кормовой добавки «Ветосел Е форте» / А. В. Кузнецова, С. Ф. Суханова, Г. С. Азаубаева // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы VIII Всеросс. науч.-практич. конф. молодых ученых. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2016. – С. 305–308.

63. Лебедько, Е. Я. Птицеводство в фермерских и приусадебных хозяйствах: учеб. пособие / Е. Я. Лебедько, Г. С. Лозовая, Ю. В. Аржанкова. – 4-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2023. – 320 с.

64. Ленкова, Т. Н. Эффективность использования нетрадиционных видов зерна в комбикормах для бройлеров и кур-несушек / Т. Н. Ленкова // Птицефабрика. – 2005. – № 8. – С. 80–92.

65. Лысов, В. Ф. Особенности функциональных систем и основы этологии сельскохозяйственной птицы: учеб. пособие / В. Ф. Лысов, В. И. Максимов. – М.: Агроконсалт, 2003. – 96 с.

66. Макарцев, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / Н. Г. Макарцев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Калуга: Ноосфера, 2012. – 642 с.

67. Маслов, М. Г. Влияние пробиотика «Проваген», пребиотиков «Асид Лак» и «Сел-Плекс» на качество инкубационных яиц уток / М. Г. Маслов, О. Ю. Ежова, Е. Е. Сенько // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1 (29). – С. 100–102.

68. Методические указания по определению форменных элементов и гемоглобина в крови с помощью инструментальных методов / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск, 1995. – 14 с.

69. Молотилов, К. Я. Минеральные добавки, используемые в животноводстве / К. Я. Молотилов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 11. – С. 60–66.

70. Мороз, Н. Н. Кормовые ресурсы аридной зоны, состав и питательность кормов: учеб. пособие / Н. Н. Мороз. – Элиста: КГУ, 2018. – 100 с.

71. Морфологический и биохимический состав крови перепелов при применении в питании пробиотика и витамина С / Д. О. Сенцова [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 55. – № 4. – С. 115–120.

72. Мухина, Н. В. Корма и биологически активные кормовые добавки для животных / Н. В. Мухина. – М.: КолосС, 2008. – 271 с.

73. Адаптационные реакции организма бройлеров на L-лизин сульфата в рационе / С. В. Недопёкина, С. Д. Чернявских, Ю. П. Рыжкова [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 4. – С. 24–27.

74. Изменения в крови цыплят-бройлеров при введении в рацион новой кормовой добавки / С. В. Недопёкина, С. Д. Чернявских, И. Н. Гальцева, А. Д. Коваленко // Птицеводство. – 2018. – № 10. – С. 26–28.

75. Никулин, В. Н. Биологически активные вещества и добавки в птицеводстве: учеб. пособие / В. Н. Никулин, Т. В. Коткова. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2016. – 202 с.

76. Остренко, К. С. Влияниие аскорбата лития на гематологические показатели и белковый обмен бройлеров / К. С. Остренко, В. П. Галочкина, В. А. Галочкин // Птицеводство. – 2018. – № 4. – С. 10–15.

77. Островский, А. В. Влияние витаминной добавки «Нитамин OR» на физиологические и производственные показатели у кур-несушек / А. В. Островский, Е. Н. Кудрявцева, Е. А. Юшковский // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2017. – № 4. – С. 138–142.

78. Петрухин, И. В. Корма и кормовые добавки: справ. издание / И. В. Петрухин. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 526 с.

79. Погодаев, В. А. Оплата корма приростом живой массы молодняка индеек при использовании пробиотиков на основе Bifidobacterium bifidum / В. А. Погодаев, М. И. Роженцова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2 (94). – С. 325–333. – URL: https://doi. org/10.37670/2073-0853-2022-94-2-325-333 (дата обращения: 16.10. 2024).

80. Подольников, В. Е. Кормовые добавки в животноводстве: учеб. пособие / В. Е. Подольников. – Брянск: Брянский ГАУ, 2023. – 116 с.

81. Полькина, А. С. Влияние пробиотиков «Ветом 1.2» и «Энзимспорин» на продуктивность гусей родительского стада / А. С. Полькина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 6 (80). – С. 294–297.

82. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / Л. В. Торопова, А. В. Архипов, Р. Ф. Бессарабова [и др.]. – М.: КолосС, 2004. – 296 с.

83. Практикум по производству продукции животноводства: учеб. пособие / А. И. Любимов, Г. В. Родионов, Ю. С. Изилов [и др.]. – СПб.: Лань, 2014. – 192 с.

84. Пробиотическая кормовая добавка «ВетаспоринАктив» в составе рациона цыплят-бройлеров // Д. Д. Хазиев, Р. Р. Гадиев, А. Ф. Шарипова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6 (74). – С. 259–262.

85. Птицеводство с основами анатомии и физиологии: учеб. пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; под ред. А. И. Ятусевича, В. А. Герасимчика. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 312 с.

86. Радченков, В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных / В. Г. Радченков. – СПб.: Лань, 2015. – 640 с.

87. Разведение сельскохозяйственных животных: учебник / А. Х. Хайитов, С. А. Брагинец, У. Ш. Джураева [и др.]; под ред. А. Х. Хайитова. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2023. – 248 с.

88. Руководство по биологическому контролю при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы / Л. Ф. Дядичкина, Н. С. Позднякова, Т. А. Мелехина [и др.]. – Сергиев Посад, 2014. – 171 с.

89. Руководство по выращиванию родительского стада кросса «Хайсекс Браун». – Свердловский племенной завод, 2018. – 189 с.

90. Рядчиков, В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебник / В. Г. Рядчиков. – СПб.: Лань, 2022. – 640 с.

91. Садомов, Н. А. Продуктивность родительского стада кур-несушек кросса «Хайсекс Браун» при использовании кормовой добавки «Алфавит Аминокислоты» / Н. А. Садомов, Д. С. Серафимович // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2023. – № 4. – С. 22–26.

92. Садомов, Н. А. Использование биологически активных веществ для стимуляции продуктивности родительского стада кур / Н. А. Садомов // Зоотехния. – 2005. – № 7. – С. 16–17.

93. Садомов, Н. А. Эффективность использования адсорбента микотоксинов «Токсаут» в комбикорме для бройлеров / Н. А. Садомов // Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии: материалы IV Междунар. симпозиума. – СПб., 2008. – С. 94–96.

94. Садомов, Н. А. Эффективность использования различных биологически активных кормовых добавок при выращивании свиней и птицы // Научный поиск молодежи XXI века: материалы X Междунар. науч. конф. студентов и магистрантов, Горки, 3–5 дек. 2008 г. – Горки: БГСХА, 2009. – Ч. 2, секция 3. – С. 12–14.

95. Садомов, Н. А. Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки нового поколения «Фунгинорм» / Н. А. Садомов, В. И. Бородулина // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития: материалы I Междунар. науч.-прак. конф., Гродно, 15–16 дек. 2015 г. – Гродно: Гродн. гос. агр. ун-т, 2015. – С. 364–369.

96. Садомов, Н. А. Энергия роста цыплят-бройлеров при использовании адсорбента микотоксинов нового поколения «Фунгинорм» / Н. А. Садомов, В. И. Бородулина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: БГСХА. – Вып. 19, ч. 1. – С. 3–10.

97. Садомов, Н. А. Эффективность натуральной кормовой добавки «Альгавет» в рационах кур-несушек кросса «Новоген белый» / Н. А. Садомов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: БГСХА, 2017. – Вып. 20, ч. 1. – С. 307–315.

98. Садомов, Н. А. Энергия роста цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки «Альгавет» на основе микроводоросли Chlorella vulgaris / Н. А. Садомов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: БГСХА, 2017. – Вып. 20, ч. 1. – С. 316–327.

99. Садомов, Н. А. Влияние кормовой добавки «Асидо Био-Цит» на качество инкубационных яиц родительского стада кур-несушек кросса «Росс-308» / Н. А. Садомов,

Ю. М. Майорова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXIII Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию образования факультета биотехнологии и аквакультуры и 180-летию УО БГСХА, Горки, 20–22 мая 2020 г. – Горки: БГСХА, 2020. – Ч. 1. – С. 183–189.

