МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования «Татарский институт
переподготовки кадров агробизнеса»

На правах рукописи

ФАХРТДИНОВА ЛЮЦИЯ КАМИЛЕВНА

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ АНТИОКСИДАНТА «БИСФЕНОЛ-5» НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ, ЯЙЦЕНОСКОСТЬ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА УТОК КРОССА «ЧЕРРИ-ВЕЛЛИ»

06.02.08 – Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
Шилов Валентин Николаевич
доктор сельскохозяйственных наук,
доцент

Казань 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ 4

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 10

1.1 Полноценное кормление – основа конкурентоспособности птицеводства 10

1.2 Антиоксиданты, их классификация и использование в кормлении сельскохозяйственных животных 18

1.3 Обмен веществ и продуктивность сельскохозяйственной птицы при введении в рацион антиоксидантов 28

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 34

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ 44

3.1 Морфологические показатели крови уток и селезней родительского стада при скармливании антиоксиданта 44

3.2 Изменения биохимических показателей сыворотки крови уток родительского стада под влиянием антиоксиданта «Бисфенол-5» . . . 55

3.3 Переваримость и использование питательных веществ утками родительского стада при включении в комбикорм антиоксиданта . . 75

3.4 Яйценоскость и сохранность уток кросса «Черри-Велли» при обогащении комбикорма жирорастворимым антиоксидантом «Бисфенол-5» 84

3.5 Морфометрические и качественные показатели инкубационных яиц уток родительского стада при использовании антиоксиданта . . 91

3.6 Влияние антиоксиданта «Бисфенол-5» на инкубационные качества яиц уток кросса «Черри-Велли» 104

3.7 Экономическая эффективность скармливания препарата «Бисфенол-5» уткам родительского стада 111

3.8 Производственная апробация жирорастворимого антиоксиданта на племенных утках пекинской породы 117

4. ВЫВОДЫ. 126
5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ. 129
6. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ. 130
7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ. 131
Приложение А Акт о проведении научно-хозяйственного опыта по изучению влияния антиоксиданта «Бисфенол-5» на морфофункциональное состояние, яйценоскость и воспроизводительные качества уток родительского стада. 156
Приложение Б Акт о проведении производственного опыта по скармливанию антиоксиданта «Бисфенол-5» уткам родительского стада. 164
Приложение В Акт внедрения результатов диссертационной работы аспиранта ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса» Фахртдиновой Люции Камилевны. 169
Приложение Г Справка о внедрении результатов диссертационной работы Фахртдиновой Л.К. в учебный процесс. 171
Приложение Д Инструкция по применению кормовой добавки «Бисфенол-5» для сельскохозяйственных животных. 172

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. Птицеводство – популярный и востребованный вид сельского хозяйства, который дает возможность обеспечить население высококачественными диетическими мясными и яичными продуктами. Крупные фермерские хозяйства занимаются не только разведением кур, гусей, индюков, но и уток. Утиная продукция пользуется повышенным спросом и используется как частными потребителями, так и специализированными ресторанными сетями.

Для достижения высокой продуктивности птицы, улучшения обмена веществ в их организме ее необходимо обеспечить полнорационными комбикормами, изготовленными из высококачественного сырья с использованием эффективных кормовых добавок (Чичаева В.Н. и др. (2016), Кистина А.А. и др. (2020), Топурия Г.М., Топурия Л.Ю. (2020), Галкин В.А. и др. (2021), Погосян Д.Г. (2021), и другие.

Степень разработанности темы. Совершенствованию технологии производства продукции птицеводства посвящены исследования, проведенные А.А. Боуазид и др. (2018), Л.В. Топоровой и др. (2018, 2019), В.И. Фисининым и др. (2019), Ю.Н. Прытковым и др. (2020), Ф.С. Хазиахметовым и др. (2020), И.И. Кочиш и др. (2021), В.В. Мунгиным и др. (2021),

Выполненные научные исследования Д.Г. Погосян, М.Н. Рыбалко (2021), Д.Ш. Гайирбеговым, Т.Ю. Матюшкиной (2021) убедительно доказали положительное влияние кормовых добавок на продуктивность птицы, их сохранность, обмен веществ и рентабельность производства.

Динамичное развитие отечественного птицеводства вызывает необходимость постоянного поиска эффективных путей повышения продуктивности птицы и качества получаемой продукции.

Новый жирорастворимый антиоксидант российского производства

«Бисфенол-5», ранее успешно себя зарекомендовавший при выращивании цыплят-бройлеров и телят в молочный период, в кормлении уток родительского стада до сих пор не применялся. Поэтому изучение использования данной антиоксидантной добавки в кормлении уток является актуальным.

Цель и задачи исследований. Целью диссертационной работы явилось изучение влияния антиоксиданта «Бисфенол-5» на обмен веществ, яйценоскость и воспроизводительные качества уток кросса «Черри-Велли».

Для достижения заявленной цели были поставлены следующие задачи:

- выявить влияние различных дозировок антиоксиданта «Бисфенол-5» на морфологические и биохимические показатели крови;

- изучить переваримость питательных веществ рациона, усвоение азота, использование кальция и фосфора в организме уток родительского стада при применении препарата «Бисфенол-5»;

- определить влияние жирорастворимого антиоксиданта на яйценоскость и сохранность племенных уток кросса «Черри-Велли»;

- изучить морфометрические и качественные показатели инкубационных яиц уток родительского стада при включении в рацион препарата «Бисфенол-5»;

- установить взаимосвязь между использованием данного антиоксиданта и инкубационными качествами яиц;

- дать экономическую оценку эффективности применения антиоксиданта «Бисфенол-5» в составе комбикорма для уток родительского стада;

- установить оптимальную дозу введения антиоксидантной кормовой добавки в полнорационный комбикорм уток родительского стада;

- провести производственную апробацию оптимальной дозы введения антиоксиданта в рацион уток родительского стада;

- разработать практические рекомендации по введению антиоксиданта «Бисфенол-5» в комбикорм уток кросса «Черри-Велли».

Научная новизна. Впервые научно обоснована и экспериментально доказана оптимальная доза введения нового синтетического жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» отечественного производства в комбикорм уток родительского стада кросса «Черри-Велли». На основе применения биохимических, зоотехнических и экономических методов исследований доказано, что включение препарата «Бисфенол-5» в полнорационный комбикорм водоплавающей птицы родительского стада способствовало повышению морфологических и биохимических показателей крови уток и селезней, переваримости питательных веществ рациона, использования азота, кальция и фосфора, яйценоскости, улучшению морфометрических и качественных показателей инкубационных яиц, увеличению вывода утят и положительно сказывалось на оплодотворяющей способности селезней.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретически обоснованы и предложены производству дополнительные ресурсы увеличения продукции птицеводства, в частности утководства, и повышения эффективности производства инкубационных яиц за счет введения в комбикорм уток родительского стада нового антиоксиданта. В результате исследований установлено, что применение антиоксидантного премикса в количестве 12,5-50,0 г на 1 т комбикорма повышало у уток яичную продуктивность на 5,2-11,5 %, оплодотворенность яиц – на 5,0-8,3 %, выводимость яиц – на 5,5-7,5 %, вывод утят – на 3,3-14,2 %.

Скармливание оптимальной дозы антиоксиданта (25,0 г отрубей, содержащих 0,125 % препарата, на 1 т корма) уткам родительского стада достоверно увеличивало коэффициент переваримости сухого вещества (на 4,6 %), органического вещества (на 2,64 %), протеина (на 3,8 %), жира (на 2,43 %), клетчатки (на 1,82 %) и БЭВ (на 2,34 %). Обогащение комбикорма препаратом «Бисфенол-5» способствовало усилению обменных процессов в организме племенных уток, что подтверждалось повышением усвоения и использования на образование яйца азота на 8,1 % ($p \leq 0,01$), кальция – на

0,69 г ($p \leq 0,001$) и фосфора – на 3,8 % ($p \leq 0,05$).

Разработана инструкция по применению кормовой добавки «Бисфенол-5» для сельскохозяйственных животных и птицы, утвержденная начальником Главного управления ветеринарии Кабинета министров Республики Татарстан (Казань, 2020; Приложение Д).

Полученные результаты диссертационной работы используются преподавателями ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса» при чтении лекций и проведении практических занятий по кормлению сельскохозяйственных животных и птицы, технологии кормов при подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре, переподготовке и повышении квалификации специалистов сельского хозяйства (Приложение Г).

Методология и методы исследований. Теоретической и методологической основой исследований явились научные и прикладные разработки отечественных и зарубежных авторов, занимающихся совершенствованием полноценного кормления сельскохозяйственной птицы.

Работа выполнялась в 2018-2021 годах в ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса» на кафедре Технологии производства и переработки продукции АПК. При выполнении научно-исследовательской работы применяли общепринятые методы научного познания (анализ, синтез, сравнение), зоотехнические (постановка опытов, учет потребления кормов, экскрементов, динамика живой массы и среднесуточных приростов, учет яичной продуктивности, инкубационные качества яиц), физиологические (переваримость питательных веществ, усвоение азота, использование кальция и фосфора), биохимические (морфологические и биохимические показатели крови) и рассчитали экономическую эффективность использования антиоксидантной добавки «Бисфенол-5» в кормлении уток родительского стада. При обработке полученного цифрового материала использовали статистические и математические методы анализа.

Основные положения, выносимые на защиту:

- включение в комбикорм жирорастворимого антиоксиданта в различных дозировках оказывает влияние на морфологические и биохимические показатели крови уток и селезней родительского стада;

- введение антиоксиданта «Бисфенол-5» в полнорационный комбикорм водоплавающей птицы привело к улучшению переваримости питательных веществ рациона и усвоения азота, использования кальция и фосфора в организме уток кросса «Черри-Велли»;

- применение изучаемого антиоксиданта в кормлении птицы способствовало увеличению яйценоскости уток пекинской породы, повышению морфометрических и качественных показателей инкубационных яиц;

- использование препарата «Бисфенол-5» в рационах уток родительского стада является эффективным средством повышения инкубационных качеств яиц, оплодотворяющей способности селезней и вывода утят;

- экономически выгодным является использование в рационах племенных уток жирорастворимого антиоксиданта отечественного производства при добавлении на 1 т комбикорма 25,0 г отрубей, обогащенных «Бисфенолом-5» концентрацией 0,125 %.

Степень достоверности и апробация результатов работы. Исследования проведены на достаточном по численности поголовье уток родительского стада. Сформулированные в диссертации научные положения, выводы и предложения производству обоснованы и базируются на экспериментальных и аналитических данных, полученных с использованием современного оборудования и методов исследований, достоверность которых доказана математической обработкой полученных данных. Цифровой материал статистически обработан с использованием стандартных математических и статистических функций приложения на персональном компьютере с применением программы Microsoft Excel. Различия между

группами оценивали, используя t-критерий Стьюдента.

Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на Международных научно-практических конференциях «Основные направления кардинального роста эффективности АПК в условиях цифровизации» (г. Казань, 2019), «Синергетика сбалансированного развития аграрной отрасли и сельских территорий страны» (г. Казань, 2020), «Наука, технологии, кадры – основы достижений прорывных результатов в АПК» (г. Казань, 2021).

Публикации результатов исследований. Основные результаты исследований по диссертационной работе опубликованы в открытой печати в 6 научных статьях, в том числе 3 статей в изданиях, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналах и изданий, рекомендованных ВАК РФ, таких как «Птицеводство», «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана».

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов собственных исследований и их обсуждения, выводов, предложений производству, перспективы дальнейшей разработки темы, списка литературы и приложений. Материалы научно-квалификационной работы изложены на 174 страницах компьютерного текста, содержат 43 таблицы, 9 рисунков. Библиографический список включает 210 источников, в том числе 38 иностранных авторов.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Полноценное кормление – основа конкурентоспособности птицеводства

Полноценное кормление является одним из основных факторов внешней среды, которое оказывает влияние на здоровье птицы, их продуктивность, качество продукции и обеспечивает конкурентоспособность производства мяса и яиц [47; 134; 140; 166].

В исследованиях В.И. Фисинина, П.Ф. Сурай [135] доказано, что решающее значение в повышении продуктивности птицы занимает знание особенностей пищеварения и обмена веществ в их организме. Известно, что сельскохозяйственная птица обладает интенсивным обменом веществ, о чем свидетельствует интенсивность роста и развития молодняка, подвижность и сравнительно высокая температура тела. На организм птицы оказывают влияние внешние факторы – температура окружающей среды, освещенность, плотность посадки и другие [74].

В настоящее время в кормлении птицы применяют полноценные сбалансированные комбикорма в соответствии с действующими нормами, рецепты которых составлены с учетом вида, возраста, пола, назначения и направления продуктивности [138].

При нормированном кормлении птицы первостепенное значение имеет обеспечение их достаточным количеством обменной энергии [17; 87]. Недостаток ее в корме даже при условии содержания в нем требуемого количества питательных веществ приводит к снижению продуктивности птицы. Кроме того, при снижении концентрации обменной энергии в корме потребление птицей комбикормов существенно возрастает [14; 15; 46].

Такого же мнения придерживаются Околелова Т.М. и другие [97], которые считают, что необходимо уделять большое внимание энергетическому питанию птицы, так как определяющим фактором расхода

кормов на единицу продукции является количество обменной энергии в корме. Для птицы основа комбикорма представлена зернами злаковых и бобовых культур, которые, в основном, не отвечают требованиям по содержанию энергии. Доведение в структуре комбикорма объема кукурузы до 60 % позволяет сбалансировать его энергетическую питательность.

Физиологически обусловленной основой современного птицеводства является полноценное кормление птицы, сбалансированное по комплексу питательных, минеральных и биологически активных веществ, учитывая их синергетическое действие в процессах обмена в организме с наиболее эффективным превращением кормов в птицеводческую продукцию – мясо и яйцо. По данным Е.А. Басовой и др. [16], И.А. Егорова и др. [49]; Т.М. Околеловой [95]; О.А. Ядрищенской и др. [168], T.J. Broderick [178] при сбалансированности рациона, в первую очередь, учитывают соотношения между энергией корма и питательными веществами такими, как протеин, жир, углеводы, минеральные вещества.

В кормлении птицы особое внимание уделяют содержанию протеина в кормах, от которого зависит физиологическое состояние птицы, ее здоровье, уровень продуктивности и качество полученной продукции [8; 27; 40; 62; 94]. Установлено, что как избыток, так и недостаток протеина в рационах птиц отрицательно сказывается на их общем состоянии и продуктивности. По рекомендациям ВНИТИП [117], для уток пекинской породы в 100 г комбикорма должно содержаться 17 г сырого протеина и 1,130 МДж (270 ккал) обменной энергии.

Известно, что полноценность протеина обусловлена его аминокислотным составом. Поэтому, при контроле протеинового питания обращают внимание как на количество сырого протеина, так и содержание незаменимых аминокислот, в первую очередь, лизина, метионина и триптофана, количество которых во многих кормах ограничено, а потребность птицы в них высокая [116; 176]. Во избежание дефицита, дисбаланса и антагонизма незаменимые аминокислоты должны находиться в

рационе птиц в определенных соотношениях. Как правило, содержание лизина оценивается 100 %, а количество остальных аминокислот обозначают в процентах от последнего [78; 83; 107]. Больше всего незаменимых аминокислот содержится в кормах животного происхождения и некоторых растительных [7; 99; 110; 111; 165]. Нехватку незаменимых аминокислот в рационе птиц ученые рекомендуют восполнять за счет синтетических препаратов. Так, К.В. Харламов [148], В.В. Саломатин и др. [122], изучая влияние ввода в рацион триптофана на переваримость, использование питательных веществ и продуктивные качества цыплят-бройлеров, установили, что совместное применение триптофана (0,04 %) и кормовой смеси «Хондро Тан» в дозах 300-400 г/т повышало переваримость сухого вещества на 0,8-1,55 %, сырого протеина – на 1,03-1,27 %, жира – на 0,92-1,59 %, сырой клетчатки – на 0,75-1,33%. В теле цыплят опытных групп было отложено кальция и фосфора соответственно на 0,02-0,06 г и 0,07-0,10 г больше, чем в контрольной группе. В то же время лучшие показатели были получены в группе, птица которой получала триптофан в смеси с «Хондро Таном» в дозе 350 г/т.

Для взрослой птицы глицин служит заменимой аминокислотой, но для молодняка она незаменимая, так как в организме цыплят синтезируется в недостаточном количестве. Особенно он востребован на рационах с низким уровнем протеина [194; 188; 203]. Испытания добавки синтетического глицина в рацион с низким содержанием протеина показали, что на стандартных рационах с включением глицина среднесуточные приросты живой массы цыплят-бройлеров 1 группы были на 1,85 % выше, а конверсия корма на 0,94 % ниже по сравнению со сверстниками 2 группы, не получавшими синтетический глицин. Птица, выращенная на комбикорме со сниженным содержанием протеина на 2 % и добавкой синтетического глицина, имела продуктивность почти на уровне особей первой группы. Однако снижение содержания сырого протеина в рационе на 4 % привело к ухудшению всех изучаемых показателей, несмотря на обогащение

комбикорма глицином [13].

Сельскохозяйственной птице свойственны высокая энергия роста, хорошо развитая воспроизводительная функция и интенсивный обмен веществ, что накладывает отпечаток на процессы минерального обмена. В организме птицы кальциевый метаболизм происходит наиболее интенсивно. По данным В.И. Георгиевского и др. [34] всего за 10 дней постэмбрионального развития содержание кальция в теле бройлеров возрастает в 5 раз. В.Г. Вертипрахов и др. [23] отмечают, что при увеличении содержания кальция в рационе кур-несушек сверх 3,4 % снижается переваримость сырой клетчатки на 0,5 %. Для племенных уток H. Jeroch [186] рекомендует содержание кальция в комбикорме 1,95 % при яйценоскости 70 % и поедаемости 200 г корма в день.

Как считают T.A. Armstrong, J.W. Spears [172], М.С. Тишенкова [127], основными критериями полноценности фосфорного питания молодняка птицы являются интенсивность роста, степень минерализации скелета, относительная масса скелета и эффективность использования корма. В качестве дополнительных критериев можно использовать уровень неорганического фосфора и активность щелочной фосфатазы в плазме крови.

Содержание натрия в растительных кормах невелико. Корма животного происхождения содержат много натрия, однако потребность птицы в этом элементе не удовлетворяется. Дефицит его обычно компенсируется добавлением в рацион поваренной соли.

Растительные корма, как правило, богаты калием. Поэтому в обычных кормосмесях, используемых в птицеводстве, содержалось его в достаточном количестве. Как отмечает H. Vogt [205], избыточное содержание калия в рационе бройлеров привело к снижению прироста живой массы цыплят и ухудшению конверсии корма.

Потребность птицы в сере должна удовлетворяться за счет протеина натуральных кормов, а также за счет введения синтетических серосодержащих аминокислот. При усиленном синтезе белков в организме

птицы (интенсивный прирост живой массы, яйцекладка, линька) особое внимание обращают на содержание серосодержащих аминокислот.

В исследованиях Б.Д. Кальницкого [66] установлено, что минеральные вещества, являющиеся структурными элементами костной ткани организма животных и птицы, оказывают влияние на осмотическое давление, поддерживают кислотно-щелочное отношение и стимулируют защитные функции организма. Выявлена положительная взаимосвязь между макро-, микроэлементами и углеводным, жировым обменами.

Для поддержания и протекания жизненных процессов в организме сельскохозяйственной птицы наряду с макроэлементами также необходимо поступление микроэлементов с учетом их антагонизма и синергизма [114]. Железо, медь и кобальт объединяет содружественное участие их в гемопоэзе и окислительно-восстановительных процессах. Содержание железа в натуральных кормах удовлетворяет потребность птицы в этом элементе. В большинстве случаев концентрация меди в растительных кормах достаточно высокая и рационы птицы не требуют специальных добавок этого элемента. В растительных кормах, за исключением шрота и пшеничных отрубей, содержится кобальта менее 0,1 мг в 1 кг сухого вещества [26]. За рубежом кобальт в рационах сельскохозяйственной птицы не нормируется и учитывается как компонент витамина B_{12}, потребность которого регламентируется нормами витаминного питания.

При нормировании цинка в рационах сельскохозяйственной птицы необходимо учитывать, что количество цинка в рационе не удовлетворяет потребность их. Помимо этого, избыток кальция и фосфора в рационе ингибирует использование цинка как из основного рациона, так и минеральных добавок. Наиболее удобные для применения и эффективные добавки – сульфат цинка, хлорид, карбонат и окись цинка.

Потребность птиц в марганце выше, чем у млекопитающих животных [63]. Это связано из-за низкой степени абсорбции марганца и слабого удержания в организме. В желудочно-кишечном тракте происходит

блокирование его кальцием, фосфором, поваренной солью. Зерновые корма содержат недостаточное количество этого элемента. Поэтому в комбикорма для всех видов птицы вводят добавки солей марганца – сульфат, карбонат, хлорид аскорбинат и другие [18].

По мнению M. Scott [202], потребность в селене цыплят и взрослых кур составляет 0,154 мг/кг корма, а индюшат и взрослых индеек – 0,264 мг/кг. Усвояемость селена зависит от количества витамина Е [12]. При повышенном уровне витамина Е в рационе потребность в селене уменьшается. Так, при содержании в рационе 30-50 мг витамина Е на 1 кг корма необходимо добавить 0,06 мг селена [180]. По данным A.H. Cantor [179], добавка 0,1 мг селена к рациону кур с уровнем селена 15-30 мг/кг увеличивала яйценоскость, повышала выводимость и жизнеспособность молодняка.

Скармливание дойным коровам различных форм селеносодержащих препаратов в дозах 0,3 и 0,6 мг/кг не оказало достоверного влияния на молочную продуктивность и качественный состав молока. В то же время органическая форма селена повлияла на повышение среднесуточных удоев на 0,9-4,4 % и увеличение содержания белка в молоке на 1,2-2,3 % по сравнению с контролем [28].

По данным Л. Игнатович, [60], Ю.А. Пономаренко [109], при недостатке йода в кормах птица более подвержена заболеваниям щитовидной железы, чем другие животные. Им установлено, что препараты, содержащие в минеральных соединениях йод, неэффективны, так как легко окисляются и несовместимы с солями многих металлов. Поэтому для балансирования рационов кур-несушек автор рекомендует включать кормовую добавку из морских водорослей, содержащую йод в составе белковых соединений, в количестве 3,0 % с 18-недельного возраста. Применение изучаемой добавки способствовало увеличению валового сбора яиц и яйценоскости кур-несушек. При этом затраты корма на 1 кг яичной массы снижались на 24,5 % по сравнению с контролем.

Для птиц наибольшее значение имеют витамины А, В, Д и Е. Витамин

А способствует нормальному росту и развитию молодняка и хорошей яйценоскости несушек. Источниками витамина А являются бобовые растения, дикорастущие травы, капуста, морковь, желтые сорта тыквы. Витамин Д влияет на минеральный обмен. При его недостатке куры несут бесскорлупные яйца, а у молодняка появляется искривление костяка. Витамин В влияет на инкубационные качества яиц. При его отсутствии у молодняка возникают параличи. Следует помнить, что птица должна получать такое количество витаминов, которое не только предупреждает авитаминозы, но и обеспечивает высокую продуктивность [113].

Использование витаминных препаратов, участвующих в обмене веществ и способствующих повышению продуктивности сельскохозяйственной птицы, показано в работах С.А. Авакянц [2], Л.А. Робертович, А.С. Мохамед [118]; А.С. Ивановой, А.Д. Чифилевой [58].

В организации полноценного кормления сельскохозяйственной птицы немаловажную роль играют ферменты. По данным Т.М. Околеловой и других [96], В. Колокольникова, Е.И. Амиранашвили [73], И.А. Егорова и других [51], среди ферментов большое значение имеют те, которые вводятся в комбикорм, содержащий в своем составе трудногидролизируемые компоненты. Такие ферменты принимают активное участие в гидролизе клетчатки и расщеплении углеводов. Исследованиями И.А. Егорова и других [50] также было установлено положительное действие различных ферментных препаратов на продуктивность сельскохозяйственной птицы. Применение ферментных препаратов на фоне снижения уровня обменной энергии повысило переваримость протеина и использование азота, лизина и метионина. Различий между опытными и контрольной группами по химическому составу грудных мышц бройлеров не установлено.

Корма и кормовые добавки, такие как кукуруза, травяная, рыбная, мясокостная, мясная мука, жмыхи, кормовой жир, растительные масла содержат большое количество легкоокисляемых жиров. Для избегания окисления жира, жироподобных веществ, содержащихся в данных кормах,

используют антиоксиданты: ионол, инфлексом-Д и другие [123]. Выбор источников жира в рационе птицы должен определяться не только его переваримостью и стоимостью, но и содержанием ненасыщенных жирных кислот [81].

Качество кормления птицы необходимо контролировать по состоянию здоровья, динамике живой массы, продуктивности, потреблению и затратам корма на продукцию.

Для повышения эффективности использования питательных веществ кормов птицей, снижения затрат на продукцию и повышения конкурентоспособности птицеводческих предприятий все зерновые корма, белковые, минеральные добавки и витаминные препараты необходимо скармливать в виде полнорационных комбикормов, желательно в гранулированном состоянии. По мнению И.А. Мымриной [93], молодняк в возрасте от 1 до 4 недель лучше кормить комбикормом в виде гранул размером 1-2,5 мм, а старше 4-недельного возраста – размером 2-3,5 мм, или 3-3,5 мм. На продуктивность птицы также оказывает влияние выраженность по гранулометрическому составу комбикорма и его однородность. Для птицы однородность готового комбикорма должна быть не ниже 90 %.

По данным Ф. Цоцоевой, [152]; Е. Окуловой и др. [98]; Г. Плутахина и др. [150]; И. Егорова, Г. Струковой [48]; М. Куницына [79]; А.Г. Кощаева и др. [77]; Б.Т. Абилова, Т.А. Стребковой [1]; Л.А. Пыхтиной и др. [112], в условиях рыночных отношений для снижения себестоимости птицеводческой продукции, улучшения ее качества для производства полнорационных комбикормов необходимо иметь доступные, относительно дешевые компоненты, являющиеся источниками протеина, макро- и микроэлементов, витаминов и других биологически активных веществ.

Многие ученые Ф. Алексеев, О. Ворокова [5]; Н. Позднякова [108] отмечают, что недостаток знаний в потребности сельскохозяйственной птицы в питательных веществах или несоблюдение организации полноценного кормления на практике приводит к потере части кормовых средств,

повышению себестоимости продукции и снижению эффективности ведения птицеводства.