100. Садомов, Н. А. Продуктивность родительского стада кур-несушек кросса «Росс-308» при использовании натуральной кормовой добавки «Асидо Био-Цит» / Н. А. Садомов, Ю. М. Майорова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: БГСХА, 2020. – Вып. 23, ч. 2. – С. 31–39.

101. Изменение гематологических показателей у цыплят-бройлеров при введении в рационы селенсодержащих препаратов / В. В. Саломатин, А. Ф. Злепкин, В. А. Злепкин, В. О. Паршкова // Птицеводство. – 2019. – № 4. – С. 49–54.

102. Сапожников, А. Ф. Биохимический статус перепелов японской породы при использовании биологически активной добавки из древесной зелени пихты / А. Ф. Сапожников, А. В. Филатов // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: сб. статей Междунар. науч.-практич. конф. – Киров, 2016. – С. 48–50.

103. Сапожников, А. Ф. Влияние жидкой кормовой добавки «Вэрва» на рост, развитие и мясную продуктивность перепелов белой техасской породы / А. Ф. Сапожников, А. С. Питиримов, А. В. Филатов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 2. – С. 341–343.

104. Свеженцев, А. И. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы / А. И. Свеженцев, Р. М. Урдзик, И. А. Егоров. – Днепропетровск: АРТ-Пресс, 2006. – 384 с.

105. Сидоренко, Л. И. Биология кур: учеб. пособие / Л. И. Сидоренко, В. И. Щербатов. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 244 с.

106. Сидорова, А. Л. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе: учеб. пособие / А. Л. Сидорова. – Красноярск: КрасГау, 2014. – 214 с.

107. Натуральный продукт в рационе цыплят-бройлеров / Т. М. Соколова, И. А. Егоров, Т. В. Егорова [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 9. – С. 25–29.

108. Суханова, С. Влияние пробиотических препаратов на биохимические показатели крови гусят-бройлеров / С. Суханова, С. Кожевников, С. Шульгин // Главный зоотехник. – 2012. – № 4. – С. 55–57.

109. Суханова, С. Использование голозерного ячменя при кормлении гусят-бройлеров / С. Суханова, Н. Торопова // Птицеводство. – 2010. – № 6. – С. 23–24.

110. Суханова, С. Ф. Авизим 1100 в составе кормосмесей для гусят-бройлеров / С. Ф. Суханова, А. Г. Махалов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 4. – С. 39–43.

111. Суханова, С. Ф. Влияние кормовой добавки «Ветосел Е форте» на естественную резистентность гусей родительского стада итальянской белой породы / С. Ф. Суханова, Г. С. Азаубаева, А. В. Кузнецова // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – Т. 1. – № 1-1 (25). – С. 142–145.

112. Суханова, С. Ф. Влияние кормовой добавки «Ветосел Е форте» на продуктивные и воспроизводительные качества гусынь / С. Ф. Суханова, Г. С. Азаубаева // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – № 3 (19). – С. 64–70.

113. Суханова, С. Ф. Морфологические и биохимические показатели крови цыплятбройлеров / С. Ф. Суханова, С. В. Кожевников // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2009. – № 1–2. – С. 46–50.

114. Суханова, С. Ф. Морфологические показатели у гусят, получавших бентонит / С. Ф. Суханова, Ю. А. Кармацких // Птицеводство. – 2004. – № 6. – С. 16–17.

115. Суханова, С. Ф. Неспецифические защитные реакции гусей родительского стада при использовании кормовой добавки «Ветосел Е форте» / С. Ф. Суханова, Г. С. Азаубаева // Вестник Курганского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2016. – № 4 (43). – С. 122–126.

116. Туников, Г. М. Разведение животных с основами частной зоотехнии: учебник / Г. М. Туников, А. А. Коровушкин. – Рязань: Московская полиграфия, 2010. – 712 с.

117. Фаритов, Т. А. Корма и кормовые добавки для животных: учеб. пособие / Т. А. Фаритов. – СПб.: Лань, 2022.

118. Физиологические показатели животных: справочник / сост.: Н. С. Мотузко [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: Витебская областная типография, 2014. – 104 с.

119. Физиология животных и этология / В. Г. Скопичев, Т. А. Эйсымонт, Н. П. Алексеев [и др.]. – М.: КолосС, 2005. – 392–418 с.

120. Филатов, А. В. Повышение репродуктивной функции перепелов путем применения биодобавки «Вэрва» / А. В. Филатов, А. С. Питиримов, А. Ф. Сапожников // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – № 3. – С. 145–148.

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

122. Фисинин, В. И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития / В. И. Фисинин. – М.: РАСХНВНИТИП. – С. 147–209.

123. Влияние антиоксиданта на показатели крови цыплят-бройлеров / Г. А. Хакимова, В. Н. Шилов, Р. М. Ахмадуллин [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 8. – С. 42–46.

124. Хохрин, С. Н. Витаминное и минеральное питание животных: учеб. пособие / С. Н. Хохрин, Н. В. Пристач, Л. Н. Пристач. – СПб.: Проспект Науки, 2017. – 383 с.

125. Хохрин, С. Н. Кормление животных с основами кормопроизводства: учебник / С. Н. Хохрин, К. А. Рожков, И. В. Лунегова. – СПб.: Проспект Науки, 2016. – 480 с.

126. Хохрин, С. Н. Кормление моногастричных животных: учеб. пособие / С. Н. Хохрин, Ю. П. Савенко, В. Б. Галецкий. – 2-е изд. – СПб.: Лань, 2020. – 516 с.

127. Царенко, П. П. Методы оценки и повышения качества яиц сельскохозяйственной птицы: учеб. пособие / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева. – СПб.: Лань, 2022. – 280 с.

128. Эффективность использования кормовой добавки в рецептуре комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В. В. Шкаленко, А. К. Карапетян, А. А. Баксарова, Ю. Г. Букаева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 2. – С. 298–305.

129. Штеле, А. Л. Яичное птицеводство: учеб. пособие / А. Л. Штеле, А. К. Османян, Г. Д. Афанасьев. – 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2023. – 272 с.

130. Щербатов, В. И. Птицеводство: учеб. пособие / В. И. Щербатов, Ю. Ю. Петренко, К. Н. Бачинина. – Краснодар: КубГау, 2018. – 199 с.

131. Эффективное птицеводство. Куры, утки, гуси, индюшата, перепела, фазаны / М. С. Жмакин [и др.]. – Ростов н/Д: Владис, 2011. – 448 с.

132. Эффективность антисептического препарата «Монклавит-1» в инкубации яиц / О. Ежова, В. Косилов, Д. Вильвер [и др.] // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарной медицины: теория и практика: материалы. нац. науч. конф. Института вет. медицины / под ред. М. Ф. Юдина. – Троицк, 2018. – С. 90–96.

133. Эффективность применения хвойно-витаминной кормовой добавки в рационах кур родительского стада / В. Н. Хаустов, И. В. Куваев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 12 (194). – С. 96–99.

134. Юнусов, Х. Б. Гематологические и биохимические показатели крови курнесушек при использовании в рационе настоя из лекарственных растений / Х. Б. Юнусов, С. А. Силушкин // Актуальные проблемы биологической и химической экологии: сб. материалов VI Междунар. науч.-практ. конф., Мытищи, 26–28 февр. 2019 г. / отв. ред. Д. Б. Петренко; редкол.: М. И. Гордеев, Н. В. Васильев, Е. С. Немирова [и др.]. – М.: ИИУ МГОУ, 2019. – С. 79–84.

135. Determination of the applicability of robotics in animal husbandry / E. A. Skvortsov, O. A. Bykova, V. S. Mymrin [et al.] // The Turkish Online Journal of Design Art and Communication. – 2018. – № 8 (S-MRCHSPCL). – P. 291–299.

136. Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies / D. Drinceanu [et al.] // Effects of Mineral Supplements on Bioproductive Results in Egg-Laying Hens Farmed in Organic Systems – Timisoara, 2011. – P. 30–36.

137. Economically optimal amino acid levels in broiler diets / A. Lemme, J. Fikler, C. Kemp, C. Fisher // AMINONews®. – 2009. – № 13 (3). – P. 19–29.

138. Lemme, A. Ileal digestibility of amino acids in geed ingredients for broilers / A. Lemme, V. Ravindran, W. L. Bryden // World Poult. Sci. J. – 2004. – № 60. – P. 423–437.