Таким образом, реализация генетически обусловленного потенциала сельскохозяйственной птицы возможна при условии организации полноценного кормления на основе достижений науки и практики, обеспечивающего потребность организма в питательных веществах с целью получения высокого уровня продуктивности при максимальной эффективности использования энергии, протеина, макро-, микроэлементов, витаминов, биологически активных веществ, содержащихся в рационе. Сбалансированное кормление птицы при применении биологически активных веществ и нетрадиционных кормовых добавок позволит увеличить среднесуточные приросты живой массы, яйценоскость, снизить затраты корма на единицу продукции, сократить сроки достижения продуктивного возраста, повысить конкурентоспособность производства продукции птицеводства.

1.2 Антиоксиданты, их классификация и использование в кормлении сельскохозяйственных животных

В живых организмах питательные вещества, окисляясь с участием кислорода, являются источником энергии. Однако в процессе метаболизма в клетке образуются и накапливаются активные формы кислорода (радикалы) [200], которые разрушают структуру и вещества клетки – липиды, протеины. Помимо этого, они вызывают мутацию клеток и генов. В конечном итоге, в организме происходит сбой обмена веществ и возникает окислительный стресс [21; 42; 43; 88].

Для противодействия этого процесса в организме животных и человека существует антиоксидантная система**,** осуществляющая борьбу с избыточным количеством свободных радикалов. В то же время под воздействием неблагоприятных внешних факторов происходит нарушение данной системы,

и антиоксидантная система не справляется с поставленной перед ней задачей, что приводит к снижению продуктивности и воспроизводительной функции [35; 52; 89; 175].

Как отмечает Ю.А. Владимиров [24; 25], основным механизмом старения клеток, органов и тканей – свободно-радикальное окисление. Оно входит в патогенез практически всех известных болезней. Список болезней, вызванных свободно-радикальным окислением и прогрессирующих под его воздействием, в последнее время увеличивается.

Помимо этого, в процессе производства и хранения кормов – травяной муки, комбикормов, витаминно-минеральных премиксов, кормовых жиров – часть легкоокисляющихся питательных и биологически активных веществ под действием кислорода разрушается. Такой корм приобретает неприятный вкус, запах, теряет привлекательность для животных и способствует развитию оксидативного стресса. При этом в кормах образуются и накапливаются токсические продукты непредельных соединений – перекиси, альдегиды, кислоты и другие, которые снижают питательную ценность корма, отрицательно сказываются на жизнеспособности птицы, интенсивности роста и продуктивности, вызывая заболевания алиментарного характера.

Для стабилизации биологических субстратов от самопроизвольного окисления применяют вещества, замедляющие и предотвращающие окисление органических соединений, которые называют антиокислители или антиоксиданты [9; 38; 55; 82; 171]. При применении кормовых антиоксидантов стойкость липидов возрастает в десятки раз.

Существует несколько классификаций антиоксидантов. В зависимости от растворимости их условно подразделяют на гидрофильные (водорастворимые) и липофильные (жирорастворимые). Н.А. Грицианским [37] было установлено, что гидрофильные антиоксиданты окисляются в цитозоле клетки и плазме крови, в то время как липофильные защищают клеточные мембраны от перекисного окисления липидов.

По происхождению антиокислители делятся на природные (биоантиоксиданты) и синтетические. Среди природных антиоксидантов существует большое количество соединений, объединенных в группу флавоноиды, которые присутствуют во всех растениях в различной концентрации и разнообразной форме, обладающие антиканцерогенными, антивирусными, антиоксидантными, антимутагенными и антиаллергенными свойствами [39; 103; 183].

Природные фенольные соединения антиоксидантного действия проявляют высокую биологическую активность. Так, некоторые фенольные соединения растительного происхождения являются в организме животных или человека либо гормонами: адреналин, норадреналин, тироксин, серотонин, либо кофакторами многих биохимических процессов: убихинон, витамин $К_1$ и другие [54; 119; 206]. В натуральных кормах содержатся биоантиокислители, к которым относятся витамины Е, К, С. Р, РР; биофлавины; кефалин и лецитин; билирубин и биливердин; некоторые аминокислоты: цистеин, цистин и другие; некоторые стероидные гормоны и другие органические соединения. Биоантиокислители поддерживают на постоянном уровне свободнорадикальные процессы, а при применении лимонной, аскорбиновой, яблочной кислот усиливается их защитное действие. Однако сложность производства антиоксидантных препаратов на основе экстрактов растений заключается в получении и стандартизации биологически активных веществ.

Использование в рационах бычков на откорме муки из стеблей овощных культур и подсолнечника, обладающих антиоксидантными и сорбционными свойствами, в количестве 30 г на голову в сутки улучшало состояние углеводно-жирового, белкового, минерального и витаминного обменов за счет активизации пищеварительной, ферментных и гормональных систем, что проявилось в повышении среднесуточных приростов живой массы на 8,4-14,7 % и экономном расходовании переваримого протеина в расчете на 1 кг прироста живой массы [64;101]. По данным С.С.

Алексашиной и Н.В. Макаровой [3, 4]; F. Righi at al. [185], стебли овощных культур (огурцов, томатов, перца) и подсолнечника обладали антиоксидантными свойствами из-за содержания в них каротина, витамина С, яблочной и лимонной кислот, фитонцидов.

Хвойную энергетическую кормовую добавку, содержащую естественные антиоксиданты – флавоноиды, ингибирующие пероксидацию липидов в мембранах живых клеток, и каротиноиды, уничтожающие свободные радикалы в животном организме, А.Е. Загородняя, В.А. Столяров [53], Ю.Н. Прытков и др. [41] рекомендуют ее использовать в кормлении сельскохозяйственной птицы и крупного рогатого скота.

Изучению влияния энергетика на основе пропиленгликоля в смеси с Spirulina platensis и дигидрокверцетином на молочную продуктивность, химический состав, физические и санитарно-гигиенические показатели молока посвящены работы Р.Т. Максимова [84]; Ю.П. Фомичева и др. [143]; Ю.П. Фомичева, И.Ю. Ермакова [144]; A. Simkus at al [204]; J. Kulpys at al [189]. Использование кормовой добавки в транзитный период позволило получить от коров в период раздоя на 142 кг молока больше по сравнению с животными контрольной группы. По физическим и санитарно-гигиеническим свойствам молоко коров обеих групп отвечало нормативным требованиям. В то же время у коров опытной группы, которым скармливали энергетик с антиоксидантом, оно отличалось пониженной кислотностью и более чем в 1,5 раза меньше содержало соматических клеток, чем в контроле.

Для улучшения вкусовых качеств, повышения поедаемости кормов сельскохозяйственной птицей и увеличения продуктивности цыплят-бройлеров А.Ю. Лаврентьев, А.И. Николаева [80] рекомендуют использовать растительную кормовую добавку «Биостронг 510». Наибольшую экономическую эффективность производства мяса бройлеров наблюдали при введении данной добавки в дозе 150 г на 1 т комбикорма.

Синтетические антиоксиданты содержат от 25 до 100 % активного вещества [174; 198]. В настоящее время химическая промышленность

выпускает следующие синтетические антиокислители: ионол или агидол, фенозан, дилудин, этоксихин (сантохин), феноксан, бисфенол-5 и другие, применение которых описаны многими учеными [10; 11; 154; 161]. При производстве травяной муки дилудин рекомендуется добавлять в количестве 0,02 %, в премикс его включать в дозе 4 %, а в состав комбикорма – 0,04 %.

Синтетические антиоксиданты обладают высокой активностью и вводятся в рацион в незначительных количествах, тем самым, создаются проблемы равномерного распределения действующего вещества по объему корма. Как установили ученые M. Del Karlo [181], синтетические антиокислители имеют более выраженное и мощное антиоксидантное действие по сравнению с натуральными.

На основе механизма действия антиоксидантов предложена следующая их классификация, по которой антиоксиданты подразделяют на две группы: простые или превентивные и вторичные или терминаторные.

Антиоксиданты первой группы блокируют образование свободных радикалов. К ним относятся в основном хелаторы металлов, которые добавляют к вторичным антиоксидантам с целью повышения их эффективности.

Действие антиоксидантов второй группы направлено на нейтрализацию свободных радикалов. Они прекращают цепную реакцию окисления в самом начале её распространения. К этой группе относится большинство синтетических антиоксидантов. В первую очередь, они включают в себя электронодонорные или протон-дающие фенольные соединения в форме ионов водорода (H^+), которые реагируют с вновь образованными свободными радикалами для их нейтрализации.

Одним из главных представителей этой группы является сантохин; однако другие синтетические коммерческие антиоксиданты такие как бутилгидрокситолуол, пропилгаллат и бутилгироксианизол используются всё чаще, хоть и уступают по эффективности сантохину.

В целях повышения эффективности выращивания ремонтного

молодняка крупного рогатого скота В.Н. Шилов и другие [157] рекомендуют использовать новый антиоксидант «Бисфенол-5» отечественного производства в дозе 2,0 мкМоль или 0,035 мл масляного раствора препарата на 1 кг живой массы, который усиливал обменные процессы в организме, повышая уровень форменных элементов крови [160] и биохимические показатели сыворотки крови [155], увеличивал интенсивность роста и снижал затраты корма на единицу продукции [159].

Природные антиоксиданты, в основном, представлены токоферолами, которые очищены от других ароматических растительных экстрактов (например, из экстракта розмарина) [100].

Эффективность антиоксидантов второй группы обусловлена ингибированием ранних стадий самоокисления. Фактически, торможение так называемой фазы распространения окисления, в которой свободные радикалы взаимодействуют с другими липидами и экспоненциально увеличивают свое количество в продукте, в ответ, требуя более высоких уровней ввода антиоксидантов. Однако, измененные органолептические свойства, вызванные уже окисленными и деградированными липидами, нельзя предотвратить. По этой причине уже окисленный корм не может быть восстановлен до первоначального уровня.

Для предотвращения возникновения в организме животных и птицы высокоактивных молекул в виде свободных радикалов рекомендуют обогащать рацион антиоксидантами.

По механизму действия антиоксиданты различаются между собой. Существует два механизма действия. По первому механизму молекулы антиоксиданта непосредственно взаимодействуют с активными радикалами с образованием комплексов малоактивной формы. Новый радикал не способен к продолжению цепной реакции, он димеризуется и образует стабильные молекулярные продукты. В этом случае антиоксидантный эффект достигается вследствие того, что антиоксидант обладает большей энергией активации процесса окисления, чем исходный радикал.

По второму механизму окисление замедляется в присутствии веществ, разрушающих промежуточные продукты реакций. В данном случае снижается скорость образования свободных радикалов.

В практике торможения окислительных процессов большое значение имеет явление синергизма, при котором антиоксидантный эффект усиливается в разы. Совместное действие двух или более веществ обусловливает усиление эффективности антиоксидантов. В результате действия синергистов, увеличивается продолжительность действия антиоксиданта, при этом сами синергисты не участвуют в реакциях со свободными радикалами.

Помимо инактивации окислительных свободных радикалов фенольные антиоксиданты способны вступать в реакцию с ионами металлов с образованием хелатных соединений. Антиоксиданты, обладающие хелатирующей способностью, ослабляют каталитическое действие свободных ионов тяжелых металлов.

Как показали клинические исследования, недостаточность антиокислительных реакций в организме человека приводит к развитию таких заболеваний, как рак, инсульт, атеросклероз, катаракта и диабет. Между возникновением заболеваний и окислением биополимеров, а также общими процессами старения установлена определенная взаимозависимость [19; 149; 170].

В опытах, проведенных Л.Г. Кашириной и др. [67; 68; 69] на сухостойных и лактирующих коровах, а также суягных овцематках, было установлено, что применяемые витаминосодержащие препараты «Е-селен», «Бутофан» и «Катозал» усиливали действие собственной антиоксидантной системы организма, снижали оксидативный стресс за счет связывания образующихся свободных радикалов, способствуя разложению и выведению их из организма, и оказывали тормозящее влияние на процессы перекисного окисления липидов.

В условиях промышленного содержания в организме

высокопродуктивных коров наблюдаются патологические изменения в антиоксидантной системе. Для нормализации возникающего дисбаланса применяют в качестве антиоксиданта эфирные масла аниса. При этом наблюдали снижение малонового диальдегида и увеличение антиоксиданта – церулоплазмина, что говорит о приведении к норме антиоксидантной системы [31; 169].

Исследуя технологические свойства молока и качество продуктов его переработки при скармливании высокопродуктивным коровам сорбционно-пробиотической добавки «Биопинулар» в дозировке 0,25-1,0 % от сухого вещества рациона, А.А. Волчковым и др. [29] было установлено, что в молоке коров опытных групп увеличивалось содержание жира и белка по сравнению с контролем. Наиболее выраженными технологическими свойствами обладало молоко, полученное от коров, которым скармливали препарат в концентрации 0,25 и 0,5 %. Эффективность использования дополнительно затраченных средств на применение препарата составила 5,55 и 2,78 рубля и позволила рекомендовать добавку к широкому внедрению в производство.

В условиях недостатка микроэлементов в почве и кормах И.И. Кочиш и др. [75; 76] рекомендуют использовать в рационах свиней «Селенопиран» и калия йодид. Благодаря противооксидантному действию препаратов в организме свиней снижается уровень малонового диальдегида, активность перекисного окисления липидов, и к 240-дневному возрасту боровки опытных групп по интенсивности роста достоверно превышали аналогичный показатель животных контрольной группы. Более выраженными антиоксидантными свойствами обладала группа свиней, получавших комплекс «Селенопирана» с калием йодидом.

Включение в комбикорм индюшек витаминного препарата Витанель и пробиотика Векор оказало влияние на их яйценоскость [124]. При этом в опытных группах произошло увеличение яйценоскости, средней массы яйца и количества яйцемассы по сравнению с контролем. Кроме того, применение кормовых добавок способствовало повышению количества оплодотворенных

яиц и выводимости. Наиболее высокие результаты воспроизводительной способности индеек были получены в группе, потреблявших комплекс пробиотика с витаминами.

Поступление с кормом комплексной кормовой добавки, содержащей наноцеолит и соевую окару из расчета 100 г/гол./сут., в организм индеек оказывало влияние на белковый обмен, увеличивая не только количество общего белка в сыворотке крови, но и содержание альбуминов на 7,38 % и α-, β-, γ-глобулинов соответственно на 9,29; 6,53 и 3,6 % по сравнению с особями контрольной группы [30].

Изучая гематологические показатели крови индеек опытных групп, получавших кормовую добавку «Комбиолакс» в дозе 1,5 мл /кг и «Сувар» в дозировке 50 мг/кг живой массы, М.О. Муллакаевой [90; 91] было установлено, что введение биологически активных веществ усиливало гемопоэз, увеличивало количество эритроцитов и лейкоцитов в крови и способствовало насыщению эритроцитов гемоглобином. При гистологическом исследовании печени индюков контрольной группы без скармливания кормовых добавок отмечали нарушение белкового и жирового обмена в виде зернистой дистрофии и мелкокапельного липидоза гепатоцитов, обнаружили гемодинамические расстройства с гиперемией центральных вен и синусоидных капилляров. Использование кормовых добавок «Комбилакс» и «Сувар» позволило снизить дистрофические и гемодинамические расстройства в печени, увеличить количество диплоидных перипортальных митотически активных гепатоцитов. Более выраженная картина наблюдалась при включении «Комбиолакса».

Многими исследованиями было доказано влияние антиоксидантов, включенных в рацион животных и птиц, на качество животноводческой продукции в послеубойный период, во время хранения и реализации [192; 193; 208].

R. Bou et all. [177] предположили, что все антиоксидантные добавки, поступающие с кормом в организм животного, распределяются в тканях и

депонируются в мышцах. Мясо, полученное от животных, выращенных с использованием антиоксидантов, и продукты его переработки обладают положительными показателями качества и проявляют окислительную стабильность как в охлажденном, так и замороженном виде [191; 196].

Однако, невозможно предотвратить нежелательные процессы окисления продуктов животноводства лишь кормлением и содержанием животных и птицы, соответствующими всем нормам зоотехнических и ветеринарных требований. Окисление в продуктах животноводства – это процесс, в котором электроны удаляются из атома или группы атомов. Некоторые реакции окисления полезны в пищевых продуктах (созревание), в то время как другие приводят к неблагоприятным последствиям, таким как деградация витаминов, пигментов и липидов. Результат этого окисления – развитие неприятных запахов, потеря цвета, гниение [182]. Мясо и пищевые продукты, содержащие жир с ненасыщенными жирными кислотами, подвергаются ухудшению при хранении за счет автоокисления жирных кислот [184]. Автооксиление в мясе происходит по принципу образования свободных радикалов под воздействием света и температуры с образованием гидропероксида. Жирные кислоты выделяются в сырое молоко путем гидролиза и могут быть причиной образования нежелательного прогорклого вкуса. В пищевой промышленности для предотвращения окисления применяют синтетические и натуральные антиоксиданты. При производстве жевательной резинки, картофельных чипсов используют бутилгидрокситолуол. Для консервации газированных напитков, мороженого, конфет, желе, хлебобулочных изделий, колбас и других в них добавляют бутилгидроксианизол. Для предотвращения прогоркания в жиры, масло, картофельные чипсы, майонез добавляют пропилгаллат. Для сохранности мяса, жареной еды, яичного порошка в качестве блокиратора свободных радикалов применяют экстракт розмарина. Аскорбиновая кислота в качестве редуцента надкислот добавляют в замороженную рыбу, соусы, сухое молоко, конфеты и прочее.

Для различных видов сельскохозяйственных животных и птицы антиоксиданты используются в качестве добавок в корм. Из-за глобального увеличения стоимости кормов они набирают популярность. Мировой рынок кормовых антиоксидантов растет устойчивыми темпами и продолжит расти в будущем так как производители стремятся минимизировать потери кормовых ресурсов. В связи с чем, ведущие мировые производители сосредотачиваются на новых научно-исследовательских разработках получения и использования антиоксидантов в животноводстве и птицеводстве. Растущий спрос на антиоксиданты ориентирует ученых на поиск новых источников высокоэффективных соединений и путей их применения в кормлении животных и птицы, а также в период хранения продуктов животного происхождения.

1.3 Обмен веществ и продуктивность сельскохозяйственной птицы при введении в рацион антиоксидантов

Результаты научных исследований в кормлении сельскохозяйственной птицы при производстве продукции птицеводства востребованы как производителями, так и разработчиками современных высокопродуктивных кроссов.

Изучая мясную продуктивность цыплят-бройлеров при скармливании им различных селенсодержащих препаратов, В.В. Саломатин и др. [121] установили, что селенит натрия, ДАФС-25 и «Селенопиран» в дозах 0,20 мг селена на 1 кг корма достоверно увеличивали массу потрошенной тушки соответственно на 4,65; 5,99 и 6,59 %, массу съедобных частей тушки – на 4,70; 6,07 и 6,71 % по сравнению с контролем. Наибольший эффект получен при использовании в рационе цыплят-бройлеров «Селенопирана».

Использование в рационах цыплят-бройлеров натуральной кормовой добавки «M-Feed» способствовало улучшению их физиологических, биохимических и продуктивных показателей [59; 70, 71; 72].

Введение в комбикорм бройлеров, содержащий микотоксины и тяжелые металлы, синтетического антиоксиданта «Оксинил» в дозе от 300 до 900 г на 1 т комбикорма повышало среднесуточный прирост живой массы на 1,6-5,0 г, увеличивало сохранность птицы на 1,0-3,0 %, снижало затраты корма на 1 кг прироста на 0,08-0,18 кг. Отмечено стимулирующее действие антиоксиданта на морфологические и биохимические показатели крови цыплят опытных групп. Так, в сыворотке крови бройлеров, получавших изучаемый препарат в дозе 600 г/т корма, достоверно увеличилось содержание белка на 7,7 % ($p \leq 0,01$), ферментативная активность щелочной фосфатазы – на 13,4 % ($p \leq 0,001$), лактатдегидрогеназы – на 19,9 % ($p \leq 0,001$). Оптимальная доза включения препарата в комбикорм - 600 г/т [142].

В своих опытах В.А. Злепкин и др. [56] изучали совместное и раздельное применение курам-несушкам антиоксиданта «Карцесел» и ферментного препарата «ЦеллоЛюкс-F». Ими было установлено, что за 52 недели опытного периода средняя масса яиц превышала таковой показатель контрольной группы на 1,13-1,26 %, это происходило за счет увеличения массы белка и желтка при практически неизменной массе скорлупы. Оплодотворенность яиц в опытных группах превышало контроль на 2,35-2,91 %, выводимость птенцов – на 1,65-2,05 %. Наиболее целесообразным авторы считают совместное использование для кур-несушек родительского стада витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесель» и ферментного средства «ЦеллоЛюкс-F».

В исследованиях В.Е. Улитько и других [131; 132] доказано, что введение в рацион кур-несушек антиоксидантных препаратов в традиционной (витаминоселенсодержащий препарат) и липосомальной формах (витаминный комплекс) приводит к снижению стресс-факторов, повышает яичную продуктивность, интенсивность яйцекладки, долю крупных яиц, улучшает их химический состав, экологическую чистоту и потребительские качества. Более выраженное воздействие на изучаемые показатели оказало липосомальное соединение антиоксидантного

витаминного комплекса.

Многие эфирные масла, получаемые из растений, содержат фенолы (эвгенол, тимол, карвакрол), которые обладают антиоксидантными и антирадикальными свойствами и по своему действию даже не уступают синтетическим антиоксидантам [6; 190; 195]. Нефенольные растительные компоненты эфирных масел (цитраль, цитронеллаль, гераниол, терпеноиды и др.) обладают антимикробным [22; 86; 146], противогрибковым [104], противовирусным [126] действием, им присуще противовоспалительные, анксиолитические, антигистаминные свойства. Насчитывают более 200 соединений активных веществ, входящих в состав эфирных масел [36; 57].

В птицеводстве чаще всего используют эфирные масла, содержащие фенольные соединения, такие как тимол, карвакрол, которые используют в рационах цыплят-бройлеров [125; 199; 209].

По данным F. Kirkpinar et all. [187], Н.В. Юняевой и др. [167], применение в качестве кормовой добавки натурального эфирного масла душицы в течение первых пяти суток жизни цыплят вместо антибиотиков показало его иммуностимулирующие, антибактериальные и антидепрессантные свойства. Из-за содержания в масле тимола и карвакрола экстракты из душицы могут использоваться в качестве антиоксидантов.

Для повышения резистентности и продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы С.В. Енгашев [102] запатентовал кормовую добавку на основе эфирного масла душицы, 1,2-пропиленгликоля и дистиллированной воды.

Эфирное масло бархатцев за счет каротиноидов, оцимена, пинена, сабинена, тимола, терпинена и других веществ, обнаруженных P. Penalver et all. [197] и J. M. Santurio et all. [201], обладало антибактериальными свойствами и стимулировало интенсивность роста сельскохозяйственной птицы.

E.K. Barbour et all. [173] в своих исследованиях обнаружили противомикробное действие масла мяты перечной и эвкалипта и

рекомендовали применять их против вируса птичьего гриппа H9H2.

Недостаток в рационе любых питательных веществ отрицательно сказывается на иммунной системе и повышает чувствительность птицы к инфекционным болезням [85; 151]. По данным В. Фисинина, П. Сурай [133; 136; 137; 139; 141], иммунная система не только обеспечивает надежную защиту организма от патогенов, но и зависит от иммунокомпетентности, которая оказывает влияние на сохранность птицы и интенсивность ее роста.

Для обеспечения биологической защиты и высокой продуктивности птицы И. Егоров и др. [44; 45] разработали нетрадиционные биологически активные кормовые добавки, обладающие уникальной способностью повышать обменные процессы в живых организмах. Так, включение в основной рацион фитобиотического препарата «Биостронг 510», содержащего ароматические вещества, тимол, сапонины, в количестве 150 г на 1 тонну комбикорма за счет активации ферментных процессов пищеварительного тракта повышало живую массу цыплят на 3,0-3,3 % и снижало затраты корма на 1 кг прироста на 1,2-1,8 %. Мясо птицы опытной и контрольной групп по химическому составу и вкусовым качествам не различалось между собой.

Результатами исследований, проведенных В.В. Саломатиным и др. [120], установлено, что введение в питьевую воду цыплятам опытных групп водного экстракта пихты сибирской в дозе 1,0 и 2,0 л/т воды повышало количество эритроцитов, концентрацию гемоглобина, содержание общего белка, альбуминов, триглицеридов, кальция, фосфора и железа. У бройлеров опытных групп более интенсивно протекал белковый, углеводный и минеральный обмены по сравнению с контролем. Причем интенсификация обмена веществ была более выраженной в группе с высокой концентрацией водного экстракта пихты.

Среди широкого набора фитопрепаратов с высоким иммуностимулирующим действием выделяют расторопшу пятнистую [207; 210], плоды которой богаты витаминами А, Е, К, макро- и микроэлементами

K, Mg, Ca, Cu, Fe, Zn, а также жирными кислотами. При применении индюшатам, пораженным эймериозо-гистомонадами, препарата «Ампролинсила» в дозе 2,0 г на 1 кг корма И.И. Харив [147] выявил, что на 5 сутки после клинического выздоровления показатели клеточного иммунитета были на уровне клинически здоровых индюков.

Для коррекции иммунитета птицы А.Ф. Исмагилова и А.Е. Белов [61] рекомендуют использовать синтетический препарат 9-ОДК – аналог «маточного молочка» и «маточного вещества». Включение в состав комбикорма изучаемого препарата в дозе 0,2-0,3 мг на 1 кг корма приводило к повышению у цыплят опытных групп лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови и увеличению относительного и абсолютного количества Т-лимфоцитов по сравнению с особями контрольной группы.

В статье С.С. Казак и другими [65] изложены результаты проведенных исследований по изучению влияние обработки охлажденных тушек цыплят-бройлеров раствором дигидрокверцетина на срок их хранения. Установлено, что после такой обработки срок хранения тушек цыплят-бройлеров увеличивается в 2 раза и достигает 10 суток при температуре хранения $2\pm0,5^0$С.

Ежедневное скармливание цыплятам-бройлерам нового синтетического антиоксиданта «Бисфенол-5» в оптимальной дозировке 2,0 мкМоль на 1 кг живой массы или 0,0008 % от массы комбикорма способствовало увеличению живой массы, среднесуточных приростов [163], снижению затрат кормов на единицу продукции [164], усиливало обмен веществ, повышая переваримость и использование питательных веществ [162], улучшая общеклинические [156] и биохимические показатели крови [158], положительно влияло на мясную продуктивность бройлеров [161].

Таким образом, обзор научной литературы зарубежных и отечественных ученых свидетельствует о том, что птицеводы всего мира имеют большой интерес к природным и синтетическим антиоксидантам. Применение кормовых добавок, содержащих антиокислители, увеличивает

продуктивность сельскохозяйственной птицы без ущерба качества продукции, снижает ее себестоимость и повышает конкурентоспособность птицеводства. Современная химическая промышленность выпускает новые синтетические вещества, обладающие антиоксидантными свойствами, использование которых в животноводстве и птицеводстве требует глубоких исследований.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнялась в 2018-2021 годах в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении дополнительного профессионального образования «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса». Экспериментальные исследования проводили в условиях птицефабрики ООО «Фермерское хозяйство «Рамаевское» Лаишевского района Республики Татарстан. Для выполнения поставленных задач согласно схеме, представленной на рисунке 1, был проведен научно-хозяйственный опыт, производственная апробация оптимальной дозы введения антиоксиданта «Бисфенол-5», на фоне которой сделан балансовый опыт.

Объектом исследования послужили утки и селезни мясного кросса «Черри-Велли» пекинской породы родительского стада в возрасте 18 месяцев. Отцовская линия данного кросса характеризуется мясными качествами, а материнская – яичными. Поэтому птица имеет высокий уровень яйценоскости без потери мясных показателей.

Масса молодняка в 7-месячном возрасте достигает 3 кг. Причем мясо молодых особей в этом возрасте содержит минимальное количество жира и приравнивается к красному. В связи с высоким иммунитетом сохранность взрослой птицы составляет 98-99 %, а для утят она достигает до 96 %. Утки кросса «Черри-Велли» практически не имеют недостатков. Они неприхотливы, выносливы, устойчивы к вирусным и инфекционным заболеваниям, непривередливы к питанию. Мясо содержит большое количество витаминов, микроэлементов и обладает высокими вкусовыми показателями.

В птичнике комфортная температура воздуха составляет + 18 ºС и не должна опускаться ниже + 5 ºС. Уткам необходимо организовать свободный доступ к искусственным водоемам. Половая зрелость наступает в возрасте 6 месяцев.

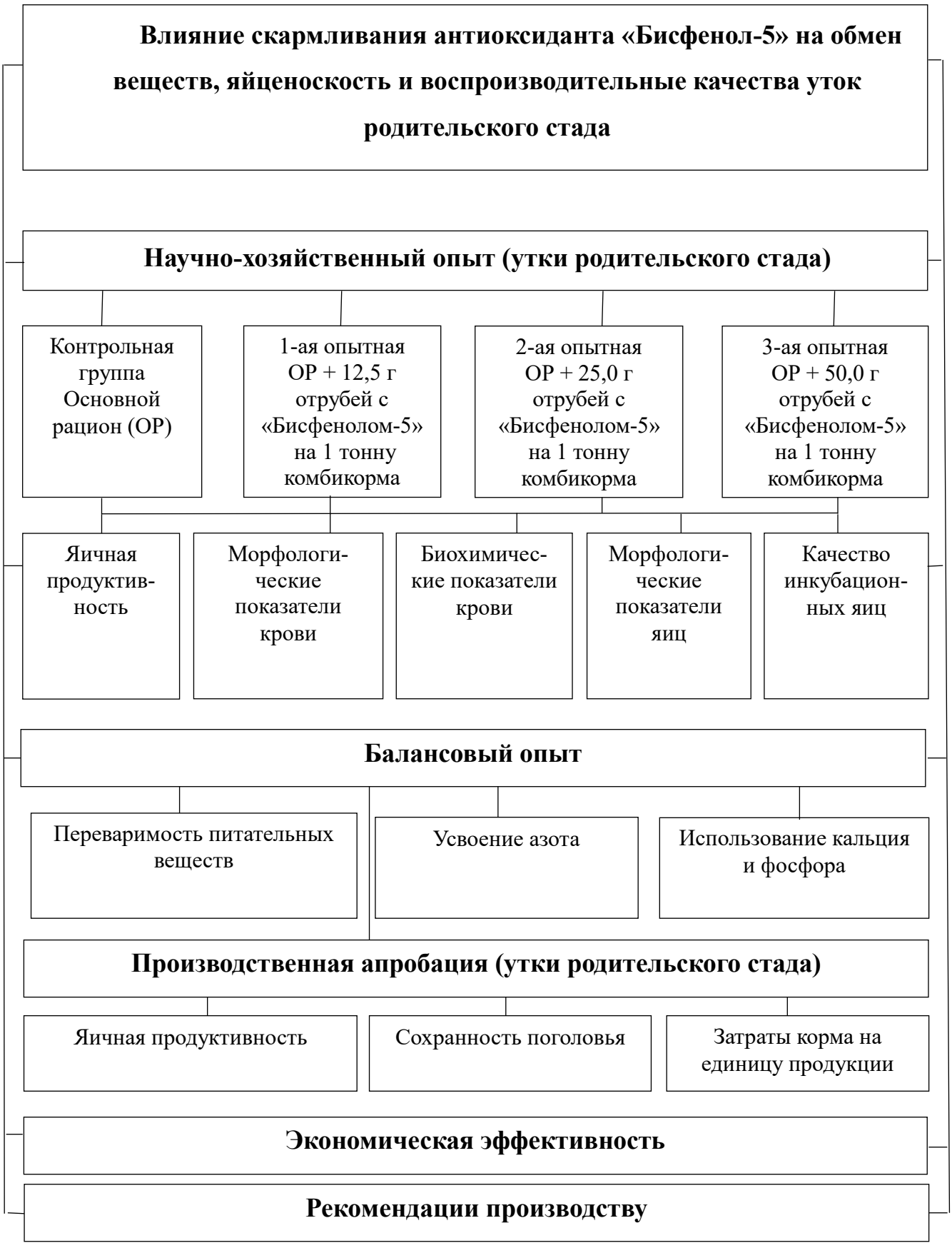


Рисунок 1 – Общая схема исследований

В хозяйстве применяется секционная напольная технология совместного содержания уток и селезней на глубокой несменяемой подстилке. В качестве подстилочного материала использовали опилки. Через каждые 10-20 дней по мере увлажнения подстилки подсыпали свежий материал. При проведении научно-хозяйственного опыта половое соотношение самок к самцам в контрольной и опытных группах было одинаковым: в среднем на 1 селезня приходилось 3,5 утки.

Подопытные группы формировались по принципу аналогов с учетом кросса, возраста, живой массы, индивидуальных особенностей. В секциях содержалось от 439 до 441 головы с плотностью посадки 4 головы на 1 м^2.

Температурно-влажностный и световой режим, плотность посадки, воздухообмен, фронт кормления и поения соответствовали рекомендуемым нормам.

В качестве испытуемого препарата использовали в разных дозах антиоксидант «Бисфенол-5» отечественного производства, полученный в лаборатории ИП Ахмадуллина А.Г. (г. Казань).

«Бисфенол-5» (агидол-5) – 4,4′-бис(2,6-ди-трет-бутилфенол), липофильное органическое вещество, представитель класса фенолов, широко использующееся в химической промышленности и сельском хозяйстве в качестве антиоксиданта.

Бисфенол-5» представляет собой кристаллический порошок белого цвета или слегка с желтоватым оттенком, без запаха. Легко растворим в спирте, но плохо растворяется в воде. Растворим в жирах, однако при концентрации 2,5 % получается насыщенный данным препаратом масляный раствор.

«Бисфенол-5» по токсичности относится к 4 классу опасности и является нетоксичным веществом. Острая пероральная токсичность $ЛД_{50}$ = 10000 мг/кг, острая дермальная токсичность $ЛД_{50}$ = 3000 мг/кг, острая ингаляционная токсичность $ЛД_{50}$ = 1150 мг/м^3.

Для установления оптимальной дозы скармливания антиоксиданта «Бисфенол-5» был проведен научно-хозяйственный опыт на 1761 утке родительского стада пекинской породы кросса «Черри-Велли». По принципу аналогов было создано четыре группы. Путем жеребьевки одну из них определили, как контрольную, а другие три – опытные. При формировании контрольной и опытных групп средняя живая масса уток и селезней отличалась незначительно, и по данному показателю разница между группами была недостоверной (табл. 1).

Таблица 1 – Поголовье и средняя живая масса подопытных уток

Группа	Утки		Селезни	
	гол.	живая масса, кг	гол.	живая масса, кг
Контрольная	344	3,64±0,11	96	4,66±0,07
1-опытная	344	3,70±0,35	97	4,72±0,34
2-опытная	343	3,62±0,24	98	4,62±0,17
3-опытная	342	3,74±0,16	97	4,58±0,19

Утки кросса «Черри-Велли» по живой массе относятся к тяжелым кроссам. Взвешивание птицы перед началом опыта, результаты которого представлены в таблице 1, показывают, что средняя живая масса уток находилась в пределах 3,62-3,74 кг, а селезней – 4,58-4,72 кг. Следовательно, живая масса птицы соответствовала стандарту данного кросса.

В кормлении подопытных уток родительского стада использовали полнорационный комбикорм ПК-20, произведенный Йошкар-Олинским комбикормовым заводом и предназначенный для племенных уток. Комбикорм скармливался в гранулированном виде. Рецепт его представлен в таблице 2.

Анализ рецепта (табл. 2) показывает, что основным ингредиентом комбикорма является пшеница. На нее приходится 45 %. Для балансирования потребности птицы в сыром протеине включены корма животного происхождения (мясокостная мука) и два вида шрота: соевый и подсолнечный.

Как энергетический компонент в рецепте имеется кукуруза, на долю которой приходится 12,0 %.

Таблица 2 – Рецепт комбикорма ПК - 20 для уток родительского стада

№ п/п	Наименование компонентов	Содержание, %
1.	Пшеница	45,0
2.	Кукуруза	12,0
3.	Отруби пшеничные	4,0
4.	Кукурузный глютен	3,5
5.	Горох	8,0
6.	Шрот соевый	9,0
7.	Шрот подсолнечный	7,0
8.	Мука мясокостная	2,3
9.	Масло растительное	1,9
10.	Дрожжи кормовые	1,5
11.	Витаминно-минеральный премикс	1,0
12.	Известняковая мука	4,5
13.	Соль поваренная	0,3
	Итого	100

Содержание питательных веществ в комбикорме приведено в таблице 3.

Анализируя данные таблицы 3, установлено, что энергетическая питательность и содержание питательных веществ в комбикорме соответствует потребности уток родительского стада.

Утки опытных групп получали основной рацион с включением в комбикорм путем ступенчатого смешивания отрубей, обогащенных антиоксидантом «Бисфенол-5» в разных дозах. В лаборатории ИП Ахмадуллина А.Г. изготавливали антиоксидантный премикс, содержащий 0,125 % «Бисфенола-5».

Таблица 3 – Питательная ценность комбикорма ПК-20 для племенных уток (в 100 г корма)

№ п/п	Питательные вещества	Количество
1.	Влага, % (не более)	14,00
2.	Обменная энергия (птица), ккал	271,00
3.	Сырой протеин, %	18,00
4.	Сырой жир, %	4,80
5.	Сырая клетчатка, % (не более)	5,21
6.	Метионин+цистин, %	1,00
7.	Лизин, %	1,20
8.	Триптофан, %	0,21
9.	Линолевая кислота, %	2,40
10.	Ca, %	3,85
11.	P, %	0,62
12.	Na, %	0,16
13.	Fe, мг	50,00
14.	Cu, мг	15,00
15.	Zn, мг	110,00
16.	Mn, мг	120,00
17.	Co, мг	1,00
18.	J, мг	2,00
19.	Se, мг	0,25
20.	Витамин А, тыс. МЕ	15,00
21.	Витамин D_3, тыс. МЕ	3,80
22.	Витамин Е, мг	100,00
23.	Витамин K_3, мг	6,00
24.	Витамин B_1, мг	3,00
25.	Витамин B_2, мг	10,00
26.	Витамин B_3, мг	40,00
27.	Витамин B_4, мг	1832,05
28.	Витамин B_5, мг	25,00
29.	Витамин B_6, мг	6,00
30.	Витамин B_{12}, мг	0,04
31.	Витамин Н, мг	0,35

Научно-хозяйственный опыт проводили согласно схеме, приведенной в

таблице 4.

Таблица 4 - Схема проведения научно-хозяйственного опыта

Группа	Условия кормления
контрольная	Полнорационный комбикорм – ПК
1-я опытная	ПК + Премикс с «Бисфенолом-5» в дозе 12,5 г на тонну комбикорма
2-я опытная	ПК + Премикс с «Бисфенолом-5» в дозе 25,0 г на тонну комбикорма
3-я опытная	ПК + Премикс с «Бисфенолом-5» в дозе 50,0 г на тонну комбикорма

В течение эксперимента подопытные утки находились в одинаковых условиях содержания. Эксперимент продолжался в течение 60 суток. Ежедневно уткам контрольной и опытных групп скармливали по 80 кг полнорационного комбикорма. Птице опытных групп в комбикорм дополнительно добавляли разное количество отрубей, обогащенных жирорастворимым антиоксидантом «Бисфенол-5» в концентрации 0,125%. Причем уткам первой опытной группы в комбикорм вводили изучаемый премикс в количестве 12,5 г на 1 тонну комбикорма. Птица второй опытной группы получала комбикорм, в который добавляли отруби, обогащенные антиоксидантом «Бисфенол-5» (0,125 %), из расчета 25,0 г премикса на 1 тонну корма. Особям третьей опытной группы скармливали комбикорм, содержащий премикс с антиокислителем «Бисфенол-5» (0,125 %) в дозе 50,0 г на тонну корма.

В ходе опыта изучали клиническое состояние животных, потребление корма, яйценоскость и выводимость, гематологические и биохимические показатели крови. Ежедневно учитывали сохранность поголовья с выявлением причин отхода. Потребление корма определяли путем учета заданного количества комбикорма и остатков. Для исследования кровь у уток

отбирали в вакуумные пробирки до утреннего кормления из подкожной подкрыльцовой вены, расположенной на внутренней поверхности крыла. Из каждой группы кровь на анализы брали у 5 уток и 5 селезней. Взятие крови осуществляли в день формирования групп, через 14 суток от начала эксперимента и в конце опыта.

Перед взятием крови место прокола было обработано с помощью спиртового тампона. Для взятия крови пережимали основание крыла для наполнения и набухания подкрыльцовой вены, затем путем прокола иглой забирали кровь в специальные пробирки с ферментом на общий анализ и на биохимию. После взятия крови путем надавливания спиртовым тампоном останавливали кровь.

Морфологические и биохимические исследования крови проводились в ветеринарной лаборатории «Веттест» в начале опыта (фоновые показатели), на 14 –е и 60 –е сутки опыта. В цельной крови при помощи автоматического «Mindrey BC- 2800 Vet» с использованием тест-реактивов фирмы «Mindrey» определяли уровень гемоглобина, содержание эритроцитов, тромбоцитов, общее количество и видовой состав лейкоцитов.

Так же на базе ветеринарной лаборатории «Веттест» с помощью автоматического спектрофотометра BioSistems A-25 и жидких реагентов в сыворотке крови определяли щелочную фосфатазу, общий белок, альбумины, глобулины, мочевину, креатинин, глюкозу, холестерол, кальций, фосфор, ферменты: щелочная фосфатаза, АсАТ и АлАТ.

Определение активности каталазы с помощью перманганата калия и вычислением каталазного числа (метод Баха и Зубковой) проводили в лаборатории ИП Ахмадуллина А.Г.

Ежедневно на протяжении всего опыта учитывали количество снесенных яиц. По истечении 60 суток от начала опыта оценивали инкубационные качества яиц. Инкубацию яиц, по 120 штук от каждой группы, проводили в инкубаторе ChickMaster.

В конце каждого месяца яйцекладки определяли массу яйца путем

индивидуального взвешивания их в течение пяти дней подряд. Кроме этого, изучали морфологический и химический состав яиц.

Потребление кормов по группам и кормовой добавки учитывали ежедневно и за весь период опыта. В конце опыта определяли общий расход кормов по группе и рассчитывали затраты корма, сырого протеина на единицу продукции (10 штук яиц).

Для проверки данных, полученных в научно-хозяйственном опыте, и определения экономической эффективности применения оптимальной дозы ввода в комбикорм антиоксиданта «Бисфенол-5» проводили широкую производственную апробацию на большом поголовье в тех же производственных условиях и с той же возрастной группой уток родительского стада. В конце эксперимента с целью изучения влияния кормовой добавки «Бисфенол-5» на переваримость питательных веществ, усвоение азота и использование кальция и фосфора организмом птицы, в соответствии с рекомендациями ВНИТИП [117], из уток родительского стада сформировали две группы по 4 особи в каждой. Птицу содержали в индивидуальных клетках при свободном доступе к корму и воде. Предварительный и учетный периоды опыта составили соответственно по 5 суток. Учитывали потребление корма, выделение помета и количество полученных яиц.

По завершении балансового опыта химический анализ корма, помета, яиц определяли общепринятыми методами исследований в лаборатории ФГБУ «Центр агрохимической службы «Татарский». Так, первоначальную и гигроскопическую влагу определяли по ГОСТ 31640-2012; сырую золу – по ГОСТ 26227-95; общий азот – по ГОСТ 13496.4-93; сырую клетчатку – по ГОСТ 31675-2012; сырой жир – по ГОСТ 13496.15-2016; кальций – по ГОСТ 26570-95; фосфор – по ГОСТ 26657-97. Разделение азотистых веществ помета на азотистые вещества кала и мочи проводили по модифицированному методу М.И. Дьякова.

Статистическую обработку провели посредством стандартных

математических и статистических функций приложения на персональном компьютере с применением программы Microsoft Excel, а также использовали метод группировки данных. Рассчитывали среднюю арифметическую (m±), критерий достоверности (t) – Стьюдента, уровень вероятности разности (p).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Морфологические показатели крови уток и селезней родительского стада при скармливании антиоксиданта

Кровь является наиболее специализированной тканью организма. Ее состав взаимообуславливает характер протекающих в организме биологических процессов и отражает воспринимаемые организмом колебания внешней среды. Состав крови весьма лабилен. Большое влияние на состав крови оказывает уровень кормления животных и особенно его полноценность. Картина крови является показателем физиологического состояния организма животного. С ее помощью поддерживается постоянство внутренней среды организма. В результате нарушения функций каких-либо органов или тканей, патологических показателей, отравления и стрессах состав крови изменяется.

В связи с этим следует отметить, что все изменения, происходящие в обмене веществ и состоянии организма, четко отражаются на составе крови. По ее показателям можно судить об интенсивности обменных процессов и состоянии здоровья птиц.

Поэтому одним из основных способов оценки влияния на организм уток родительского стада скармливания им кормовой добавки «Бисфенол-5» является изучение морфологических показателей крови. Перед началом опыта для определения клинического состояния птицы была взята кровь на анализ. Результаты исследований морфологических показателей крови у уток и селезней родительского стада представлены в таблице 5.

Анализируя данные морфологических исследований крови подопытных уток на начало эксперимента (табл. 5), было установлено, что количество эритроцитов и лейкоцитов у уток и селезней соответствовало физиологической норме. Однако у селезней содержание красных и белых телец, а также концентрация гемоглобина были незначительно выше по

сравнению с самками. Количество тромбоцитов, отвечающих за свертывание крови и за целостность сосудистой стенки и восстановление её при повреждении, составило у уток 45,8 х 10^9/л, а у селезней 43,8 х 10^9/л, что на 4,6 % больше, чем у самцов.

Таблица 5 – Результаты общеклинического исследования крови уток на начало опыта (фоновые показатели)

№ п/п	Наименование показателя	Селезни	Утки
1.	Эритроциты, 10^{12}/л	4,28±0,04	4,12±0,07
2.	Гемоглобин, г/л	112,66±1,21	111,20±1,20
3.	Гематокрит, %	33,46±0,73	32,48±0,64
4.	Лейкоциты, 10^9/л	11,28±0,86	10,80±0,92
5.	Тромбоциты, 10^9/л	43,80±0,38	45,80±0,42
	Лейкоформула:		
6.	Нейтрофилы, %	33,0±0,79	31,6±1,35
7.	Эозинофилы, %	2,4±0,57	3,0±0,79
8.	Моноциты, %	4,6±0,04	4,2±0,12
9.	Лимфоциты, %	60,0±0,79	61,2±1,34

Показатель гематокрита, отражающего процентное содержание в крови самых многочисленных форменных элементов – эритроцитов относительно плазмы, у самцов составил 33,46, а у самок 32,48 единиц, т.е. у селезней по сравнению с утками данный показатель превышал на 3,0 %. Концентрация гемоглобина, отвечающего за обеспечение всего организма кислородом, у селезней и уток составила соответственно 112,66 и 111,20 г/л и находилась в пределах физиологической нормы.

Изучение лейкограммы показало, что количество нейтрофилов у селезней и уток почти не отличалось и находилось в пределах 31,6-33,0 %. У самцов процентное отношение эозинофилов, моноцитов и лимфоцитов

незначительно отличалось от самок и находилось в норме. Основная доля лейкоцитов была представлена лимфоцитами, отражающими противовирусную и противоопухолевую активность.

Таким образом, исследование морфологических показателей крови и подсчет лейкоцитарной формулы показали, что в начале опыта у селезней и уток содержание красных и белых кровяных телец находилось в норме, и птица была физиологически здоровая.

Клинический анализ крови с лейкоцитарной формулой является самым необходимым исследованием при скармливании животным и птице кормовых добавок, повышающих обмен веществ, так как он позволяет провести комплексную оценку состояния иммунитета и заметить происходящие изменения в организме. Поэтому через 14 суток от начала опыта у уток и селезней контрольной и опытных групп, которым в комбикорм включали антиоксидант «Бисфенол-5», для исследования была взята кровь. Результаты анализа крови приведены в таблицах 6 и 7.

На основании данных общеклинических исследований крови (табл. 6), можно сделать заключение, что количество эритроцитов в крови уток контрольной группы составило 4,18 ±0,08 х 10^{12}/л, а у особей опытных групп, которым задавали антиоксидант в разных дозах, данный показатель был незначительно больше. У самок второй и третьей опытных групп данный показатель был соответственно на 13,9 % ($p \leq 0,05$) и 15,8 % ($p \leq 0,01$) больше, чем в контрольной группе.

Концентрация гемоглобина в крови уток контрольной и опытных групп была высокой и находилась в пределах 114,0-116,0 г/л. По данному показателю разница между группами была незначительной и недостоверной.

Изменение гематокрита у подопытных уток родительского стада соответствовало динамике содержания эритроцитов в крови и изменялось аналогично дозе вводимого нами препарата «Бисфенол-5» в комбикорм. Причем, процентное содержание эритроцитов относительно плазмы у сверстников третьей опытной группы, получавших премикс в дозе 50,0 г на 1

т комбикорма, было на 12,8 % ($p \leq 0,05$) больше по сравнению с особями контрольной группы.

Таблица 6 – Результаты общеклинического исследования крови уток на 14 сутки от начала эксперимента, n=5

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Эритроциты, 10^{12}/л	4,18 ±0,08	4,21±0,05	4,76±0,08*	4,84±0,02**
Гемоглобин, г/л	114,0 ± 1,78	115,2 ±1.2	115,8±1,38	116,0 ±1,94
Гематокрит, %	33,54 ±0,83	34,62 ±0,5	35,8 ±0,77	37,84±0,98*
Лейкоциты, 10^9/л	12,1 ±1,04	12,2±0,55	12,6 ±0,63	12,9±0,74
Тромбоциты, 10^9/л	50,8±0,64	55,2±0,24**	60,6±0,95**	60,2±0,56**
Лейкоформула:				
Нейтрофилы, %	36,6 ±0,31	34,6 ±0,38*	35,20±0,67	36,0 ±0,69
Эозинофилы, %	2,0 ±0,17	2,4 ±0,15	3,0 ±0,25	4,0 ±0,21
Моноциты, %	4,4±0,07	4,6 ±0,07	4,6±0,05	3,6 ±0,07
Лимфоциты, %	57,0 ±0,35	58,4 ±0,37*	57,2 ±0,65	56,4 ±0,47

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$

Количество лейкоцитов в крови уток контрольной и опытных групп изменялось пропорционально введенного количества антиоксиданта. Незначительное увеличение содержания лейкоцитов в крови особей опытных групп, на наш взгляд, связано с повышением обменных процессов в их организме.

Количество тромбоцитов в крови особей контрольной группы составило 50,8±0,64 х 10^9/л, что значительно отличалось от аналогичного показателя сверстников опытных групп. Особенно это заметно во второй опытной группе, в которой этот показатель составил 60,6±0,95 х 10^9/л, т.е. содержание тромбоцитов в этой группе было на 19,3 % ($p \leq 0,01$) больше, чем в контроле.

Анализ лейкоцитарной формулы, отражающей разделение лейкоцитов

по видам и их количеству, показывает, что весомая доля белых кровяных телец представлена нейтрофилами, защищающими организм от бактериальных и грибковых инфекций. Содержание лимфоцитов в первой опытной группе составило 58,4 %, или на 2,5 % ($p \leq 0,05$) больше, чем в контроле. Следовательно, скармливание антиоксиданта уткам родительского стада повышало количество лимфоцитов, формирующих иммунитет.

Таким образом, включение в комбикорм антиоксиданта «Бисфенол-5» способствовало повышению количества эритроцитов и тромбоцитов в крови уток опытных групп, а также повышало количество лимфоцитов, отвечающих за иммунологический гомеостаз.

Исследования форменных элементов крови при скармливании жирорастворимого антиоксиданта водоплавающей птице представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты общего анализа крови селезней на 14-е сутки эксперимента, n=5

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Эритроциты, 10^{12}/л	4,51±0,08	4,70±0,04	4,77±0,10*	4,86±0,07*
Гемоглобин, г/л	115,2±1,01	115,4±1,82	116,8±1,13	118,2±0,99*
Гематокрит, %	34,84±0,52	35,0±0,36	36,32±0,43*	38,16±0,53*
Лейкоциты, 10^9/л	12,22±0,46	12,36±0,86	12,38±0,45	13,14±0,83
Тромбоциты, 10^9/л	55,2±0,21	55,4±0,80	56,2±0,35	54,6±0,59
Лейкоформула:				
Нейтрофилы, %	35,6±0,49	36,1±0,53	36,8±0,56	37,1±0,87
Эозинофилы, %	4,2±0,07	4,0±0,07	4,1±0,03	4,2±0,08
Моноциты, %	1,8±0,02	1,6±0,02	1,40±0,03	1,6±0,04
Лимфоциты, %	58,4±0,56	58,3±0,51	57,7±0,61	57,1±0,70

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Анализируя данные общеклинического анализа крови селезней (табл.

7), следует отметить, что количество эритроцитов в крови самцов всех групп, в том числе и в контрольной группе различалось незначительно. Однако у особей второй опытной группы содержание эритроцитов составило 4,77 х 10^{12}/л, или на 5,8 % ($p \leq 0,05$) больше, чем в контроле. У сверстников третьей опытной группы количество эритроцитов насчитывалось 4,86 х 10^{12}/л, что на 7,8 % ($p \leq 0,05$) выше, чем в контрольной группе. Разница по данному показателю между опытной и контрольной группами свидетельствует о том, что антиоксидант положительно влиял на содержание красных кровяных клеток. Особенно это заметно у птицы в третьей опытной группе, так как селезням данной группы задавалось наибольшее количество препарата «Бисфенола-5».