139. Pathak, Nityanand. Avian nutrition / Nityanand Pathak. – FL, Narendra Publisching House, 2021. – 322 p.

140. Ruben, Schreiter. Damme Legehennenfütterung Einsatz heimischer Futtermittel Fütterung schnabel-unkupierter Legehennen / Schreiter Ruben, Dr. Klaus. – Bayern: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 2017. – 86 s.

141. The use of single-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat simmentals / S. D. Tyulebaev, M. D. Kadysheva, V. M. Gabidulin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. – 2019. – С. 121.

142. Biologische Freilandhaltung von Legehennen / Veronika Maurer, Thomas Bernet [und andere]. – Schweiz: Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, 2022. – 35 s.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3
1. Кормовые добавки и их значение для сельскохозяйственных животных и птицы 6
2. Назначение кормовых добавок и их классификация 11
2.1. Технологические кормовые добавки 12
2.2. Балансирующие кормовые добавки 13
2.3. Нетрадиционные корма и кормовые добавки 16
3. Аминокислоты как важный критерий в рационе сельскохозяйственных животных и птицы 18
4. Витаминные добавки, применяемые в животноводстве и птицеводстве 25
5. Эффективность применения жидкой кормовой добавки «Алфавит Аминокислоты» в кормлении кур-несушек 37
5.1. Параметры микроклимата птичника 43
5.2. Продуктивность кур родительского стада 43
5.3. Качественные показатели инкубационных яиц 45
5.4. Экономическое обоснование результатов исследований 48
6. Применение кормовой добавки «Биофос» для повышения продуктивности кур-несушек 50
6.1. Яичная продуктивность кур-несушек 55
6.2. Качественные показатели инкубационных яиц 58
6.3. Морфологические и биохимические показатели крови 61
6.4. Сохранность поголовья 66
6.5. Экономическое обоснование результатов исследований 67
7. Состояние продуктивности, сохранности и обменных процессов организма цыплят-бройлеров при введении в рацион адсорбента микотоксинов «Фунгинорм» 70
7.1. Основные показатели микроклимата и определение качества используемых кормов в рационах цыплят-бройлеров 70
7.2. Энергия роста и сохранность цыплят-бройлеров при использовании адсорбента микотоксинов «Фунгинорм» 72
7.3. Состояние белкового обмена цыплят-бройлеров при применении адсорбента микотоксинов «Фунгинорм» 74
7.4. Биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров при использовании адсорбента «Фунгинорм» 76
8. Эффективность применения кормовой адсорбирующей добавки «Сорбовит» 82
8.1. Продуктивные качества цыплят-бройлеров 83
8.2. Результаты влияния кормовой адсорбирующей добавки на гематологические показатели цыплят-бройлеров 86
8.3. Результаты влияния адсорбирующей кормовой добавки «Сорбовит» в рационах цыплят-бройлеров на качество мяса 89
8.4. Состояние печени цыплят-бройлеров при применении адсорбирующей кормовой добавки «Сорбовит» 94
8.5. Экономическая эффективность полученных результатов исследований 95
8.6. Результаты производственных испытаний при введении в рацион кормления цыплят-бройлеров адсорбирующей кормовой добавки «Сорбовит» 97

9. Эффективность применения кормовой адсорбирующей добавки «МаксиСорб» 101
9.1. Продуктивные качества цыплят-бройлеров 102
9.2. Гематологические показатели крови цыплят-бройлеров 104
9.3. Качество мяса цыплят-бройлеров при использовании адсорбирующей кормовой добавки «МаксиСорб» 106
9.4. Состояние печени цыплят-бройлеров при применении адсорбирующей кормовой добавки «МаксиСорб» 109
9.5. Экономическая эффективность результатов исследований 111
9.6. Результаты производственных испытаний при введении в рацион цыплят-бройлеров адсорбирующей кормовой добавки «МаксиСорб» 112
Библиографический список 116

Научное издание

Садомов Николай Александрович
Серафимович Дарья Сергеевна

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Монография

Редактор *С. Н. Кириленко*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 03.06.2026. Формат 60×84 $^{1}/_{16}$. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 7,44. Уч.-изд. л. 6,15.
Тираж 100 экз. Заказ .

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.