Концентрация гемоглобина в крови селезней контрольной группы составила 115,2±1,01 г/л, что было минимальным значением у подопытной птицы. Уровень гемоглобина в крови особей опытных групп увеличивался пропорционально скармливаемой дозы антиоксиданта. И у сверстников третьей опытной группы количество гемоглобина в крови достигло 118,2 г/л, или на 2,6 % ($p \leq 0,5$) больше по сравнению с самцами контрольной группы.

Количество гематокрита в крови у самцов контрольной и опытных групп находилось в прямой зависимости от количества скормленного антиоксиданта. Если процентное содержание форменных элементов крови по отношению к ее жидкой части в контрольной группе составило 34,84 %, то в первой, второй и третьей опытных группах оно было равно соответственно 35,0; 36,32 и 38,16 %, или соответственно на 0,5; 4,2 ($p \leq 0,05$) и 9,5 % ($p \leq 0,05$) больше, чем в контроле.

Содержание тромбоцитов в крови селезней контрольной и опытных групп отличалось незначительно и составило 55,4-57,2 х 10^{9}/л.

При любых изменениях в организме птицы процентное содержание одних видов клеток белой крови увеличивается или уменьшается за счет увеличения или снижения в той или иной степени других. По данным лейкограммы судят об изменениях, происходящих в организме при

включении в рацион кормовых добавок. Анализ лейкоцитарной формулы показывает, что значительное количество приходилось на лимфоциты, которые занимали в контрольной группе 58,4 %, а в опытных – от 57,1 до 58,3 %. На долю нейтрофилов у самцов контрольной группы приходилось 35,6 %. В опытных группах с увеличением дозы введенного антиоксиданта повышалось содержание нейтрофилов до 37,1 %.

Следовательно, включение в полнорационный комбикорм антиоксиданта «Бисфенол-5» оказало положительное влияние на количество форменных элементов крови, увеличило концентрацию гемоглобина, повышало уровень гематокрита, усиливало клеточный иммунитет.

В конце научно-хозяйственного опыта была взята кровь для определения влияния изучаемого препарата на морфологический состав крови уток и селезней. Полученные данные клинических исследований представлены в таблицах 8 и 9.

Исходя из анализа данных, представленных в таблице 8, было установлено, что у подопытных уток морфологические показатели крови находились в пределах физиологической нормы. Однако содержание эритроцитов в крови у птицы опытных групп было выше по сравнению со сверстниками контрольной группы. Так, у уток первой, второй и третьей опытных групп количество эритроцитов составило соответственно 4,32; 4,92 и 4,88 × 10^{12}/л, или соответственно на 3,6; 18,0 и 17,0 % ($p \leq 0,05$) больше по сравнению с данными, полученными у особей контрольной группы.

Уровень гемоглобина в крови уток контрольной группы составил 113,8±1,15 г/л. У самок первой, второй и третьей опытных групп содержание гемоглобина было соответственно на 3,0; 4,0 и 3,5 % ($p \leq 0,05$) больше по сравнению с особями контрольной группы. Скармливание птице антиоксиданта за счет увеличения концентрации гемоглобина в крови способствует лучшему снабжению организма кислородом.

Таблица 8 – Результаты общеклинического исследования крови уток на 60 сутки от начала эксперимента, n=5

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Эритроциты, 10^{12}/л	4,17±0,03	4,32±0,05*	4,92±0,06*	4,88±0,10*
Гемоглобин, г/л	113,8±1,15	117,2±1,06*	118,4±0,95*	117,8±0,72*
Гематокрит, %	30,18±0,48	32,4±0,57*	34,4±0,46**	33,76±0,67*
Лейкоциты, 10^9/л	11,80±0,63	12,46±0,62	13,74±0,80	13,17±0,63
Тромбоциты, 10^9/л	51,3±0,97	54,4±0,78	58,7±0,94**	56,7±0,87*
Лейкоформула:				
Нейтрофилы, %	35,2±0,56	41,8±0,63**	43,6±0,96***	40,4±0,89*
Эозинофилы, %	3,80±0,07	4,00±0,06	4,80±0,06**	4,10±0,06*
Моноциты, %	4,20±0,02	4,60±0,03*	5,20±0,04**	4,40±0,06*
Лимфоциты, %	56,8±0,48	49,6±0,55**	46,4±0,92***	51,1±0,81*

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Исследование процентного содержания форменных элементов крови в ее общем объеме свидетельствует о том, что включение в комбикорм антиоксиданта повлияло на количество гематокрита у уток опытных групп. Если у особей контрольной группы количество гематокрита составило 30,18 %, то у сверстников из опытных групп по данному показателю было превышение в первой группе на 7,4 % ($p \leq 0,05$), во второй – на 14,0 % ($p \leq 0,01$) и в третьей – на 11,9 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с контролем. Следовательно, добавка в комбикорм антиоксиданта повышала содержание форменных элементов крови от ее общего объема, выраженное в процентах, и способствовала лучшей обеспеченности организма птиц кислородом.

Свертываемость крови зависит от содержания тромбоцитов в крови. Если у уток контрольной группы в крови содержалось $51,3±0,97×10^9$/л тромбоцитов, то у особей первой, второй и третьей опытных групп их

количество было соответственно на 6,0; 14,4 % ($p \leq 0,01$) и 10,5 % ($p \leq 0,05$) больше, чем у самок контрольной группы.

Количество лейкоцитов в крови сверстников контрольной группы было высокое и составило 11,8±0,63 х 10^9/л. При скармливании антиоксиданта «Бисфенол-5» птице опытных групп отмечалась тенденция повышения содержания белых кровяных телец. В клиническом анализе крови информация о качестве и уровне белых кровяных телец может быть получена при исследовании лейкоцитарной формулы. Лейкограмма показывает, что у уток лейкоциты, в основном, представлены лимфоцитами, отвечающими за продуцирование организмом антител к тому или иному заболеванию. В контрольной группе на долю лимфоцитов приходилось 56,8 %. В опытных группах содержание лимфоцитов было несколько меньше, чем в контроле. Количество нейтрофилов, защищающих организм от патологической микрофлоры, в контрольной группе составило 35,2 %. Скармливание водоплавающей птице изучаемой кормовой добавки способствовало повышению содержания нейтрофилов на 14,8-23,9 % по сравнению с контролем.

Таким образом, двухмесячное использование антиоксиданта «Бисфенол-5» в кормлении уток родительского стада кросса «Черри-Велли» достоверно повышало в крови содержание эритроцитов, тромбоцитов, уровень гемоглобина и увеличивало количество нейтрофилов, отвечающих за защиту организма от патологической микрофлоры.

Результаты клинических исследований крови селезней, проведенных через два месяца от начала опыта, приведены в таблице 9.

Анализ полученных данных клинических исследований крови (табл. 9) показывает, что количество эритроцитов в крови селезней контрольной группы составило 4,79 х 10^{12}/л, или на 14,9 % ($p \leq 0,01$) больше по сравнению с утками. Применение антиоксиданта в кормлении водоплавающей птицы положительно отразилось на содержании красных кровяных телец в крови селезней. Так, у самцов первой, второй и третьей опытных групп в крови

содержалось эритроцитов соответственно на 3,5; 9,8 и 5,0 % больше, чем в контроле.

Таблица 9 – Морфологические показатели крови подопытных селезней кросса «Черри-Велли» на 60-е сутки эксперимента, n=5

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Эритроциты, 10^{12}/л	4,79±0,07	4,96±0,12	5,26±0,15*	5,03±0,10
Гемоглобин, г/л	116,6±1,08	118,8±1,09	120,8±0,97*	119,4±1,05*
Гематокрит, %	34,86±0,17	35,36±0,15*	36,06±0,25*	35,89±0,12*
Лейкоциты, 10^9/л	12,28±0,46	12,94±0,42	14,20±0,79*	14,08±0,87*
Тромбоциты, 10^9/л	44,6±0,72	46,6±0,92*	53,2±0,65***	49,2±0,70**
Лейкоформула:				
Нейтрофилы, %	38,80±0,52	40,00±0,56	42,50±0,40**	39,50±0,64
Эозинофилы, %	3,20±0,04	3,40±0,02*	4,00±0,05***	3,60±0,04**
Моноциты, %	4,60±0,05	4,70±0,04	4,80±0,04*	4,70±0,05
Лимфоциты, %	53,40±0,42	51,90±0,60*	48,7±0,46***	52,20±0,51

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Концентрация гемоглобина в крови особей опытных групп была выше по сравнению с контролем. Так, в крови самцов первой опытной группы, которым в полнорационный комбикорм вводили премикс, содержащий антиоксидант «Бисфенол-5», в дозе 12,5 г на 1 т корма количество гемоглобина было на 1,9 % больше, чем в контроле. Максимальное содержание гемоглобина в крови наблюдали у сверстников второй опытной группы, получавших комбикорм, обогащенный антиоксидантом за счет включения в него 25,0 г отрубей на 1 т корма. У селезней данной группы в крови содержалось 120,8 г/л гемоглобина, или на 3,6 % ($p \leq 0,05$) больше по сравнению с особями контрольной группы, что свидетельствует о лучшей обеспеченности организма птиц опытных групп кислородом.

Процентное содержание форменных элементов крови в ее общем

объеме у селезней опытных групп было более высокое, чем в контрольной группе. Полученные данные свидетельствуют о том, что включение в рацион антиоксиданта способствовало лучшему обеспечению всех органов кислородом.

Максимальное количество тромбоцитов в крови (53,2±0,65 х 10^9/л) наблюдали у особей второй опытной группы, которым добавляли в комбикорм отруби с антиоксидантом в дозе 25,0 г на 1 т корма. Разница по данному показателю между второй опытной и контрольной группами составила 19,3 % ($p \leq 0,001$).

Достоверное повышение количества лейкоцитов в крови отмечалось у селезней второй и третьей опытных групп, которые по данному показателю превышали соответственно на 15,6 и 14,7 % ($p \leq 0,05$) сверстников контрольной группы.

Лейкоцитарная формула, характеризующая разделение лейкоцитов по видам и их количеству, показывает, что скармливание антиоксиданта «Бисфенол-5» селезням опытных групп отразилось на количественном составе разных видов клеток белой крови. По отношению к контролю увеличилось процентное содержание нейтрофилов в крови особей опытных групп. В то же время содержание клеток иммунной системы в крови опытных групп снизилось. Количество лимфоцитов у сверстников второй опытной группы составило 48,7 %, или на 8,8 % ($p \leq 0,001$) меньше по сравнению с особями контрольной группы.

В ходе клинических исследований крови было установлено, что под влиянием антиоксиданта «Бисфенол-5» на шестидесятые сутки эксперимента количество эритроцитов, гематокрита и уровень гемоглобина в крови уток второй опытной группы было соответственно на 18,0; 14,0 и 4,0 % больше, а у селезней данные показатели – соответственно на 9,8; 3,4 и 3,6 % выше по сравнению с особями контрольной группы, что способствовало более интенсивному насыщению тканей кислородом и активации окислительно-восстановительных реакций.

Таким образом, введение в рационы уток и селезней пекинской породы антиоксиданта «Бисфенол-5» способствовало увеличению в крови птицы опытных групп количества лейкоцитов и процентного содержания нейтрофилов, отвечающих за защиту организма от патологической микрофлоры, приводило к повышению гемопоэза и устойчивости организма к патогенам.

3.2 Изменения биохимических показателей сыворотки крови уток родительского стада под влиянием антиоксиданта «Бисфенол-5»

Изучение биохимических показателей сыворотки крови позволяет с высокой степенью достоверности определить нарушения обмена веществ, скрыто протекающие в организме животных и птицы. Исследование биохимических тестов, отражающих в достаточной степени уровень и качество кормления птицы, общее физиологическое состояние и функции печени, помогают выявить дисбалансы питательных веществ.

Для оценки уровня кормления, питательной ценности рациона и работу органов и тканей птицы в начале опыта была взята кровь для анализа. Данные, полученные при биохимических исследованиях сыворотки крови уток, представлены в таблице 10.

Результаты биохимического анализа сыворотки крови водоплавающей птицы до начала опыта (табл. 10) показывают, что содержание общего белка и его фракций у уток родительского стада выше по сравнению с селезнями. Если у самцов количество общего белка составляло 57,8 г/л, то у самок его содержание было на 2,8 % больше. Соотношение альбуминов к глобулинам у самцов составило 0,36±0,06, а у самок – 0,39±0,07. На наш взгляд, это связано с тем, что в организме уток из-за образования яйца более интенсивно протекает обмен белковых веществ по сравнению с самцами. Количество глобулинов в крови взрослых особей было существенно больше, чем альбуминов.

Углеводный обмен в организме птиц оценивается содержанием в крови глюкозы. У уток количество глюкозы в крови (8,44±0,78 мМоль/л) было больше по сравнению с мужскими особями (7,53±0,65 мМоль/л). Это связано с более высоким уровнем обеспечения обменных процессов в организме уток родительского стада.

Таблица 10 – Результаты биохимического исследования сыворотки крови птиц на начало опыта (фон)

Наименование показателя	Селезни n=5	Утки n= 5
Общий белок, г/л	57,80±0,41	59,42±0,48
Альбумины, г/л	15,24±0,21	16,66±0,47
Глобулины, г/л	42,56±0,48	42,76±0,42
Белковый индекс	0,36±0,06	0,39±0,07
Мочевина, мМоль/л	2,38±0,20	3,16±0,33
Глюкоза, мМоль/л	7,53±0,65	8,44±0,78
Холестерол, мМоль /л	4,44±0,61	3,57±0,36
Креатинин, мкМоль/л	38,68±1,09	36,24±0,52
Кальций, мМоль/л	2,86±0,09	3,16±0,10
Фосфор, мМоль/л	1,55±0,08	1,50±0,08
Щелочная фосфатаза, Е/л	124,78±0,94	140,34±0,93
Коэффициент Ритиса	1,86 ±0,51	1,51 ±0,54
Каталаза, нМ H_2O_2/мг гемоглобина	18,980±0,76	18,906±0,89

В массовой литературе распространен термин "холестерин", а правильное научное именование этого вещества – "холестерол", так как эти соединения относятся к спиртам. Холестерол жизненно необходим организму. Он участвует в образовании клеточных мембран всех органов и тканей тела. На основе холестерола создаются гормоны, принимающие участие в росте, развитии организма и реализации функции воспроизведения. Из холестерола образуются желчные кислоты, входящие в состав желчи,

благодаря которых в кишечнике всасываются жиры. Содержание холестерола в сыворотке крови селезней составило 4,44±0,61, а самок - 3,57±0,36 мМоль/л.

Креатинин участвует в энергетическом обмене мышечной и других тканей. Из организма он выводится с мочой почками, поэтому содержание креатинина в сыворотке крови характеризует их деятельность. Содержание креатинина, зависящее от массы мышечной ткани, в сыворотке крови уток составило 36,24±0,52 мкМоль/л, а у селезней оно было на 6,7 % больше, так как у мужских особей количество креатинина всегда выше, чем у самок.

Минеральный обмен у птиц оценивается содержанием кальция и фосфора в сыворотке крови. Количество кальция в сыворотке крови у уток кросса «Черри-Велли было больше, чем у селезней, но не выходило за границы референсных значений. Отношение кальция к фосфору у уток составило 2,11:1, против 1,85:1 – у самцов. На наш взгляд, гиперкальцемия и высокое значение отношения кальция к фосфору у самок связано с образованием скорлупы яйца.

Щелочная фосфатаза играет важную роль в формировании, обновлении костной ткани, а также в формировании скорлупы яйца. При повышении активности остеобластов, уровень щелочной фосфатазы увеличивается. В связи с этим активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови у селезней составила 124,78±0,94 Ед./л, то есть на 11,1 % ниже, чем у уток.

Каталазная активность крови уток и селезней родительского стада находилась примерно на одном уровне и составила 18,906-18,980 нМ H_2O_2/мг гемоглобина.

Таким образом, результаты биохимического анализа сыворотки крови водоплавающей птицы свидетельствуют о том, что подопытные особи были здоровыми и у уток родительского стада белковый, минеральный и углеводный обмены выше по сравнению с селезнями.

Положительный эффект антиоксидантной кормовой добавки «Бисфенол-5» на метаболические процессы у племенной птицы нашел

отражение в изменениях биохимического состава крови, которые представлены в таблицах 11-14.

Таблица 11 – Биохимические показатели сыворотки крови уток, получавших антиоксидант «Бисфенол-5», на 14-е сутки от начала опыта, n=5

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Общий белок, г/л	60,70±0,48	62,42±0,65*	63,70±0,75*	64,81±0,90*
Альбумины, г/л	17,02±0,25	18,07±0,36*	18,83±0,29*	19,54±0,47*
Глобулины, г/л	43,68±0,47	44,35±0,67	44,87±0,74	45,27±1,02
Белковый индекс	0,39 ±0,05	0,41±0,04	0,42±0,03	0,43±0,02
Мочевина, мМоль/л	3,11 ±0,05	3,05 ±0,07	2,88 ±0,07*	2,75 ±0,08*
Глюкоза, мМоль/л	9,16 ±0,44	9,64 ±0,22	9,87 ±0,41	10,24 ±0,32*
Холестерол, мМоль /л	3,69 ±0,09	4,03 ±0,08*	4,26±0,07*	4,51 ±0,08**
Креатинин, мкМоль/л	35,56 ±0,28	36,18 ±0,40	36,76±0,42*	37,58 ±0,57*
Кальций, мМоль/л	3,23±0,09	3,57±0,08*	3,64±0,09*	3,76±0,11*
Фосфор, мМоль/л	1,55±0,07	1,67±0,07	1,72±0,08	1,78±0,06*
Щелочная фосфатаза, Е/л	142,8±1,02	144,4±1,06	146,6±1,09*	147,4±1,12*
Коэффициент Ритиса	1,44±0,53	1,36±0,47	1,38±0,68	1,42±0,81
Каталаза, нМ H_2O_2/мг гемоглобина	18,394±0,24	18,972±0,35	19,184±0,26	20,162±0,27

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Анализируя данные таблицы 11, можно сделать заключение, что количество общего белка в сыворотке крови уток контрольной группы составило 60,70±0,48 г/л. Скармливание в разных дозах антиоксиданта «Бисфенол-5» положительно отразилось на обмене белковых веществ. Содержание общего белка в сыворотке крови самок первой, второй и третьей

опытных групп находилось в прямой зависимости от дозы введенного препарата в рацион и повысилось соответственно на 2,8; 4,9 и 6,8 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с аналогичным показателем у особей контрольной группы.

Увеличение уровня общего белка в сыворотке крови у подопытных уток произошло как за счет повышения альбуминов, так и глобулинов. Однако, темп роста альбуминовой фракции белка у сверстников опытных групп превосходил интенсивность повышения глобулинов. Вследствие этого с увеличением дозы вводимого препарата в рацион уток родительского стада в первой, второй и третьей опытных групп повышалось количество альбуминов соответственно на 9,9; 10,6 и 14,8 % по сравнению с таковым показателем у самок контрольной группы.

Скармливание комбикорма, обогащенного антиоксидантом «Бисфенол-5» за счет введения в него 50,0 г отрубей на 1 т корма, птице третьей опытной группы через 14 суток от начала эксперимента достоверно повышало количество глюкозы в крови на 11,8 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с особями контрольной группы.

Количество холестерола в сыворотке крови птицы опытных групп было выше по сравнению с контролем. Так, в сыворотке крови уток первой, второй и третьей опытных групп, получавших в разных дозах изучаемый препарат, содержалось соответственно на 9,2 ($p \leq 0,05$); 15,4 ($p \leq 0,05$) и 22,2 % ($p \leq 0,01$) больше, чем в контроле. Полученные данные свидетельствуют о том, в организме самок опытных групп под влиянием антиоксиданта повышался жировой обмен.

Креатинин и мочевина являются конечным продуктом азотистого обмена. Использование в разных дозах антиоксиданта «Бисфенол-5» в кормлении уток пекинской породы на 14-е сутки исследования сыворотки крови было выявлено повышение уровня креатинина. Достоверное увеличение креатинина в крови было установлено у уток второй и третьей группы, получавших дополнительно к рациону соответственно 25,0 и 50,0 г премикса на 1 т комбикорма, по сравнению с особями контрольной группы.

Превышение креатинина у самок опытных групп на 1,7-5,7 % по сравнению с контролем свидетельствует об увеличении интенсивности обменных процессов. Содержание мочевины в сыворотке крови у сверстников опытных групп было на 1,9-11,6 % ниже, чем в контроле.

Включение в полнорационный комбикорм уток родительского стада в разных дозах антиоксиданта «Бисфенол-5» повлияло на минеральный обмен. Содержание кальция в сыворотке крови самок первой, второй и третьей опытных групп было соответственно на 10,5; 12,7 и 16,4 % больше по сравнению с особями контрольной группы. Аналогичная закономерность наблюдалась у уток опытных групп по содержанию фосфора в крови. Отношение кальция к фосфору у птицы опытных групп находилось в пределах 2,11-2,14:1, а у уток контрольной группы оно составило 2,08:1.

Применение синтетического жирорастворимого антиоксиданта в кормлении уток сказалось на повышении активности щелочной фосфатазы сыворотки крови. Достоверное увеличение щелочной фосфатазы по сравнению с контролем наблюдали у уток второй и третьей опытных групп. Ее уровень в этих группах составил соответственно 146,6±1,09 и 147,4±1,12 Е/л, что на 2,7 и 3,2 % ($p \leq 0,05$) больше, чем в контроле, что подтверждает об интенсификации минерального обмена в организме птиц опытных групп, в комбикорм которым дополнительно вводили антиоксидант «Бисфенол-5».

Активность каталазы крови на 14-е сутки от начала скармливания изучаемого препарата у уток контрольной и опытных групп различалась. Минимальное значение данного показателя наблюдали в контрольной группе, которое составило 18,394 нМ H_2O_2/мг гемоглобина. Содержание каталазы в крови самок третьей опытной группе, получавших 50,0 г отрубей с антиоксидантом «Бисфенол-5» на 1 т комбикорма, было на 9,6 % больше, чем в контроле.

Следовательно, на основании биохимических исследований крови уток родительского стада, проведенных на 14-е сутки от начала опыта, можно сделать заключение, что дополнительное введение в полнорационный

комбикорм нового антиоксиданта «Бисфенол-5» в разных дозах способствовало повышению обменных процессов в организме птиц.

Таблица 12 – Биохимические показатели сыворотки крови селезней, получавших антиоксидант «Бисфенол-5» на 14-е сутки от начала опыта, n=5

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Общий белок, г/л	58,52±0,34	58,74±0,63	62,34±0,77*	64,70±0,67**
Альбумины, г/л	15,54±0,40	15,98±0,43	17,24±0,45*	17,90±0,69*
Глобулины, г/л	42,98±0,42	42,76±0,70	45,10±0,89*	46,80±0,56*
Белковый индекс	0,36±0,09	0,37±0,10	0,38±0,08	0,38±0,07
Мочевина, мМоль/л	2,94±0,09	2,79±0,10	2,70±0,07*	2,52±0,08*
Глюкоза, мМоль/л	7,75±0,17	8,08±0,19	8,43±0,16*	8,75±0,12*
Холестерол, мМоль/л	4,60±0,16	4,81±0,14	4,96±0,19*	5,03±0,12*
Креатинин, мкМоль/л	38,30±0,56	39,88±0,34*	40,10±0,45*	40,20±0,59*
Кальций, мМоль/л	2,73±0,05	2,85±0,04	2,91±0,06*	2,96±0,07*
Фосфор, мМоль/л	1,52±0,03	1,58±0,03	1,62±0,05*	1,64±0,05*
Щелочная фосфатаза, Е/л	124,4±1,58	131,6±1,41*	135,6±1,32*	136,8±1,11*
Коэффициент Ритиса	1,62±0,85	1,61±0,76	1,62±0,77	1,66±0,84
Каталаза, нМ H_2O_2/мг гемоглобина	18,938±0,29	19,108±0,39	20,315±0,35	24,064±0,29

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Анализируя данные таблицы 12, видно, что у самцов контрольной группы количество общего белка в сыворотке крови на 14-е сутки эксперимента было минимальным и составило 58,52±0,34 г/л. Применение антиоксиданта «Бисфенол-5» в кормлении водоплавающей птицы положительно отразилось на обмене белковых веществ. Содержание общего белка в сыворотке крови селезней опытных групп было выше по сравнению с контролем и находилось в прямой зависимости от концентрации введенного

препарата. Достоверное превышение этого показателя наблюдали у самцов второй и третьей опытных групп по сравнению с особями контрольной группы. Максимальное значение данного параметра (64,70±0,67 г/л) отмечали у селезней третьей опытной группы, получавшие премикс в количестве 50,0 г в расчете на 1 т комбикорма. Аналогичная закономерность была установлена по динамике фракций белка. Так, содержание альбуминов в сыворотке крови, участвующих в транспортировке питательных веществ, селезней второй и третьей опытных групп было соответственно на 10,9 и 15,2 % ($p \leq 0,05$) больше, чем в контроле. Количество глобулинов в крови, отвечающих за иммунный статус организма, у самцов второй и третьей опытных групп превышало соответственно на 4,9 и 8,9 % ($p \leq 0,05$) данный показатель особей контрольной группы.

Уровень мочевины в сыворотке крови самцов контрольной группы составил 2,94±0,09 мМоль/л, что выше значений данного показателя у особей опытных групп. Количество мочевины в крови селезней первой, второй и третьей опытных групп было соответственно на 5,1 %; 8,2 % ($p \leq 0,05$) и 14,3 % ($p \leq 0,01$) меньше, чем у птицы контрольной группы.

Углеводный обмен у селезней контрольной и опытных групп также находился в прямой зависимости от количества вводимого антиоксиданта. Наименьшее значение наблюдали в сыворотке крови контрольной группы (7,75±0,17 мМоль/л), а наибольшее значение было у самцов третьей опытной группы, которое составило 8,75±0,12 мМоль/л, или на 12,9 % ($p \leq 0,05$) больше, чем в контроле.

Содержание холестерола в сыворотке крови подопытных самцов находилось в прямой зависимости от доз включенного в комбикорм антиоксиданта. Наибольшее значение (5,03±0,12 мМоль/л) наблюдали у особей третьей опытной группы, которым скармливали дополнительно к основному рациону изучаемый препарат с премиксом в количестве 50,0 г на 1 т комбикорма. Таким образом, повышение холестерола в сыворотке крови селезней опытных групп оказывало положительное влияние на метаболизм

жирорастворимых витаминов и синтез компонентов желчи.

Для оценки фильтрационной функции почек определяли содержание продуктов распада белка – креатинин и мочевину. Полученные данные свидетельствуют о том, что у самцов первой, второй и третьей опытных групп количество креатинина было на 4,1; 4,7 и 5,0 % больше по сравнению с особями контрольной группы, что говорит о хорошей работе мочеполовой системы.

Препарат «Бисфенол-5» оказал положительное влияние на минеральный обмен. Количество органического и неорганического кальция и фосфора в сыворотке крови животных опытных групп было больше, чем в контроле.

Активность щелочной фосфатазы, регулирующей обменные биохимические процессы в клетках печени, в сыворотке крови селезней опытных групп была на 5,8-10,0 % ($p \leq 0,05$) больше по сравнению с данным показателем сверстников контрольной группы.

Одним из ферментов антиоксидантной системы является каталаза, выполняющая функцию антиперекисной защиты. Максимальное значение содержания каталазы в крови самцов, получавших антиоксидант «Бисфенол-5», наблюдали в третьей опытной группе, которое составило 24,064 нМ H_2O_2/мг гемоглобина, или на 27,1 % больше, чем в контроле.

Таким образом, на основании результатов биохимического анализа крови, проведенного через 14 суток от начала опыта, можно сделать вывод, что скармливание селезням пекинской породы уток комбикорма, обогащенного в разных дозах антиоксидантом «Бисфенол-5», оказало положительное влияние на обмен веществ, ферментативную активность и иммунный статус организма.

В конце эксперимента у подопытной птицы была взята кровь на биохимический анализ, результаты которого представлены в таблицах 13 и 14.

Исходя из анализа данных, приведенных в таблице 13, можно сделать

заключение, что на 60-е сутки от начала опыта наиболее высокий показатель содержания общего белка отмечался у уток второй опытной группы, которым скармливали антиоксидантный премикс в дозе 25,0 г на 1 т комбикорма.

Таблица 13 – Биохимические показатели сыворотки крови подопытных уток на 60-е сутки от начала эксперимента, n=5

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Общий белок, г/л	60,88±1,02	65,64±1,04*	69,56±1,04**	67,52±1,08*
Альбумины, г/л	17,10±1,02	18,30±0,62	19,82±0,74*	19,16±0,52*
Глобулины, г/л	43,78±0,88	47,34±0,83*	49,74±0,72**	48,36±0,62*
Белковый индекс	0,39±0,05	0,39±0,05	0,40±0,07	0,40±0,06
Мочевина, мМоль/л	3,15±0,08	2,92 ±0,06*	2,66±0,08*	2,70 ±0,07*
Глюкоза, мМоль/л	8,83±0,26	9,18±0,16	10,26±0,23*	9,29±0,18
Холестерол, мМоль /л	3,78±0,08	4,21±0,15*	4,96±0,13**	4,81±0,07**
Креатинин, мкМоль/л	38,12±0,26	40,76±0,56*	44,58±0,40***	41,08±0,84*
Кальций, мМоль/л	3,27±0,06	3,51±0,05*	3,67±0,08*	3,58±0,07*
Фосфор, мМоль/л	1,54±0,03	1,66±0,04*	1,73±0,05*	1,69±0,06*
Щелочная фосфатаза, Е/л	146,4±0,87	148,5±0,95	156,9±0,99**	149,4±1,01*
Коэфициент Ритиса	1,47±0,38	1,38±0,75	1,27±0,74	1,42±0,92
Каталаза, нМ H_2O_2/мг гемоглобина	17,748±0,33	17,714±0,11	19,176±0,35	18,346±0,28

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Особи данной группы превосходили по этому показателю на 14,3 % ($p \leq 0,01$) сверстников контрольной группы. Содержание общего белка в сыворотке крови уток первой и третьей опытных групп было соответственно на 7,8 и 10,9 % больше ($p \leq 0,05$) по сравнению с аналогичным показателем

особей контрольной группы.

Применение изучаемого препарата в кормлении уток оказало положительное влияние и на фракционный состав белков крови. Так, количество альбуминов в сыворотке крови самок первой, второй и третьей опытных групп было соответственно на 7,0 %, 15,9 % ($p \leq 0,05$) и 12,1 % ($p \leq 0,05$) больше по сравнению с утками контрольной группы, что говорит о повышенной транспортной способности крови птиц опытной группы по переносу гормонов, витаминов и других биологически активных веществ к органам и тканям организма. Увеличение содержания транспортных белков в сыворотке крови уток опытных групп обусловлено интенсивной их яйцекладкой. У особей опытных групп повышался иммунный статус, о чем свидетельствует увеличение количества глобулинов крови у животных этих групп на 8,1-13,6 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с птицей контрольной группы.

О повышении обмена белковых веществ можно судить по содержанию мочевины в крови. Анализ полученных данных показывает, что количество мочевины в сыворотке крови уток опытных групп, получавших жирорастворимый антиоксидант в разных дозах, было на 7,3-15,6 % ($p \leq 0,05$) меньше, чем в контроле.

Углеводный обмен характеризовался уровнем глюкозы в сыворотке крови подопытной птицы. Наименьшее значение данного показателя наблюдали у самок контрольной группы (8,83±0,26 мМоль/л). В первой, второй и третьей опытных группах количество глюкозы соответственно составило 9,18; 10,26 и 9,29 мМоль/л, что соответственно на 4,0; 16,2 и 5,2 % больше, чем контрольной группе.

При изучении влияния антиоксиданта «Бисфенол-5», имеющего большое значение в поддержании функциональных свойств биомембран, на обмен веществ в организме водоплавающих птиц обращали внимание на содержание холестерола в сыворотке крови, отвечающего за формирование мембран клеток, их прочность и эластичность. Количество холестерола в сыворотке крови уток опытных групп, потреблявших в разных дозах

изучаемый препарат, было на 11,4-31,2 % больше по сравнению с особями контрольной группы.

Креатинин характеризует заключительную стадию белкового обмена. При повышении активности в организме метаболических процессов содержание креатинина в сыворотке крови увеличивается. Следовательно, при включении в комбикорм жирорастворимого антиоксиданта происходит достоверное повышение количества креатинина в крови уток опытных групп на 6,9-16,9 %, которое свидетельствует об активизации в организме обменных процессов.

О минеральном обмене судят по количеству кальция и фосфора в крови. Данные биохимического анализа крови, проведенного на 60-е сутки опыта, показывают, что использование антиоксиданта в кормлении птицы привело к увеличению содержания в крови кальция на 7,3-12,2 % и фосфора – на 7,8-12,3 % по сравнению с контролем. Отношение кальция к фосфору у уток контрольной и опытных групп было широкое и составило 2,1:1, что объясняется их яйценоскостью.

У уток второй и третьей опытных групп по сравнению со сверстниками контрольной группы активность щелочной фосфатазы была соответственно на 7,2 % ($p \leq 0,01$) и 2,0 % ($p \leq 0,05$) выше.

Каталаза, концентрирующаяся в эритроцитах, является одним из ферментов антиоксидантной системы организма и выполняет функцию антиперекисной защиты. Повышение каталазной активности крови уток опытных групп свидетельствует о стимуляции антиоксидантной системы, в связи с тем, что каталаза является одним из показателей функционального состояния антиоксидантной защиты организма. Следовательно, использование в кормлении птицы антиоксиданта «Бисфенол-5» за счет увеличения каталазной активности препятствует избыточному накоплению в клетках пероксида водорода посредством его разложения.

Таким образом, скармливание уткам кросса «Черри-Велли» жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» в разных дозах повышало

интенсивность белкового, углеводного, жирового и минерального обменов, о чем свидетельствует увеличение на 60-е сутки от начала опыта содержания в сыворотке крови общего белка (на 7,8-14,3 %), глюкозы (на 4,0-16,2 %), холестерола (на 11,4-31,2 %), кальция (на 7,3-12,2 %), фосфора (на 7,8-12,3 %). Наиболее высокие изменения биохимических показателей крови наблюдали у самок второй опытной группы, которым в комбикорм вводили премикс с антиоксидантом «Бисфенол-5» в дозе 25,0 г антиоксиданта на 1 т корма.

Результаты биохимических исследований сыворотки крови селезней контрольной и опытных групп на 60-е сутки эксперимента представлены в таблице 14.

Через 60 суток от начала скармливания самцам жирорастворимого антиоксиданта в разных дозах результаты биохимических анализов сыворотки крови (табл. 14) свидетельствуют о том, что содержание общего белка в опытных группах было выше, чем в контроле. У селезней второй и третьей опытных групп в крови содержалось общего белка соответственно на 8,5 % ($p \leq 0,01$) и 5,6 % ($p \leq 0,05$) больше по сравнению с аналогичным показателем особей контрольной группы.

Динамика фракционного состава белков крови самцов контрольной и опытных групп соответствовала изменениям общего белка в крови подопытной птицы. Так, содержание альбуминов в сыворотке крови селезней первой, второй и третьей опытных групп было соответственно на 2,2; 7,3 % ($p \leq 0,05$) и 2,6 % больше, чем в контроле, что свидетельствует о большей возможности транспортировать питательные вещества к тканям и органам птицы опытных групп. У самцов опытных групп в сыворотке крови отмечается повышение содержания глобулинов по сравнению с птицей контрольной группы. На основании полученных данных можно сделать заключение, что скармливание антиоксиданта «Бисфенол-5» племенным селезням в разных дозах повышает иммунный статус организма птиц. Отношение альбуминов к глобулинам, содержащимся в крови, у самцов

контрольной и опытных групп различалось незначительно и составило 0,36-0,37:1.

Таблица 14 – Динамика биохимических показателей крови селезней, получавших антиоксидант, на 60-е сутки от начала опыта, n=5

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Общий белок, г/л	56,52±0,54	57,74±0,83	61,34±0,77**	59,70±0,67*
Альбумины, г/л	15,14±0,40	15,48±0,83	16,24±0,45*	15,83±0,59
Глобулины, г/л	41,38±0,52	42,26±0,62	45,10±0,79*	43,87±0,69*
Белковый индекс	0,37±0,09	0,37±0,10	0,36±0,13	0,36±0,07
Мочевина, мМоль/л	2,54±0,09	2,42±0,12	2,23±0,10*	2,39±0,07*
Глюкоза, мМоль/л	7,75±0,57	8,68±0,59	9,43±0,46*	8,75±0,52*
Холестерол, мМоль/л	4,60±0,16	5,61±0,14*	6,76±0,19**	5,93±0,12*
Креатинин, мкМоль/л	40,30 ±0,46	42,88±0,54*	50,10±0,75**	44,20±0,59*
Кальций, мМоль/л	2,73±0,04	3,01±0,05*	3,57±0,07***	3,38±0,08*
Фосфор, мМоль/л	1,48±0,02	1,63±0,03*	1,94±0,06***	1,84±0,06*
Щелочная фосфатаза, Е/л	129,4±0,78	135,6±0,82*	141,6±0,91**	137,8±1,11**
Коэффициент Ритиса	1,56±0,72	1,57±0,62	1,59±0,82	1,63±0,75
Каталаза, нМ H_2O_2/мг гемоглобина	17,646±0,63	18,904±0,24	20,162±0,49	19,720±0,51

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Уровень мочевины в сыворотке крови самцов контрольной группы был максимальным и составил 2,54±0,09 мМоль/л. Введение в комбикорм, предназначенный для водоплавающей птицы, антиоксиданта «Бисфенол-5» в разных дозах привело к снижению содержания мочевины в крови по сравнению с контролем, что говорит о хорошей работе почек.

Об интенсивности энергетического обмена судят по содержанию глюкозы в сыворотке крови подопытной птицы. Если концентрация глюкозы в крови у селезней контрольной группы составила 7,75±0,57 мМоль/л, то у самцов первой, второй и третьей опытных групп содержание ее было соответственно на 12,1; 21,7 и 12,9 % ($p \leq 0,05$) больше.

Интенсивность жирового обмена в организме селезней оценивали по содержанию в сыворотке крови холестерола. Полученные данные свидетельствуют о том, что в сыворотке крови самцов опытных групп количество холестерола достоверно было на 1,01-2,16 мМоль/л больше, чем в контроле, т.е. усилилась интенсивность жирового обмена в организме птицы опытных под действием антиоксиданта «Бисфенол-5».

Содержание креатинина в сыворотке крови у самцов опытных групп, которым включали в комбикорм жирорастворимый антиоксидант в разных дозах, достоверно превышало аналогичный показатель сверстников контрольной группы на 6,4-24,3 %.

Анализ содержания кальция и фосфора в сыворотке крови селезней на 60-е сутки от начала скармливания антиоксиданта показал, что максимальное значение этих показателей наблюдали у самцов второй опытной группы, получавших премикс с «Бисфенолом-5» в дозе 25,0 г на 1 т комбикорма, которое составило соответственно 3,57±0,07 и 1,94±0,06 мМоль/л, или на 0,84 и 0,46 мМоль/л больше, чем в контроле.

Активность щелочной фосфатазы, являющейся катализатором биохимических реакций в клетках печени и костной ткани, у селезней опытных групп, получавших в разных дозах антиоксидант, была на 4,8-9,4 % выше по сравнению с особями контрольной группы. Полученные данные еще раз подтвердили повышение обменных процессов в организме водоплавающих птиц под действием антиоксиданта «Бисфенол-5».

Максимальная каталазная активность была установлена у самцов второй опытной группы, уровень которой составлял 20,162 нМ H_2O_2/мг гемоглобина, или на 14,3 % больше, чем у особей контрольной группы.

Следовательно, добавка в полнорационный комбикорм антиоксиданта «Бисфенол-5» в разных дозах способствовала повышению обменных процессов в организме селезней родительского стада, о чем свидетельствует увеличение содержания в крови общего белка (на 2,2-8,5 %), глюкозы (на 12,1-27,7 %), холестерола (на 1,01-2,16 мМоль/л), кальция (на 0,28-0,84 мМоль/л), фосфора (на 0,15-0,46 мМоль/л), активности щелочной фосфатазы (на 4,8-9,4 %), каталазы (на 14,3%).

В клинической практике и с диагностической целью широко применяется одновременное определение в сыворотке крови животных и птиц уровня двух трансаминаз – аспартатаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ). Эти ферменты играют центральную роль в метаболизме таких кислот, как аланиновая и аспаргиновая. Данные ферменты содержатся практически во всех клетках организма, при этом, самый высокий уровень фермента АлАТ содержится в печени, поэтому количество данного энзима служит специфическим маркером работы печени. А количество АсАТ, помимо печени, в большой концентрации содержится в сердечной, кроме того, в скелетных мышцах, почках, поджелудочной железе, легких, лейкоцитах и эритроцитах.

Поэтому, говоря о происходящих реакциях в организме в целом, необходимо учитывать содержание аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспартатаминотрансферазы (АсАТ), принимающих активное участие в белковом, энергетическом и углеводном обмене веществ.

Динамика активности аминотрансфераз в сыворотке крови уток и селезней в начале, на 14-е сутки исследования, а также в конце опыта представлены на рисунках 2-5.

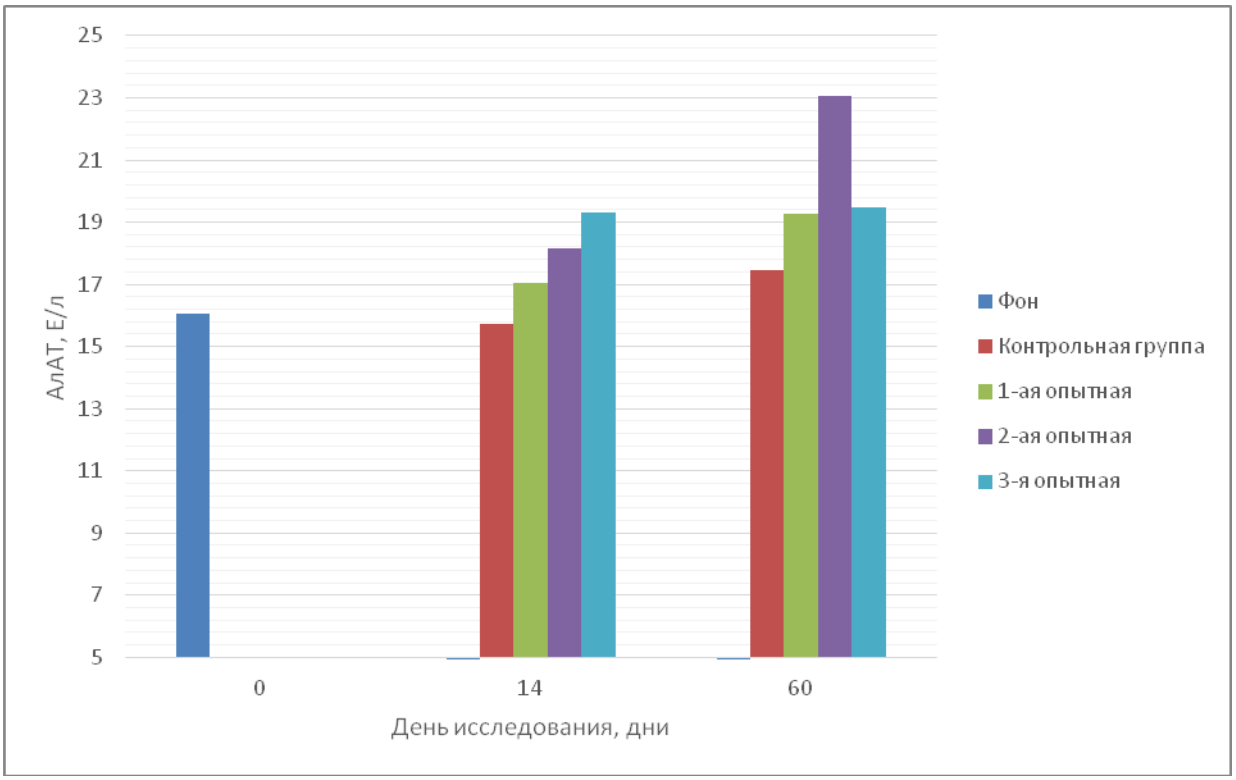


Рисунок 2 – Динамика активности аланинаминотрансферазы в сыворотке крови уток родительского стада при использовании антиоксиданта «Бисфенол-5»

Как видно на рисунке 2, на 14 сутки эксперимента у самок опытных групп содержание аланинаминотрансферазы в сыворотке крови была выше по сравнению с таковым показателем контрольной группы. Разница между контрольной и первой опытной группой составила 1,1 %, между контрольной и второй опытной группы – 15,3 %. Наибольшее значение изучаемого показателя в данный период наблюдали в 3-ей опытной группе (19,32±1,02 Е/д).

В конце эксперимента у подопытных уток наибольшее количество аланинаминотрансферазы (23,06±0,75 Е/л), содержащейся в печеночных клетках, обнаружили в сыворотке крови второй опытной группы, птица которой в дополнение к основному рациону получала 25 г отрубей с антиоксидантом «Бисфенол-5» на 1 тонну комбикорма. Разница между контрольной, а также первой и третьей опытной группами соответственно составила 10,4 и 11,7 %.

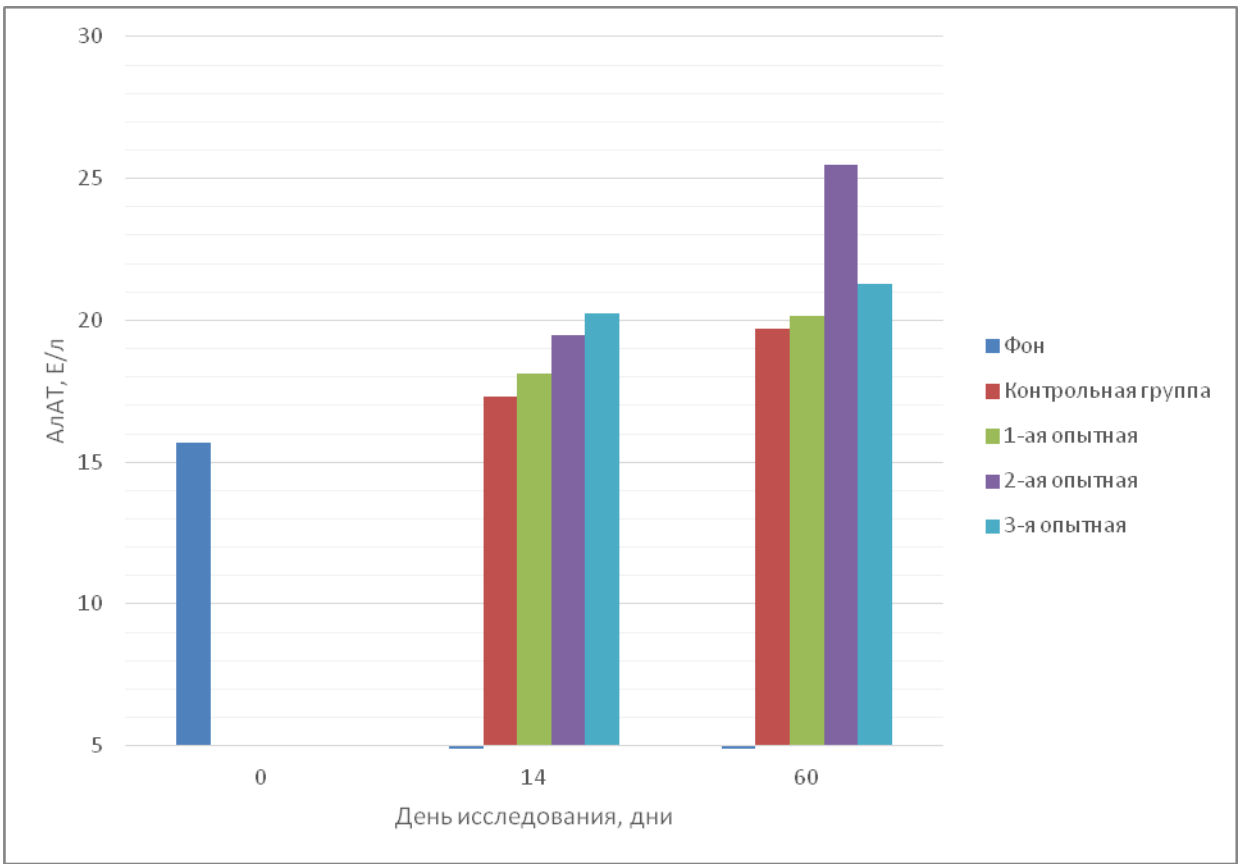


Рисунок 3 – Динамика активности аланинаминотрансферазы в сыворотке крови селезней родительского стада при использовании антиоксиданта «Бисфенол-5»

Как показано на рисунке 3, на 14-е сутки опыта концентрация аминотрансферазы в сыворотке крови, отражающей физиологический апоптоз состарившихся гепатоцитов, была выше у самцов опытных групп. Что связано напрямую с обменом веществ в организме подопытных птиц.

К концу опыта содержание АлАТ в сыворотки крови первой, второй и третьей опытных групп составила соответственно 20,14±0,63; 25,48±0,79 и 21,27±0,82 Е/л, что превышало контрольное значение на 2,3; 29,4 и 8,0 % соотвественно.

Наибольшее физиологическое содержание аланинаминотрансферазы в сыворотке крови подопытных уток и селезней на 60-е сутки эксперимента наблюдали во второй опытной группе, животные которой дополнительно к

основному рациону получали отруби, обогащенные антиоксидантом «Бисфенол-5», в дозе 25 г на 1 тонну комбикорма, поэтому данную дозировку считаем оптимальной.

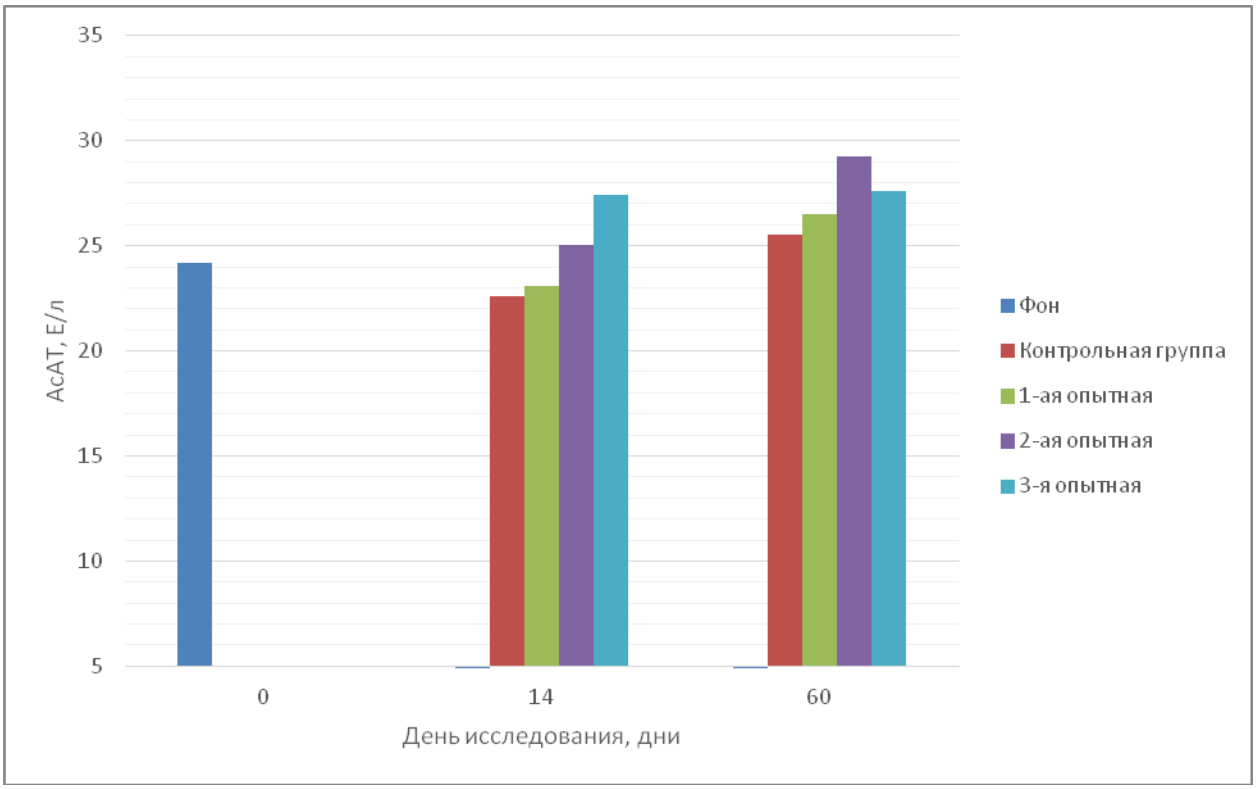


Рисунок 4 – Изменение активности аспартатаминотрансферазы в сыворотке крови уток родительского стада при использовании антиоксиданта «Бисфенол-5»

Анализ рисунка 4 показывает, что активность АсАТ в сыворотке крови на фоне применения антиоксиданта «Бисфенол-5» на 14-е сутки опыта находилась в прямой зависимости от дозы вводимого нами препарата. Наименьшее значение наблюдали в пробах сыворотки крови контрольной группы, разница между первой, второй, третьей и контрольной группами составила соответственно 2,4; 10,9 и 21,4 %.

На 60-е сутки исследования влияния препарата на биохимические процессы под действием антиоксиданта «Бисфенол-5» было получены следующее содержание аспартатаминотрасферазы в сыворотке крови: контрольная группа – 25,54 Е/л, первая опытная – 26,48 Е/л, вторая опытная –

29,26 Е/л, третья опытная – 27,60 Е/л. Как показывают данные, наибольше содержание фермента АсАТ было во второй опытной группе, птица которой получала 25 г отрубей с изучаемым препаратом на 1 тонну комбикорма.

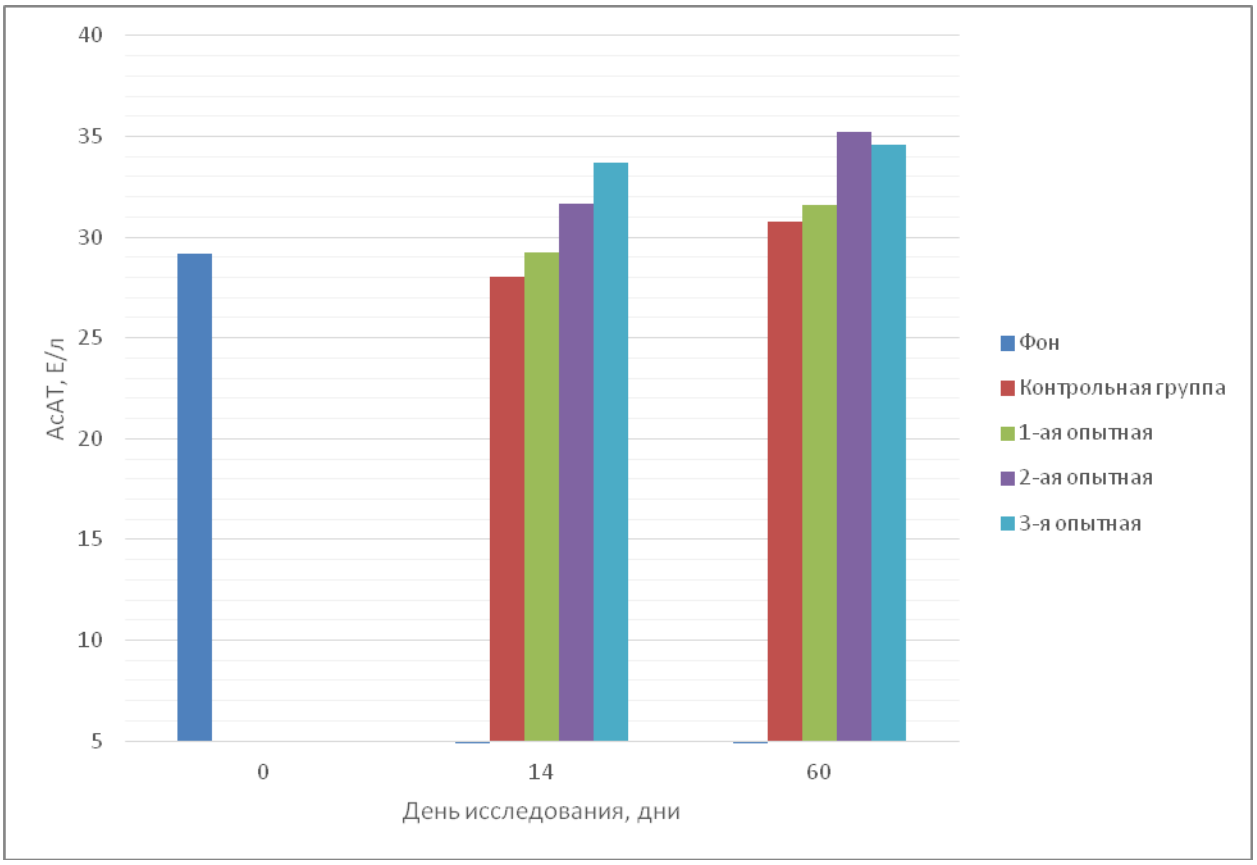


Рисунок 5 – Изменение активности аспартатаминотрансферазы в сыворотке крови селезней родительского стада при использовании антиоксиданта «Бисфенол-5»

Как видно на рисунке 5, на 14-е сутки исследования в сыворотке крови подопытных птиц наблюдалась разная скорость цитолитического процесса, что выражено в показателях АсАТ. Повышение уровня показателя аспартатаминотрансферазы имело прямую пропорциональную зависимость от количества задаваемого антиоксиданта.

В конце эксперимента значение АсАТ у селезней контрольной группы составило 30,74 Е/л, у первой опытной группы – 31,60 Е/л, что на 2,8 % больше. По данному показателю птица третьей опытной группы превысила контроль на 12,6 %. Наибольшая разница с контролем наблюдалась у второй

опытной группы, и она составила 14,6 %.

3.3. Переваримость и использование питательных веществ утками родительского стада при включении в комбикорм антиоксиданта

Уткам, несмотря на относительно короткий кишечник, свойствен интенсивный обмен веществ. В связи с этим корм через их пищеварительный тракт проходит довольно быстро. Качество инкубационных яиц во многом зависит от правильного и научно-обоснованного кормления этой птицы.

Питательные вещества, содержащиеся в рационе, находятся в таком состоянии, которые не могут непосредственно использоваться организмом птицы. В процессе пищеварения питательные вещества рациона под воздействием ферментов превращаются из сложных химических соединений в более простые, растворимые в воде, которые всасываются через слизистую оболочку пищеварительного тракта. Однако в пищеварительном канале переваривается лишь часть питательных веществ корма, остальные не поддаются преобразованию и выделяются с пометом. Доля этих непереваренных веществ различна и представляет важную сторону оценки питательности кормов. Поэтому изучение переваримости питательных веществ позволяет оценить влияние включения в комбикорм уток антиоксиданта «Бисфенол-5» на всасывание питательных веществ, степень усвоения их и использование минеральных веществ из рациона птицей.

Через 40 суток от начала производственных испытаний скармливания оптимальной дозы ввода жирорастворимого антиоксиданта был проведен балансовый опыт. Целью наших исследований было изучение влияния оптимальной дозы скармливания антиоксиданта «Бисфенол-5» уткам родительского стада на переваримость питательных веществ, усвоения азота и использования кальция и фосфора.

В таблицах 15, 16 представлены результаты переваримости питательных веществ комбикорма, в который предварительно был введен изучаемый препарат.

Таблица 15 – Переваримость питательных веществ комбикорма утками кросса «Черри-Велли» контрольной группы

Наименование показателя	Номер утки				В среднем по группе
	1	2	3	4	
Принято с кормом, г:					
Сухое вещество	176,80	176,80	176,80	176,80	176,80
Органическое вещество	154,44	154,44	154,44	154,44	154,44
Сырой протеин	35,06	35,06	35,06	35,06	35,06
Сырая клетчатка	11,80	11,80	11,80	11,80	11,80
Сырой жир	9,60	9,60	9,60	9,60	9,60
БЭВ	97,98	97,98	97,98	97,98	97,98
Выделено с пометом, г:					
Сухое вещество	50,55	50,05	51,06	51,28	50,74
Органическое вещество	37,84	37,67	38,08	38,38	37,99
Сырой протеин (с калом)	7,62	7,43	7,78	7,73	7,64
Сырая клетчатка	10,36	10,40	10,46	10,43	10,41
Сырой жир	2,30	2,25	2,32	2,28	2,29
БЭВ	17,56	17,60	17,52	17,96	17,66
Переварено, г:					
Сухое вещество	126,25	126,75	125,74	125,52	126,06
Органическое вещество	116,60	116,77	116,36	116,06	116,45
Сырой протеин	27,44	27,64	27,28	27,33	27,42
Сырая клетчатка	1,44	1,40	1,34	1,37	1,39
Сырой жир	7,30	7,35	7,28	7,32	7,31
БЭВ	80,42	80,38	80,46	80,02	80,32
Коэффициент переваримости, %:					
Сухое вещество	71,41	71,69	71,12	70,99	71,30±0,18
Органическое вещество	75,50	75,61	75,34	75,15	75,40±0,12
Протеин	78,27	78,82	77,80	77,96	78,21±0,26
Клетчатка	12,21	11,91	11,33	11,65	11,77±0,21
Жир	76,05	76,51	75,88	76,29	76,18±0,16
БЭВ	82,08	82,04	82,12	81,67	81,98±0,12

Таблица 16 – Переваримость питательных веществ комбикорма утками кросса «Черри-Велли» опытной группы

Наименование показателя	Номер утки				В среднем по группе
	5	6	7	8	
Принято с кормом, г:					
Сухое вещество	176,80	176,80	176,80	176,80	176,80
Органическое вещество	154,44	154,44	154,44	154,44	154,44
Сырой протеин	35,06	35,06	35,06	35,06	35,06
Сырая клетчатка	11,80	11,80	11,80	11,80	11,80
Сырой жир	9,60	9,60	9,60	9,60	9,60
БЭВ	97,98	97,98	97,98	97,98	97,98
Выделено с пометом, г:					
Сухое вещество	42,98	42,90	42,50	42,08	42,62
Органическое вещество	34,37	34,19	34,00	33,09	33,91
Сырой протеин (с калом)	6,30	6,37	6,20	6,34	6,30
Сырая клетчатка	10,19	10,27	10,15	10,18	10,20
Сырой жир	2,03	2,08	2,05	2,05	2,05
БЭВ	15,85	15,47	15,60	14,52	15,36
Переварено, г:					
Сухое вещество	133,82	133,90	134,30	134,72	134,18
Органическое вещество	120,07	120,25	120,44	121,35	120,53
Сырой протеин	28,76	28,69	28,86	28,72	28,76
Сырая клетчатка	1,61	1,53	1,65	1,62	1,60
Сырой жир	7,57	7,52	7,55	7,55	7,55
БЭВ	82,13	82,51	82,38	83,46	82,62
Коэффициент переваримости, %:					
Сухое вещество	75,69	75,74	75,96	76,20	75,90±0,13***
Органическое вещество	77,75	77,86	77,98	78,58	78,04±0,21***
Протеин	82,03	81,83	82,32	81,92	82,03±0,12***
Клетчатка	13,68	12,97	13,98	13,74	13,59±0,25**
Жир	78,83	78,33	78,65	78,65	78,61±0,12***
БЭВ	83,82	84,21	84,08	85,18	84,32±0,34***

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Анализ результатов опыта по переваримости питательных веществ комбикорма (табл. 15 и 16) показывает, что подопытная птица потребляла одинаковое количество питательных веществ, так как утки контрольной и опытной групп, чтобы не было у них ожирения и не снижалась яйценоскость, в сутки поедали по 200 г полнорационного комбикорма.

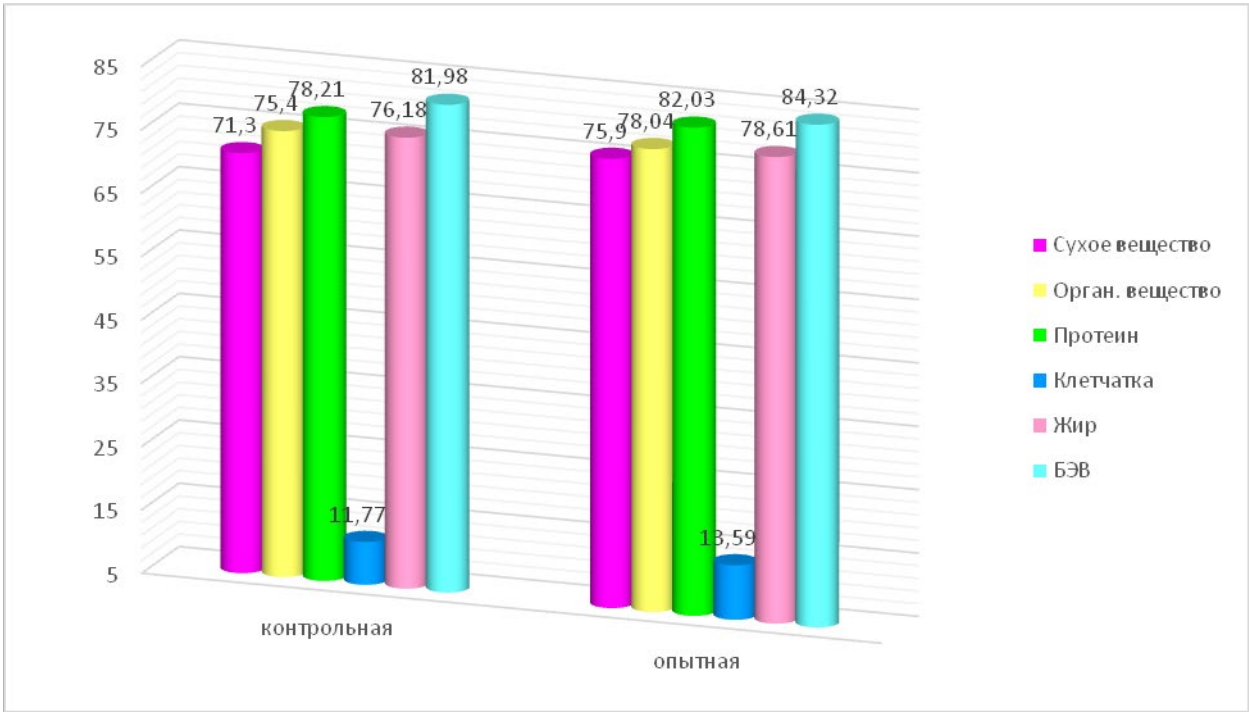


Рисунок 6 – Коэффициенты переваримости питательных веществ комбикорма для уток, обогащенного антиоксидантом «Бисфенол-5», %

Коэффициент переваримости сухого вещества рациона (рис. 6) у уток родительского стада опытной группы, которым скармливали комбикорм с добавлением 25,0 г отрубей на 1 т корма, обогащенных жирорастворимым антиоксидантом, составил 75,90 %, что на 4,6 % больше, чем в контроле. Это связано с тем, что у самок опытной группы из пищеварительного тракта с пометом выводилось 42,62 г сухого вещества, или на 16,0 % меньше по сравнению с особями контрольной группы.

Яйценоскость уток и качество инкубационных яиц зависит от обеспечения их организма сырым протеином. Как видно из данных таблиц 15 и 16, из желудочно-кишечного тракта у уток опытной группы суточное поступление протеина в кровь составило 28,76 г, или на 4,9 % больше, чем в

контроле. Поэтому коэффициент переваримости протеина у самок опытной группы превышал аналогичный показатель сверстников контрольной группы на 3,8 % ($p \leq 0,001$).

Вследствие относительно короткого кишечника у водоплавающей птицы переваримость клетчатки невысокая. Так, коэффициент переваримости клетчатки у уток контрольной группы составил 11,77 %, а в опытной группе он превосходил контроль на 1,82 % ($p \leq 0,01$).

Основная часть питательных веществ комбикорма представлена биологически экстрактивными веществами (БЭВ). Поэтому представлял научный интерес изучение влияния антиоксиданта на переваримость БЭВ. Коэффициент переваримости БЭВ у особей опытной, которым в рацион включали отруби с антиоксидантом «Бисфенол-5» в дозе 25,0 г на 1 т комбикорма, составил 84,32 %, то есть превышал аналогичный показатель контрольной группы на 2,34 % ($p \leq 0,001$).

Таким образом, на основании результатов опыта по переваримости следует отметить, что максимальную переваримость питательных веществ комбикорма наблюдали у племенных уток кросса «Черри-Велли», получавших премикс с антиокислителем в дозе 25,0 г на 1 т корма.

Белки входят в состав всех тканей и органов живого организма. Они играют большую роль в его жизнедеятельности. Из белков синтезируются все структурные элементы. Использование белка тканями организма происходит непрерывно. Судить о количественной стороне белкового обмена можно по количеству азота в корме и его выделению птицей с пометом. В связи с тем, что белок в отличие от углеводов и жиров в своей молекуле содержит азот (в среднем 16 %), то о количестве поступивших и израсходованных белков можно оценивать по величине азотистого баланса, который характеризует уровень и направленность белкового обмена. Поэтому результаты, полученные при изучении переваримости питательных веществ, были дополнены данными о суточном балансе азота (табл. 17).

Таблица 17 – Усвоение азота утками, получавшими жирорастворимый антиоксидант

Наименование показателя	Группа	
	контрольная	опытная
Принято с кормом, г	5,61	5,61
Выделено с калом, г	1,22±0,01	1,01±0,01***
Переварено, г	4,39±0,01	4,60±0,01***
Выделено с мочой, г	0,82±0,01	0,74±0,03*
Усвоено и использовано на образование яйца, г	3,57±0,01	3,86±0,03**
Усвоено от принятого, %	63,59±0,26	68,79±0,56**
Усвоено от переваренного, %	81,30±0,19	83,86±0,63**

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

На основании полученных результатов в физиологическом опыте на утках родительского стада было установлено, что суточный баланс азота у подопытной птицы с учетом использования его на образование яйца был положительным. Однако между группами наблюдали различия в процессах его усвоения, связанных использованием кормовой добавки в кормлении водоплавающей птицы. Так, несмотря на одинаковое поступление азота в пищеварительный канал подопытных особей, у сверстников опытной группы из-за снижения количества выделенного азота с калом на 17,2 % ($p \leq 0,001$) его всасывание было на 4,8 % ($p \leq 0,001$) больше, чем в контроле. Скармливание птице комбикорма, обогащенного препаратом «Бисфенол-5», положительно сказалось на балансе и использовании азота утками. Так, количество усвоенного азота у сверстников опытной составило 3,86 г, или на 8,1 % ($p \leq 0,01$) больше по сравнению с особями контрольной группы. Эти изменения произошли вследствие снижения содержания азота, выделенного в моче. Абсолютное и относительное усвоение азота животными опытной группы достоверно выше, чем птицей контрольной группы на 5,2 %. У уток опытной группы количество усвоенного азота в процентах от переваренного

было наиболее эффективным и превосходило аналогичный показатель животных контрольной группы на 2,56 % ($p \leq 0,01$).

Следовательно, скармливание сельскохозяйственной птице комбикорма с премиксом, обогащенным жирорастворимым антиоксидантом «Бисфенол-5», в дозе 25,0 г на 1 т корма положительно сказалось на усвоении и использовании азота на образование яйца как в абсолютных, так и относительных величинах.

Для нормальной жизнедеятельности организма птицы кроме органических веществ – белков, жиров и углеводов – большое значение имеют минеральные соединения. Они являются необходимой основой для построения опорных систем, входят в состав органов, тканей, клеток, участвуют во всех биохимических процессах, протекающих в живом организме, и от содержания их зависит качество скорлупы.

Сбалансированность рационов по минеральным веществам, в частности обеспечение птицы кальцием и фосфором, является одним из факторов, определяющих полноценность их кормления, увеличивает использование азота, повышает синтез белка. Поэтому необходимо своевременно и в полном объеме обеспечить птицу этими химическими элементами. Суточный баланс кальция приведен в таблице 18.

Таблица 18 – Использование кальция утками, получавшими антиоксидант «Бисфенол-5»

Наименование показателя	Группа	
	контрольная	опытная
Принято с кормом, г	6,92	6,92
Выделено с пометом, г	3,63±0,01	2,94±0,03***
Удержано и использовано на образование яйца, г	3,29±0,01	3,98±0,03***
Использовано к принятому, %	47,58±0,18	57,51±0,41**

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Анализ данных, представленных в таблице 18, показал, что применение

жирорастворимого антиоксиданта в кормлении водоплавающей птицы оказало существенное влияние на усвоение кальция. Результаты физиологического опыта свидетельствуют о том, что подопытная птица в сутки потребляла одинаковое количество кальция, которое составило 6,92 г. В то же время усвоение этого элемента утками контрольной и опытной групп различалось. Если особи контрольной группы в помете выделяли 3,63 г кальция, то в опытной группе выделение данного макроэлемента было на 19,0 % меньше.

В период яйцекладки потребность взрослой птицы в кальции резко возрастает. Недостаток кальция в рационе ухудшает использование переваримых питательных веществ, в первую очередь протеина, уменьшает яйценоскость и массу птицы, снижает оплотворенность яиц и их инкубационные качества. Высокое содержание кальция в рационе приносит меньше вреда, чем его недостаток. В кормлении птицы необходимо учитывать, что значительное количество минеральных веществ затрачивается на образование скорлупы яйца. В яйце среднего размера содержится более 2,0 г кальция, большая часть которого находится в скорлупе.

Суточный баланс кальция показал, что под влиянием жирорастворимого антиоксиданта в организме уток опытной группы удержано и использовано на образование инкубационного яйца на 0,69 г ($p \leq 0,001$) кальция больше по сравнению с особями контрольной группы. Такая же тенденция наблюдалась не только по абсолютным, но и относительным величинам. Использование кальция от принятого, выраженное в процентах, в опытной группе было на 9,93 % ($p \leq 0,01$) выше, чем в контроле.

В заключении можно утверждать, что скармливание уткам полнорационного комбикорма с добавлением 25,0 г премикса на 1 т корма, содержащего 0,125 % антиоксиданта «Бисфенол-5», способствовало повышению удержания и использования кальция на образование яйца по сравнению с особями контрольной группы.

В яйце и скорлупе содержится кальция примерно в 7 раз больше, чем

фосфора. Поэтому птице следует давать фосфора значительно меньше, чем кальция. Однако нельзя недооценивать значение кальция и фосфора и их соотношение в питании водоплавающей птицы. Вследствие этого в физиологическом опыте помимо обмена кальция изучали баланс фосфора (табл. 19).

Таблица 19 – Суточный баланс фосфора у подопытных уток родительского стада, г на голову

Наименование показателя	Группа	
	контрольная	опытная
Принято с кормом, г	1,18	1,18
Выделено с пометом, г	0,65±0,01	0,63±0,01*
Удержано и использовано на образование яйца, г	0,53±0,01	0,55±0,01*
Использовано к принятому, %	45,23±0,49	46,71±0,35*

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Анализируя полученные при балансовом опыте данные обмена макроэлементов в организме водоплавающей птицы (табл. 19), было установлено, что с кормом в желудочно-кишечный тракт подопытных уток поступило 1,18 г фосфора, т.е. в 5,9 раз меньше, чем кальция. Включение в комбикорм отрубей с жирорастворимым антиоксидантом в количестве 25,0 г на 1 т корма оказало положительное влияние на доступность и всасывание фосфора в тонком отделе кишечника. Абсорбция этого элемента у уток опытной группы протекала более интенсивно, чем у аналогов контрольной группы. В помете уток опытной группы выделялось 0,63 г фосфора, или на 3,1 % ($p \leq 0,05$) меньше, чем у особей контрольной группы.

Баланс фосфора в организме подопытной птицы был положительным. Однако суточный баланс фосфора показал, что под влиянием изучаемого препарата в организме уток опытной группы удержано и использовано его на образование яйца на 3,8 % ($p \leq 0,05$) больше по сравнению со сверстниками контрольной группы. Отношение кальция к фосфору, удержанных и

использованных на образование яйца, в организме уток родительского стада опытной группы составило 7,2:1. Степень использования фосфора в опытной группе была на 1,48 % ($p \leq 0,05$) выше, чем в контроле.

Таким образом, включение в полнорационный комбикорм уток родительского стада отрубей, содержащих антиоксидант «Бисфенол-5» (0,125 %), в количестве 25,0 г на 1 т корма способствовало повышению эффективности использования минеральных веществ. Удержание кальция, фосфора и их использование на образование яйца в организме уток опытной группы было соответственно на 0,69 г ($p \leq 0,001$) и 3,8 % ($p \leq 0,05$) больше по сравнению с особями контрольной группы.

В заключении можно утверждать, что обогащение полнорационного комбикорма жирорастворимой кормовой добавкой «Бисфенол-5» у племенных уток кросса «Черри-Велли» достоверно повышало переваримость питательных веществ рациона, увеличивало усвоение азота и использование минеральных элементов, что свидетельствовало о более интенсивном протекании процессов образования яйца у уток, получавших антиоксидант, по сравнению со сверстниками контрольной группы.

3.4. Яйценоскость и сохранность уток кросса «Черри-Велли» при обогащении комбикорма жирорастворимым антиоксидантом «Бисфенол-5»

Яйценоскость – наследуемое качество передаваемое потомству. Уровень яичной продуктивности птицы определяется количеством и качеством яиц, снесенных за определенный отрезок времени, и зависит от вида и породы птицы, наследственных свойств, индивидуальных особенностей, возраста, условий содержания и кормления.

Количество снесенных яиц утками контрольной и опытных групп представлено в таблице 20.

Таблица 20 – Среднесуточное количество снесенных яиц подопытными утками в группе за учетный период, шт.

Периоды исследований	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
1-7 сутки	150,00±2,06	150,57±1,69	150,86±1,40	150,86±1,62
8-14 сутки	150,83±1,19	153,43±1,16*	160,00±2,46**	156,57±1,47*
15-21 сутки	151,88±1,70	154,43±1,82	165,86±1,93**	159,29±1,85*
22-28 сутки	151,57±1,70	155,71±1,99	167,57±2,15**	160,43±1,73*
29-35 сутки	151,43±1,82	158,14±1,46*	171,86±1,15**	163,71±1,64*
36-42 сутки	153,29±1,98	160,43±2,13*	174,14±1,34**	165,71±1,26**
43-49 сутки	151,86±1,86	165,29±2,09*	175,71±2,03***	165,57±1,55**
50-56 сутки	151,29±1,98	167,29±1,96**	176,60±2,74**	166,29±2,19*
56-60 сутки	152,00±1,83	169,75±2,38**	178,50±2,42**	168,25±2,38*
1-60 сутки	151,57±1,67	159,45±1,93*	169,01±2,14**	161,85±2,03*

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Анализируя данные таблицы 20, было установлено, что яйценоскость уток контрольной и опытных групп, которым скармливали жирорастворимый антиоксидант «Бисфенол-5» в разных дозировках, на протяжении опыта различалась. По количеству снесенных яиц самки опытных группы достоверно превышали особей контрольной группы, утки первой опытной группы во вторую неделю эксперимента откладывали на 1,7 % ($p \leq 0,05$) больше яиц, чем в контроле. Яйценоскость птицы второй опытной группы, получавшей к основному рациону 25,0 г отрубей, обогащенных антиоксидантом (0,125 %), на 1 тонну комбикорма, была на 6,1 % ($p \leq 0,01$) выше по сравнению со сверстницами контрольной группы. Показатель среднего количества снесенных яиц за сутки утками третьей опытной группы, в рацион которых был добавлен антиоксидантный премикс в дозе 50,0 г на 1 тонну комбикорма, превышал таковое значение контрольной группы на 3,8 % ($p \leq 0,05$).

В интервале 29-35 суток от начала эксперимента утки первой, второй, третьей опытных групп по количеству снесенных яиц за сутки достоверно превосходили самок контрольной группы соответственно на 4,4; 13,5 и 8,1 %.

В конце эксперимента 56-60 сутки яйценоскость уток первой, второй, третьей опытных групп была на 11,7% ($p \leq 0,05$); 17,4 % ($p \leq 0,01$) и 10,7 % ($p \leq 0,05$) больше по сравнению с аналогами контрольной группы.

В среднем за весь период исследования среднесуточная яйценоскость уток контрольной группы составила 151,57±1,67 штук. Особи первой опытной группы, получавшие 12,5 г отрубей с антиоксидантом на 1 тонну комбикорма, по количеству снесенных яиц превосходили таковое значение контрольной группы на 5,2 % ($p \leq 0,05$). Самки второй опытной группы, которые дополнительно к основному рациону получали 25,0 г антиоксидантного премикса на 1 тонну комбикорма, превысили контрольное значение на 11,5 % ($p \leq 0,01$). Яйценоскость сверстниц третьей опытной группы по среднему количеству собранных за весь период эксперимента яиц была выше значения контрольной группы на 6,8 %. Наибольшая яйценоскость уток за 60 дней наблюдалась во второй опытной группе.

Валовой сбор инкубационных яиц уток кросса «Черри-Велли» за период эксперимента в контрольной группе составил 9094 штуки, в первой опытной – 9567 штук, во второй – 10141 штук, третьей – 9711 штук. Таким образом, птица первой, второй и третьей опытных групп, получавшая антиоксидант в разных дозах, по данному показателю превосходили соответственно на 5,2; 11,5 и 6,8 % аналогов контрольной группы.

Об уровне и динамике яйценоскости судят по показателю интенсивность яйценоскости, которая представлена в таблице 21.

Таблица 21 – Изменение интенсивности яйценоскости подопытных уток на протяжении опыта, %

Интервал исследования	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
1-7 сутки	44,40±0,61	43,83±1,07	44,24±1,12	44,59±1,74
8-14 сутки	44,74±1,13	45,23±0,77	47,76±1,10*	47,96±1,61*
15-21 сутки	45,64±0,88	46,16±1,14	50,17±1,15*	49,79±1,67*
22-28 сутки	46,36±1,16	47,11±1,04	51,18±0,93*	51,42±1,04*
29-35 сутки	46,97±0,93	48,73±0,81	53,26±1,24*	53,47±1,03**
36-42 сутки	48,40±0,75	50,26±0,99	55,01±1,02**	54,75±1,19*
43-49 сутки	48,85±0,60	52,50±1,26*	56,16±1,31*	55,38±1,19**
50-56 сутки	49,01±0,75	53,49±1,56*	56,41±1,20*	55,94±1,85*
56-60 сутки	49,63±0,57	54,71±1,70*	57,58±1,10**	57,13±1,58*
1-60 сутки	47,11±0,82	49,11±0,70*	52,42±1,35*	52,27±1,69*

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$

На протяжении эксперимента интенсивность яйцекладки уток контрольной и опытных групп увеличивалась. Однако интенсивность яйцекладки уток в опытных группах была выше по сравнению с контролем. Если в первую неделю опыта интенсивность яйцекладки уток контрольной группы составляла 44,4 %, то в опытных группах она колебалась от 43,83 до 44,59 %. В последующие возрастные периоды интенсивность яйценоскости уток опытных групп превосходила аналогичный показатель самок контрольной группы. Однако динамика этих изменений между группами различалась и зависела от дозировки введенного препарата в комбикорм. В первой опытной группе, уткам которой скармливали антиоксидантный премикс в расчете 12,5 г на 1 т корма, интенсивность яйцекладки достоверно превосходила контроль только с 43 суток эксперимента. В это время разница по данному показателю составляла 3,65 % ($p \leq 0,05$). В среднем за опыт интенсивность яйценоскости уток первой опытной группы была на 2,0 %

выше по сравнению с особями контрольной группы.

Во второй опытной группе, птица которой получала комбикорм с антиоксидантом «Бисфенол-5», включающий 25,0 г премикса в расчете на 1 т корма, достоверное увеличение интенсивности яйценоскости уток наблюдали с 8 суток от начала исследований, которая составила 47,76 %, или на 3,02 % ($p \leq 0,05$) больше, чем в контроле. На 60-е сутки опыта интенсивность яйцекладки уток второй опытной группы повысилась до 57,58 % и превосходила аналогичный показатель контрольной группы на 7,95 % ($p \leq 0,01$). В среднем за опыт интенсивность яйценоскости уток второй опытной группы составила 52,42 %, что на 5,31 % ($p \leq 0,05$) больше, чем в контроле, или на 3,31 % ($p \leq 0,05$) превосходила особей первой опытной группы, или на 0,15 % выше по сравнению со сверстниками третьей опытной группы.

Утки третьей опытной группы, получавшие комбикорм, обогащенный 50,0 г изучаемого антиоксидантного премикса на 1 т корма, в интервале 8-14 суток имели наивысшую интенсивность яйценоскости, которая составила 47,96 %, что на 3,22 % ($p \leq 0,05$) выше по сравнению с контрольной группой. На протяжении опыта интенсивность яйцекладки уток данной группы увеличивалась и в конце эксперимента достигла 57,13 %. В среднем за опыт интенсивность яйценоскости уток третьей опытной группы составила 52,27 %, что на 5,16 % ($p \leq 0,05$) больше, чем в контроле и на 3,16 % ($p \leq 0,05$) выше по сравнению с особями первой опытной группы.

Таким образом, обогащение полнорационного комбикорма антиоксидантом «Бисфенол-5» в разных дозах способствовало повышению интенсивности яйценоскости уток первой опытной группы на 2,0 %, второй опытной группы – на 5,31 % и третьей опытной группы – на 5,16 % по сравнению с особями контрольной группы.

Согласно ОСТ 10331-2003 в инкубатор закладываются яйца правильной формы, чистой скорлупой, без каких-либо трещин и загрязнений. Поэтому ежедневно после сбора снесенных яиц проводили их выбраковку. Яйца с тонкой скорлупой, имеющие шероховатость, неправильной формы,

двухжелтковые не допускались к инкубации. Результаты сортировки яиц подопытных уток представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Выбраковка яиц подопытных уток за период опыта

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Валовой сбор яиц, шт.	9094	9567	10141	9711
Браковка яиц, шт.	164	118	122	117
%	1,80	1,23	1,20	1,21
Передано в инкубатор, шт.	8930	9449	10019	9594
%	98,20	98,77	98,80	98,79

Анализируя полученные данные (табл. 22), было установлено, что наибольшее количество снесенных яиц получили от уток второй опытной группы. Птица данной группы, получавшая дополнительно с комбикормом 25,0 г антиоксидантного премикса на 1 т корма, за период опыта снесла яиц по сравнению с контролем, первой и третьей опытных групп соответственно на 11,5; 6,0 и 4,4 % больше.

Количество выбракованных яиц в опытных группах составило 117-122 штуки. В то время как в контроле их было выбраковано больше и составило 164 яйца. Это было связано с тем, что яйца уток контрольной группы по сравнению с опытными имели более тонкую скорлупу и обладали выраженными дефектами. Поэтому процент выбраковки яиц контрольной группы составил 1,8 %, а в опытных группах, которым скармливали изучаемый антиоксидант в различных дозировках, он был ниже и колебался в пределах от 1,20 до 1,23 %.

Таким образом, после первичной сортировки яиц на инкубацию было передано от уток контрольной группы 8930 штук, первой опытной группы – 9449 шт., второй опытной – 10019 шт. и третьей опытной группы – 9594 яиц. Скармливание комбикорма, в состав которого входили отруби, содержащие

0,125 % антиоксиданта «Бисфенол-5», в количестве 25,0 г на 1 т корма, оказало положительное влияние на выход инкубационного яйца и испытуемая доза введения препарата является оптимальной.

При проведении опыта слабую птицу, уток, прекративших яйцекладку, больных выбраковывали. Результаты выбраковки представлены в таблицах 23 и 24.

Таблица 23 – Выбраковка селезней за период исследования, гол.

Периоды исследований	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
1-30 сутки	7	7	7	7
31-60 сутки	6	6	5	6
Итого	13	13	12	13

Анализ данных выбраковки селезней (табл. 23) показал, что за период исследований было удалено из контрольной и опытных групп примерно одинаковое количество мужских особей. Процент выбраковки селезней от количества мужских особей на начало эксперимента в опытных группах составил 12,2-13,4 %, а в контрольной – 13,5 %.

Таблица 24 – Выбраковка уток за период исследования, гол.

Периоды исследований	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
1-30 сутки	22	22	21	21
31-60 сутки	17	16	15	16
Итого	39	38	36	37

Анализируя данные выбраковки подопытных уток, было установлено, что в первые 30 суток эксперимента из группы было удалено 21-22 головы. В последующие 30 суток исследования выбраковка подопытных уток несколько снизилась и составила в контроле 17 голов, в опытных группах 15-16 голов из

группы. Процент выбраковки женских особей из группы за два месяца колебался от 10,5 до 11,3 %.

Следовательно, скармливание уткам кросса «Черри-Велли» жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» в разных дозировках не оказало отрицательного влияния на сохранность маточного поголовья птицы. Процент выбраковки уток и селезней контрольной и опытных групп различался незначительно и был в пределах нормативного значения.

3.5. Морфометрические и качественные показатели инкубационных яиц уток родительского стада при использовании антиоксиданта

Перед инкубацией яйца отбирают по внешним признакам, оценивают морфометрические показатели и качество инкубационных яиц.

От массы яйца зависит живая масса молодняка сельскохозяйственной птицы. Между массой яйца и продолжительностью развития зародыша установлена зависимость: из меньших по массе яиц утята выводятся раньше, чем из крупных.

Таблица 25 – Морфометрические показатели инкубационных яиц подопытных уток кросса «Черри-Велли» при использовании антиоксиданта

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Масса яйца, г	93,51±0,67	96,57±0,76*	96,93±0,49*	94,82±0,22
Высота воздушной камеры, мм	3,27±0,07	3,23±0,06	3,32±0,08	3,26±0,05
Плотность яйца, г/см^3	1,082±0,01	1,083±0,01	1,085±0,03	1,084±0,02
Единица Хау	79,5±0,13	79,8±0,14	79,8±0,14	79,9±0,12

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$

Масса яиц уток родительского стада кросса «Черри-Велли» контрольной и опытных групп, получавших жирорастворимый антиоксидант в разных дозах, представлена в таблице 25.

Инкубационные качества яиц зависит от их массы. Как показывают данные таблицы 25, масса яиц уток контрольной группы была высокая и составила 93,51±0,67 г. В опытных группах, уткам которых скармливали антиоксидант «Бисфенол-5» в разных дозах, масса инкубационных яиц была на 1,4-3,7 % больше по сравнению с особями контрольной группы. Достоверные различия по массе яйца наблюдали между контрольной и первой, второй опытными группами.

По форме яйца сельскохозяйственной птицы имеют ассиметричный эллипс, или овал Кассиниана, один конец которого несколько тупее другого. Высота воздушной камеры утиных яиц между контрольной и опытными группами различалась незначительно и колебалась от 3,23 до 3,32 мм. Величина данного параметра соответствовала требованиям к инкубационным яйцам уток.

Плотность утиного яйца, установленная в солевых растворах различной плотности, в контрольной группе составила 1,082 г/см^3. В опытных группах плотность яйца была несколько выше и во второй опытной группе составила 1,085 г/см^3. Однако величина данного показателя не зависела от количества введенного препарата в комбикорм.

В практике полноценность инкубационных яиц определяют в единицах Хау, так как величина данного показателя зависит от качества белка. Оптимальные значения единиц Хау для утиных яиц составляют 75-80. Анализ полученных результатов исследований показал, что по этому показателю яйца всех групп соответствовали норме и были близки к ее верхнему пределу.

Исходя из вышеизложенного, следует сделать вывод, что включение в рацион уток родительского стада кормовой добавки «Бисфенол-5» оказало влияние на качество инкубационного яйца.

На развитие эмбриона оказывает влияние форма яйца, так как значительные отклонения ее от нормы указывает на непригодность их к инкубации. Результаты измерений штангенциркулем продольного и поперечного диаметров яиц подопытных уток представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Величина продольного и поперечного диаметров утиных яиц контрольной и опытных групп

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Диаметр яйца, см:				
продольный	7,3±0,62	7,5±0,46	7,6±0,51	7,4±0,63
поперечный	4,6±0,34	4,7±0,28	4,8±0,19	4,7±0,26
Индекс формы:				
в относительных числах	1,59±0,06	1,60±0,08	1,58±0,05	1,57±0,07
в процентах	63,0±0,89	62,7±0,93	63,2±0,84	63,5±0,76

Анализируя полученные результаты (табл. 26), было установлено, что инкубационные яйца уток контрольной и опытных групп были правильной формы. Продольный и поперечный диаметры яйца подопытных уток находились соответственно в пределах 7,3-7,6 и 4,6-4,8 см и отвечали требованиям данного вида птиц. В опытных группах величина большого и малого диаметра яйца была выше по сравнению с контролем. Максимальные значения измерений диаметров яйца наблюдали во второй опытной группе. Изменение линейных измерений диаметров яйца подопытных уток находились в прямо пропорциональной зависимости от средней массы яйца особей контрольной и опытных групп.

На основании проведенных измерений продольного и поперечного диаметров яйца рассчитали индекс формы в относительных числах и процентах. Минимальное значение индекса формы яйца в относительных числах (1,57±0,07) наблюдали в третьей опытной группе. В то же время в этой группе индекс формы яйца, выраженный в процентах, был

максимальным и составил 63,5±0,76 %.

Таким образом, обогащение комбикорма, предназначенного для уток родительского стада, жирорастворимым антиоксидантом в разных дозировках не оказало отрицательного влияния на величину продольного, поперечного диаметров инкубационного яйца и индекс формы яйца соответствовал требованиям к инкубационным яйцам этого вида птицы.

Вещества, необходимые для построения своего тела, зародыш получает из белка, желтка и скорлупы.

Соотношение в яйце белка, желтка и скорлупы зависит, в первую очередь, от полноценности кормления сельскохозяйственной птицы. В связи с тем, что исследовали влияние скармливания жирорастворимого антиоксиданта на качество инкубационных яиц уток кросса «Черри-Велли», то мы изучили массу составных частей яйца и их соотношение, которые приведены в таблице 27.

Таблица 27 – Соотношение составных частей яйца подопытных уток

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Масса яйца, г %	93,51±0,67 100	96,57±0,76* 100	96,93±0,49* 100	94,82±0,22 100
Масса белка, г %	51,30±0,15 54,86	52,50±0,14* 54,36	52,60±0,16* 54,27	51,60±0,15 54,42
Масса желтка, г %	31,70±0,15 33,90	33,10±0,17* 34,28	33,30±0,19* 34,35	32,40±0,18* 34,17
Масса скорлупы, г %	10,51±0,09 11,24	10,97±0,11* 11,36	11,03±0,15** 11,38	10,82±0,13* 11,41

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$

Анализируя данные таблицы 27, было выявлено, что в яйцах у подопытных уток кросса «Черри-Велли» масса белка была больше, чем желтка. Данная закономерность была установлена не только по абсолютным

величинам, но и относительному параметру. На долю белка в яйцах уток контрольной и опытных групп приходилось 53,27-54,86 %. Процентное содержание желтка в яйцах подопытных уток составило 33,90-34,35 %.

Увеличение массы яиц уток контрольной и опытных групп происходило, главным образом, за счет повышения абсолютного и относительного значения массы желтка. Если в первой и второй опытных группах по сравнению с контролем достоверное увеличение массы яйца составило соответственно 3,3 и 3,7 %, то масса белка повысилась только соответственно на 2,3 и 2,5 %, а масса желтка стала соответственно на 4,4 и 5,0 % ($p \leq 0,05$) больше, чем у особей контрольной группы.

Относительная масса скорлупы яйца уток контрольной и опытных групп была практически одинаковая. Если в яйце уток контрольной группы процентное содержание скорлупы составило 11,24 %, то этот показатель у особей третьей опытной группы, которым вводили в комбикорм отруби, обогащенные антиоксидантом «Бисфенол-5», в количестве 50,0 г на 1 т корма, достиг максимального значения, равного 11,41 %.

Следовательно, добавка в полнорационный комбикорм для уток родительского стада пекинской породы отрубей в дозе 12,5-50,0 г препарата на 1 т корма, содержащих 0,125 % жирорастворимого антиоксиданта, способствовала увеличению массы инкубационного яйца, в основном, за счет повышения абсолютной и относительной массы желтка.

Одним из показателей качества инкубационных яиц является индекс белка, характеризующий отношение высоты наружного слоя плотного белка к его среднему диаметру, который приведен в таблице 28.

Анализ результатов измерений высоты и диаметра плотного белка, представленных в таблице 28, свидетельствует о том, что различия по высоте белка яиц подопытных уток были незначительные. Максимальное значение наблюдали при характеристике белка яиц уток второй опытной группы, которым скармливали комбикорм, обогащенный антиоксидантом «Бисфенол-5» за счет ввода 25,0 г премикса на 1 т корма. Высота белка яиц этой группы

составила 7,8 мм, что на 4,0 % ($p \leq 0,05$) больше по сравнению со сверстниками контрольной группы.

Таблица 28 – Характеристика белка уток контрольной и опытных групп

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Средний диаметр, мм	75,0±0,27	74,8±0,25	73,2±0,28*	72,4±0,23*
Высота, мм	7,5±0,10	7,7±0,11	7,8±0,10*	7,6±0,12
Индекс белка, %	10,0±0,13	10,3±0,12	10,7±0,26*	10,5±0,14*

Примечание: * - $p \leq 0,05$

Большое разнообразие между группами наблюдали по среднему диаметру белка, представляющему сумму продольного и поперечного диаметра белка. Если в контрольной группе средний диаметр белка составил 75,0 мм, то в опытных группах значение его было ниже и минимальный уровень наблюдали в третьей опытной группе, в которой средний диаметр белка был равен 72,4 мм, или на 3,5 % ($p \leq 0,01$) меньше, чем в контроле.

Индекс белка яиц уток контрольной группы был высокий и составил 10,0 %. Известно, что яйца с индексом менее 7,0 % дают пониженную выводимость. Максимальное значение индекса белка отмечали у уток второй опытной, поедающих комбикорм, обогащенный антиоксидантным премиксом в дозе 25,0 г на 1 т корма. В этой группе индекс белка составил 10,7 %, что на 7,0 % ($p \leq 0,01$) больше по сравнению со сверстниками контрольной группы.

В заключении следует подчеркнуть, что использование в рационе уток жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» оказало влияние на качество плотного белка яйца. Индекс белка яйца уток опытных групп был на 3,0-7,0 % выше по сравнению с аналогами контрольной группы.

Желток яйца сельскохозяйственной птицы питает бластодерму, из которой развивается эмбрион. Поэтому по состоянию желтка судят о качестве инкубационных яиц (табл. 29).

Таблица 29 – Характеристика желтка уток контрольной и опытных групп

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Средний диаметр, мм	47,5±0,31	49,0±0,38	50,0±0,29	48,2±0,34
Высота, мм	19,0±0,15	19,6±0,23	20,0±0,28	18,6±0,26
Индекс желтка, %	40,0±0,20	40,0±0,20	40,0±0,20	38,6±0,11

Анализируя данные, полученные при измерении желтка инкубационных яиц уток родительского стада кросса «Черри-Велли» (табл. 29), было установлено, что применение в рационе водоплавающей птицы жирорастворимого антиоксиданта в разных дозировках не оказало отрицательного влияния на высоту и ширину желтка. Высота желтка яиц уток родительского стада контрольной и опытных групп различалась незначительно, находилась в пределах 18,6-20,0 мм и разница по данному показателю между группами была недостоверной.

Средний диаметр желтка яиц племенных уток пекинской породы между группами различался незначительно, и величина его колебалась от 47,5 до 50,0 мм. По данному показателю разница между группами была недостоверной. Индекс желтка яиц подопытных уток был высоким и составил 38,6-40,0 %.

Скармливание антиоксиданта «Бисфенол-5» в разных дозах уткам родительского стада не оказало отрицательного влияния на качество инкубационных яиц. Индекс желтка яиц уток контрольной и опытных групп был высоким.

В состав яйца сельскохозяйственной птицы входят все питательные вещества, необходимые для развития эмбриона. Химический состав яйца зависит от многих факторов, в первую очередь, от кормления птицы. Поэтому при изучении влияния антиоксиданта на продуктивность уток определили содержание питательных веществ в белке и желтке яйца подопытных особей

(табл. 30,31).

Таблица 30 – Химический состав белка яиц подопытных уток кросса «Черри-Велли»

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Влага, %	86,6	86,1	85,8	85,9
Сухое вещество, %	13,4	13,9	14,2	14,1
Сырая зола, %	0,6	0,6	0,7	0,7
Сырой протеин, %	11,8	12,3	12,4	12,3
Сырой жир, %	0,1	0,1	0,1	0,2
Углеводы, %	0,9	0,9	1,0	0,9
Кальций, %	0,51	0,52	0,53	0,52
Фосфор, %	0,08	0,07	0,08	0,07
Калорийность, ккал	53,0	55,0	55,9	55,9

Белок яйца уток представляет собой коллоид, в котором вода является дисперсной средой. Как показывают данные таблицы 30, яйца уток кросса «Черри-Велли» контрольной и опытных групп незначительно отличались по химическому составу белка. Так, в белке яиц уток опытной группы, получавших жирорастворимый антиоксидант в разных дозах, понижалось количество воды и повышалось содержание сухих веществ. Если в белке яйца уток контрольной группы содержалось 13,4 % сухих веществ, то во второй опытной группе, уткам которой скармливали комбикорм с добавлением отрубей, содержащих препарат «Бисфенол-5» (0,125 %), в количестве 25,0 г на 1 т корма, в нем находилось 14,2 % сухих веществ.

Увеличение сухого вещества в яичном белке уток опытных групп произошло вследствие повышения содержания в нем сырого протеина. Его концентрация во второй опытной группе увеличилась до 12,4 %, что на 5,1 % больше, чем в контроле.

В яичном белке подопытных уток содержание сырого жира между группами отличалось незначительно, и разница была недостоверна. В белке яиц уток контрольной и опытных групп количество сырого жира составило 0,1-0,2 %.

В яичном белке уток контрольной и опытных групп на долю углеводов, представленных в основном сахарами, приходилось около 1,0 %. По содержанию углеводов в белке яйца уток разница между группами была незначительная и недостоверна.

Содержание сырой золы в белке яиц уток контрольной и опытных групп было незначительное и находилось на уровне 0,6-0,7 %. Количество макроэлементов (кальция и фосфора) в яичном белке между группами почти не отличалось.

Калорийность белка яйца уток контрольной группы составила 53,0 ккал в 100 г продукта. Энергетическая ценность белка яйца уток опытных групп была на 3,8-5,5 % больше по сравнению с особями контрольной группы.

Таким образом, включение в рацион уток родительского стада жирорастворимого антиоксиданта в разных дозах способствовало повышению сухих веществ в яичном белке за счет увеличения содержания в нем сырого протеина.

Белок и желток яйца подопытных уток представляют собой две самостоятельные коллоидные системы, отделенные друг от друга пленкой, через которую питательные вещества переходят от белка к желтку. На основании химического анализа было изучено содержание питательных веществ в желтке яиц подопытных уток (табл. 31).

Как видно из таблицы 31, в состав желтка яйца уток пекинской породы входят протеин, жиры, углеводы и минеральные вещества. Содержание воды в желтке яйца подопытных уток намного меньше, чем в белке. Если в белке утиного яйца содержалось около 84 % воды, то в желтке ее количество было меньше и находилось в пределах от 33,2 до 37,6 %.

Таблица 31 – Химический состав желтка яиц подопытных уток пекинской породы

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Влага, %	47,6	45,4	43,2	44,7
Сухое вещество, %	52,4	54,6	56,8	55,3
Сырая зола, %	1,3	1,3	1,3	1,3
Сырой протеин, %	19,1	19,7	21,5	19,9
Сырой жир, %	31,0	32,6	34,2	33,1
Углеводы, %	1,0	1,0	1,1	1,0
Кальций, г/кг	1,47	1,56	1,63	1,59
Фосфор, г/кг	5,55	5,87	6,15	6,00
Калорийность, ккал	364,5	381,5	403,9	386,9

Вода в яйце является не только основным растворителем, но и важнейшим физико-химическим фактором, регулирующим физиологические процессы в яйце. Она обладает большой теплоемкостью, обусловливает тепловой режим в яйце, особенно в период развития зародыша.

В желтке яйца уток опытных групп, которым скармливали жирорастворимый антиоксидант в разных дозировках, количество сухих веществ увеличивалось и во второй опытной группе достигло уровня, равного 56,8 %. Известно, что с увеличением количества сухих веществ в белке и желтке улучшается выводимость утят.

Основную часть органического вещества в желтке инкубационных яиц уток составляли жиры. При этом на их долю приходилось более 31,0 %. Содержание сырого жира в желтке яйца уток опытных групп было больше по сравнению с аналогами контрольной группы и находилось в пределах от 32,6 до 34,2 %.

Увеличение сухого вещества в желтке утиного яйца происходило как за

счет повышения содержания сырого жира, так и количества сырого протеина. Если в желтке яйца уток контрольной группы содержалось 19,1 % сырого протеина, то во второй опытной группе его было на 2,4 % больше, чем в контроле.

В желтке яиц уток контрольной и опытных групп содержалось почти одинаковое количество углеводов (1,0-1,1 %), которые в основном были представлены глюкозой.

В желтке яйца уток контрольной и опытных групп сырой золы содержалось небольшое количество, которое составило 1,3 %. Вследствие того, что в желтке белки представлены главным образом фосфорсодержащими протеинами, а липиды – фосфатидами, то в нем количество фосфора больше, чем кальция. Содержание кальция в желтке утиного яйца составляло 1,47-1,63 г/кг, а фосфора было почти в 4 раза больше и находилось в пределах от 5,55 до 6,15 г/кг.

В яйцах уток в 100 г желтка содержалось 364,5-403,9 ккалорий. Причем калорийность желтка уток опытной группы была на 4,7-10,8 % больше по сравнению с особями контрольной группы. Энергетическая ценность желтка утиного яйца была почти в 7 раз выше по сравнению с калорийностью белка.

Таким образом, из результатов химического анализа желтка яиц подопытных уток кросса «Черри-Велли» следует, что скармливание жирорастворимого антиоксиданта в разных дозировках способствовало повышению в нем сухого вещества из-за увеличения сырого протеина и жира, и улучшалась выводимость утят. Энергетическая ценность 100 г желтка уток опытных групп была на 4,7-10,8 % больше, чем в контроле.

Скорлупа определяет форму яйца, защищает его содержимое от внешних воздействий и представляет собой плотную наружную оболочку.

При внешнем осмотре инкубационных яиц уток контрольной и опытных групп оценивали состояние скорлупы: загрязненность, целостность, блеск, дефектность.

Яйца с загрязненной скорлупой к инкубации не допускали. На

инкубацию оставляли яйца без шероховатостей, наростов. Скорлупа инкубационного яйца была неповрежденной, гладкой, матового тона, что свидетельствовало о свежести яйца и целостности муциновой кутикулы.

Скорлупа не представляет собой сплошной однородной массы, а имеет большое количество мелких отверстий или пор. Толщина скорлупы зависит от условий содержания и кормления птиц. При недостатке в рационе минеральных веществ, главным образом кальция, или нарушении минерального обмена птица несет яйца с утонченной скорлупой или без скорлупы. Толщина скорлупы, в основном, определяет ее прочность и, следовательно, сопротивление механическому воздействию. Толщина скорлупы на остром и тупом концах яйца неодинакова. В связи с этим для оценки качества скорлупы измерили толщину ее в различных частях инкубационного яйца подопытных уток, результаты этих исследований представлены в таблице 32.

Таблица 32 – Толщина скорлупы в различных частях инкубационного яйца подопытных уток, мм

Толщина скорлупы	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Тупой конец яйца	0,35±0,01	0,37±0,02	0,38±0,01	0,37±0,01
Средняя часть яйца	0,37±0,02	0,38±0,01	0,39±0,01	0,38±0,01
Острый конец яйца	0,39±0,01	0,41±0,02	0,40±0,01	0,39±0,01
В среднем	0,37±0,01	0,39±0,02	0,39±0,01	0,38±0,01

Анализируя результаты измерений толщины скорлупы в различных частях инкубационного яйца подопытных уток (табл. 32), было установлено, что толщина скорлупы уменьшалась по направлению от острого конца яйца к тупому. В опытных группах, уткам которых скармливали антиоксидант в разных дозировках, толщина скорлупы увеличилась до 0,39 мм против 0,37 мм в контроле. В первой опытной группе на остром конце яйца толщина скорлупы была максимальной и составила 0,41 мм, что на 5,1 % больше по

сравнению с особями контрольной группы. Минимальное значение толщины скорлупы на тупом конце яйца наблюдали у уток контрольной группы, которое составило 0,35 мм, или на 7,9 % меньше по сравнению с аналогичным показателем у сверстников второй опытной группы.

Во всех частях инкубационного яйца толщина скорлупы была больше у уток опытных групп по сравнению с контролем, что указывает на улучшение качества инкубационных яиц. По данным Н. Поздняковой [108], в яйцах с толстой скорлупой водный и минеральный обмен происходит более интенсивно, что отражается в более ранней кальцификации скелета эмбриона, большей его массе, повышенном выводе и более высоком качестве суточного молодняка.

Следовательно, скармливание жирорастворимого антиоксиданта уткам родительского стада способствовало утолщению скорлупы в различных частях инкубационного яйца по сравнению с контролем и улучшало их качество.

Химический состав яичной скорлупы инкубационного яйца подопытных уток кросса «Черри-Велли» приведен в таблице 33.

Таблица 33 – Химический состав яичной скорлупы инкубационного яйца подопытных уток

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Влага, %	1,8	1,7	1,6	1,7
Сухое вещество, %	98,2	98,3	98,4	98,3
Сырая зола, %	94,9	95,1	95,2	95,2
Сырой протеин, %	3,3	3,2	3,2	3,1
Кальций, %	88,26	88,44	88,54	88,47
Фосфор, %	0,24	0,24	0,25	0,25

Полученные данные химического анализа яичной скорлупы уток (табл. 33) свидетельствуют о том, что скорлупа, главным образом, состоит из

минеральных веществ. Сырая зола в скорлупе яиц подопытных уток занимала около 95 %. Причем основным компонентом ее являлся кальций, который придает скорлупе высокую прочность. Кальция в скорлупе яиц уток контрольной группы содержалось 88,26 %. В опытных группах отмечалась тенденция к увеличению содержания кальция в скорлупе. Максимальное количество его (88,54 %) было в скорлупе яиц уток второй опытной группы, которым скармливали премикс с антиоксидантом «Бисфенол-5» в расчете 25,0 г на 1 т корма.

Таким образом, дополнительное введение в полнорационный комбикорм уток родительского стада антиоксиданта «Бисфенол-5» в разных дозах способствовало повышению морфометрических параметров инкубационного яйца и улучшению их качества.

3.6. Влияние антиоксиданта «Бисфенол-5» на инкубационные качества яиц уток кросса «Черри-Велли»

Динамическое развитие отечественного птицеводства вызывает необходимость постоянного поиска эффективных путей повышения продуктивности птицы и качества получаемой продукции. Одним из них служит обогащение комбикорма жирорастворимым антиоксидантом. Важнейшим звеном в технологии производства продукции утководства является получение высококачественных инкубационных яиц. К основным показателям инкубационных яиц относят оплодотворенность, выводимость и вывод молодняка. Яйца, у которых не видно зародыша и признаков его развития, считают неоплодотворенными. Оплодотворенность яиц определяется количеством оплодотворенных яиц от числа заложенных на инкубацию, выраженным в процентах.

Утиные яйца до закладки в инкубатор хранили не более 5-6 дней при температуре 8-12 °С и относительной влажности 75-80 %. Их в инкубационные лотки укладывали полунаклонно, острым концом вниз.

При инкубации утиных яиц поддерживали температуру поверхности яиц, которая должна быть в следующих пределах (табл. 34).

Таблица 34 – Температурный режим инкубации утиных яиц

Дни инкубации	Температура, °С	Относительная влажность, %
с 1 по 14	37,5 – 38,0	66 – 68
с 14 по 21	38,0 – 38,5	46 – 48
с 21 по 28	38,5 – 39,0	68 - 72

Во время инкубации яйца уток ежедневно охлаждали при работающих вентиляторах не менее двух раз в сутки через равные промежутки времени, в течение 10-30 минут в зависимости от температуры наружного воздуха. После охлаждения температура утиных яиц должна быть 30-32 °С.

Перед охлаждением в помещении открывают окна и вытяжную вентиляцию. Во время охлаждения полностью открывают двери инкубатора и вентиляционные заслонки.

Начиная с 5-го дня инкубации, дважды в день двери инкубатора в течение 15 минут держали открытыми при включенной вентиляции. После 7-10 минут с начала воздушного охлаждения утиные яйца в течение 20 секунд опрыскивали холодной водой. После переноса яиц на вывод воздушное охлаждение и опрыскивание водой по той же схеме проводили трижды в день.

На выводные лотки утиные яйца переносили при начавшемся наклеве на 26-й день, укладывая их горизонтально. Массовый вывод утят – конец 27-го начало 28-го дня.

Для улучшения результатов инкубации проводили биологический контроль систематически в течение всего периода инкубации. Во избежание ошибок в определении и удалении из инкубатора неоплодотворенных яиц у

уток лучше проводить при первом просвечивании на восьмой день инкубации. При первом овоскопировании удаляли неоплодотворенные яйца (рис. 6).

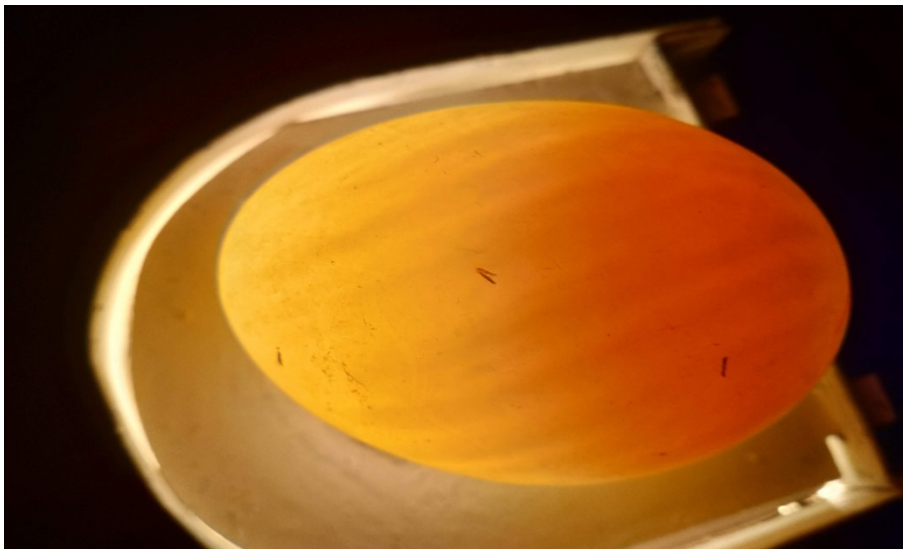


Рисунок 6 – Неоплодотворенное яйцо

В основе биологического контроля лежали наблюдения за ростом и развитием зародыша, ростом внезародышевых оболочек, использованием белка и желтка.

Овоскопирование утиных яиц по дням дает визуальное представление о развитии эмбриона и подтверждает его жизнеспособность. Для укладки в инкубатор были подобраны свежие, чистые, с цельной скорлупой яйца в количестве 120 штук из каждой группы.

Каждый день рассматривать яйца на овоскопе нет необходимости. Овоскопирование утиных яиц следует проводить три раза на протяжении всего инкубационного периода.

При первом просмотре на 8-ом дне инкубации утиных яиц контрольной и опытных групп было установлено, что эмбрион находился в согнутом состоянии. Все тело зародыша было покрыто аллантоисом. В это время формировалась ротовая полость, образовывалась верхняя и нижняя челюсти, увеличивался клюв. Закладывались хрящевые образования скелета. Кишечная трубка удлинялась. Удлиняются передние и задние конечности.

Таблица 35 – Результаты биологического контроля утиных яиц во время инкубации

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Заложено яиц на инкубацию, шт.	120	120	120	120
Мираж на 8-й день:				
неоплодотворенное	21	14	11	15
кровь-кольцо	5	3	3	6
Мираж на 13-й день:				
замершие	2	-	1	2
Мираж на 25-й день:				
тумак	3	3	1	4
задохлики	2	1	-	2
Получено утят, шт.	87	99	104	91
Оплодотворенность яиц, %	82,5	88,3	90,8	87,5
Выводимость яиц, %	87,9	93,4	95,4	86,7
Вывод утят, %	72,5	82,5	86,7	75,8

При первом овоскопировании (мираже) инкубированных яиц на 8-й день суммарная выбраковка в контрольной группе и первой, второй и третьей опытных группах составила соответственно 21,7; 14,2; 11,7 и 17,5 %. Полученные данные свидетельствуют о том, что скармливание антиоксиданта уткам опытных групп оказало положительное влияние на инкубационные свойства яиц.

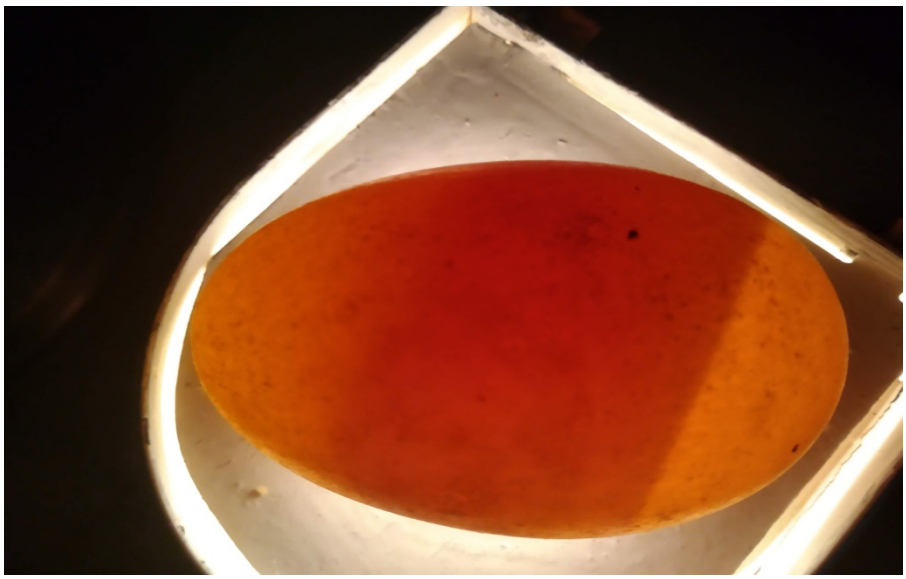


Рисунок 7 – Кровь-кольцо при инкубации яйца

Препарат «Бисфенол-5» оказывал влияние не только на уток, но и селезней. При первом овоскопировании основной причиной выбраковки яиц во всех группах была неоплодотворенность. Количество неоплодотворенных яиц в контрольной группе составило 21 шт., или 17,5 % от заложенных. Однако в первой, второй и третьей опытных группах количество неоплодотворенных яиц было соответственно на 33,3; 47,6 и 28,6 % меньше по сравнению с контролем. Эти данные свидетельствуют о том, что препарат оказывал положительное влияние на оплодотворяющую способность селезней.

Таким образом, оплодотворенность яиц уток контрольной группы составила 82,5 %. Скармливание жирорастворимого антиоксиданта уткам родительского стада в различных дозировках оказало положительное влияние на количестве оплодотворенных яиц. В первой, второй и третьей опытных группах оплодотворенность яиц уток составила соответственно 88,3; 90,8 и 87,5 %.

Второе овоскопирование утиных яиц проводили на 13-й день инкубации. При мираже обращают внимание на замершие яйца.

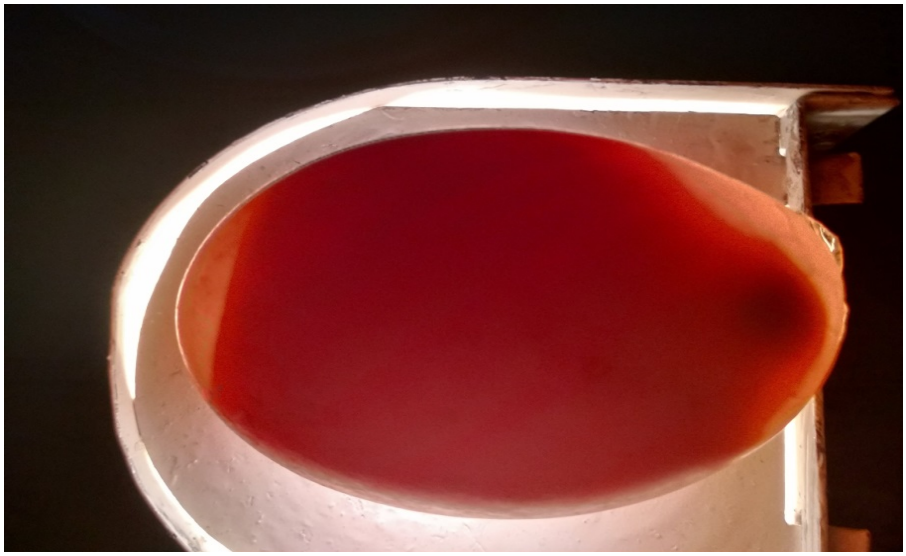


Рисунок 8 – Замершее яйцо с одним или несколькими неподвижными пятнами под скорлупой общим размером более 1/8 поверхности скорлупы

Анализ полученных данных (табл. 35) показал, что в контрольной группе количество замерших яиц составило 2 шт., или 1,7 % от заложенных. В первой опытной группе, утки которой поедали комбикорм, обогащенный антиоксидантом «Бисфенол-5» в дозе 12,5 г препарата на 1 т корма, замершие яйца отсутствовали.

На 13-е сутки инкубации голова эмбриона поворачивается в сторону пуги. Алантоис смыкается в остром конце яйца и охватывает весь белок. Удлиняется клюв.

Третье овоскопирование проводили на 25-е сутки инкубации. Обращали внимание на такие пороки инкубационного яйца, как тумак и задохлики (рис. 9).

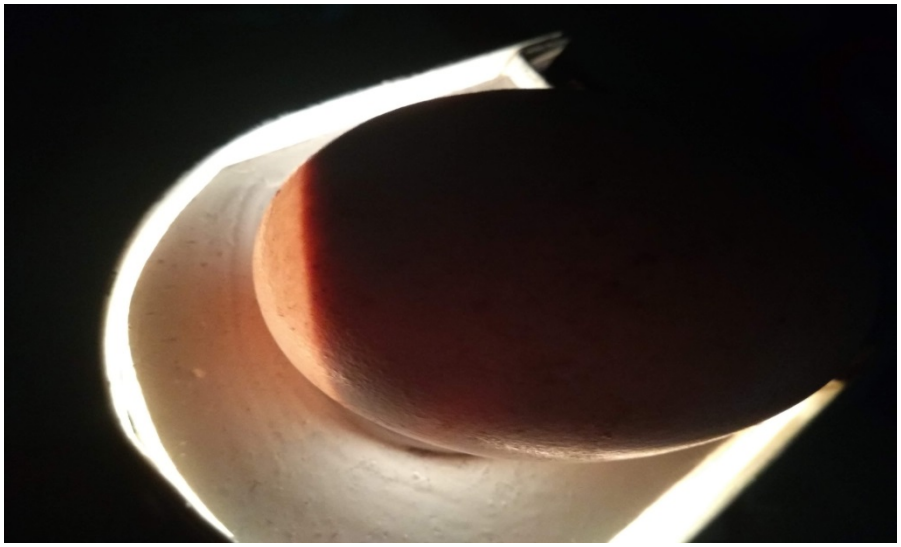


Рисунок 9 – Тумак – яйца с темным, непрозрачным содержимым

При третьем мираже с ранее отмеченными пороками в контрольной группе было выбраковано 5 яиц, в первой, второй и третьей опытных группах соответственно 4; 1 и 6 яиц.

Выводимость утиных яиц в контрольной группе составила 87,9 %. В опытных группах скармливание уткам антиоксиданта положительно сказалось на этом показателе. В первой, второй и третьей опытных группах выводимость яиц достигла соответственно 93,4; 95,4 и 86,7 %.

Добавка в рацион уток препарата «Бисфенол-5» положительно отразилось не только на выводимости яиц, но и выводе утят. Если в контрольной группе они составляли 87,8 и 72,5 % соответственно, то в опытных группах находились в пределах 86,7-95,4 и 75,8-86,7 %. При этом лучшие результаты инкубации были получены во второй опытной группе, в рацион которых дополнительно включали отруби, содержащие антиоксидант с концентрацией 0,125 %, в количестве 25,0 г на 1 т корма.

За период инкубации утиные яйца теряют в среднем 11-14 % своей первоначальной массы.

Данные исследования дают основание утверждать, что использование препарата «Бисфенол-5» в рационах уток родительского стада является

эффективным средством улучшения инкубационных качеств яиц, повышения вывода утят и положительно сказывается на оплодотворяющей способности селезней.

3.7. Экономическая эффективность скармливания препарата «Бисфенол-5» уткам родительского стада

Современное птицеводство – динамично развивающаяся отрасль животноводства в России. Увеличение производства продукции, получаемой от птицы, позволяет обеспечить населения страны полноценными высококачественными продуктами питания. С точки зрения экономики сельскохозяйственной птице присуще интенсивный рост, высокая продуктивность, скороспелость и хорошая оплата корма.

Для реализации генетического потенциала сельскохозяйственной птицы, в том числе и уток, огромная роль принадлежит включению в состав комбикорма биологически активных добавок. Одной из них является синтетический жирорастворимый антиоксидант отечественного производства «Бисфенол-5», позволяющий увеличить производство птицеводческой продукции за счет повышения обмена веществ, переваримости питательных веществ рациона и улучшить ее качество.

Целесообразность и перспектива использования кормовых добавок зависит от эффективности их применения в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Поэтому нами были определены значения зоотехнических показателей, характеризующих эффективность включения в комбикорм препарата «Бисфенол-5», и установлена экономическая эффективность производства инкубационного яйца уток родительского стада при использовании разных доз антиоксиданта. Результаты данных исследований представлены в таблице 36.

Таблица 36 – Экономическая эффективность производства инкубационного яйца уток родительского стада кросса «Черри-Велли» при обогащении комбикорма антиоксидантом «Бисфенол-5»

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Поголовье, гол.	440	441	441	439
Скормлено комбикорма за опыт, кг	4800	4800	4800	4800
Затраты на корма, руб.	48000	48000	48000	48000
Затраты на препарат «Бисфенол-5», руб.	-	600	1200	2400
Затраты корма, всего тыс. руб.	48,0	48,6	49,2	50,4
Получено инкубационных яиц, шт. в % к контролю	9094 100	9567 105,2	10141 111,5	9711 106,8
Масса 1 яйца, г	93,51	96,57	96,93	94,82
Общая масса яиц, кг	850,38	923,89	982,97	920,80
Затраты корма на 10 яиц, кг в % к контролю	5,27 100	5,02 95,2	4,73 89,8	4,94 93,7
Затраты корма на 10 яиц, руб.	52,78	50,80	48,52	51,90
Затраты корма на 1 кг яичной массы, кг в % к контролю	5,64 100	5,20 92,2	4,88 86,5	5,21 92,4
Всего затрат, тыс. руб.	100,00	101,25	102,50	105,00
Себестоимость 1 племенного яйца, руб. в % к контролю	11,00 100	10,58 96,2	10,11 91,9	10,81 98,3

Затраты корма на единицу продукции являются показателем, определяющим зоотехническую и экономическую эффективность использования кормовой добавки. Значение данного показателя трудно

переоценить, так как в издержках производства племенного утиного яйца 48 % занимает стоимость израсходованных кормов. Затраты корма на единицу продукции находятся в обратно пропорциональной зависимости с количеством произведенной продукции: чем больше производят продукции, тем ниже затраты корма.

В проведенном научно-хозяйственном опыте рассчитали эффективность применения антиоксиданта «Бисфенол-5» при кормлении уток родительского стада.

Анализ эффективности скармливания комбикорма, обогащенного препаратом «Бисфенол-5», уткам родительского стада кросса «Черри-Велли» свидетельствует о том, что птица контрольной и опытных групп на протяжении эксперимента получала одинаковое количество полнорационного комбикорма. Чтобы не было ожирения уток, и не снижалась их яйценоскость, в хозяйстве применяют ограничения в кормлении. Ежедневно уткам и селезням на группу скармливали по 80 кг комбикорма. За весь период опыта (60 дней) им было скормлено 4800 кг корма.

В год проведения эксперимента стоимость комбикорма составляла 10 рублей за 1 кг. Поэтому, затраты на корма в контрольной и опытных группах составили 48,0 тысяч рублей.

Уткам первой опытной группы за опыт было скормлено 60 г препарата. Птице второй опытной группы дополнительно в рацион ввели 120 г антиоксиданта, а особи третьей опытной группы дополнительно съели 240 г изучаемой добавки. При цене реализации 10 тысяч рублей за 1 кг препарата, стоимость скормленного антиоксиданта «Бисфенол-5» в первой, второй и третьей опытных группах составила соответственно 600, 1200 и 2400 рублей.

В контрольной группе от уток родительского стада за 60 суток эксперимента было получено 9094 инкубационного яйца. В первой, второй и третьей опытных группах, уткам которых дополнительно скармливали жирорастворимый антиоксидант в разных дозах, производство инкубационных яиц было соответственно на 5,2; 11,5 и 6,8 % больше по

сравнению с контролем.

Затраты корма в расчете на 10 инкубационных яиц в контрольной группе составили 5,27 кг комбикорма. В первой, второй и третьей опытных группах расход кормов в расчете на единицу произведенной продукции соответственно был на 4,8; 10,2 и 6,3 % меньше, чем в контроле. Полученные данные свидетельствуют о том, что применение антиоксиданта «Бисфенол-5» в кормлении уток повысило конверсию корма при производстве инкубационных яиц. Наиболее высокая конверсия корма наблюдалась во второй опытной группе, уткам которой включали в комбикорм отруби, содержащие препарат «Бисфенол-5» (0,125 %), в количестве 25,0 г на 1 т корма. Птица данной группы меньше всего расходовала корма в расчете на 10 яиц (4,73 кг).

Затраты корма на 1 кг яичной массы у уток контрольной группы составили 5,64 кг. В опытных группах, уткам которых дополнительно в рацион вводили антиоксидант «Бисфенол-5», затраты корма на единицу яичной массы снижались. Так, утки первой опытной группы, получавшие дополнительно антиоксидантный премикс в дозе 12,5 г препарата на 1 т корма, расходовали корма на 1 кг яичной массы на 7,8 % меньше по сравнению с особями контрольной группы. Максимальная конверсия корма наблюдалась во второй опытной группе, утки которой получали комбикорм, обогащенный препаратом «Бисфенол-5» за счет введения премикса в количестве 25,0 г на 1 т корма. Затраты корма на 1 кг яичной массы в этой группе составили 4,88 кг корма, что 13,5 % меньше, чем в контроле. Затраты корма на единицу яичной массы в третьей опытной группе были на 7,6 % ниже по сравнению с аналогами контрольной группы.

Себестоимость производства 1 племенного яйца от уток кросса «Черри-Велли» в контрольной группе составила 11,0 рублей. Использование в кормлении уток жирорастворимого антиоксиданта за счет увеличения объема произведенной продукции привело к снижению себестоимости 1 яйца в первой опытной группе на 3,8 %, во второй – на 8,1 и в третьей – на 1,7 %.

Таким образом, обогащение полнорационного комбикорма антиоксидантом «Бисфенол-5» в разных дозировках способствовало увеличению производства инкубационных яиц на 5,2-11,5 %, повышению конверсии корма на 4,8-10,2 % и снижению себестоимости производства 1 племенного яйца на 3,8-8,1 %. Наиболее высокие показатели экономической эффективности применения антиоксиданта в кормлении уток родительского стада наблюдали во второй опытной группе. Включение в полнорационный комбикорм уток родительского стада отрубей в количестве 25,0 г на 1 т корма, содержащих 0,125 % антиоксиданта «Бисфенол-5», является оптимальной дозой введения изучаемого препарата.

Инкубируя племенной яйцо уток кросса «Черри-Велли», определили затраты, связанные с инкубацией яиц, и рассчитали экономическую эффективность получения и реализации суточных утят. Полученные результаты отражены в таблице 37.

Анализируя экономическую эффективность получения суточного утенка при инкубации яиц из контрольной и опытных групп (табл. 37), уткам которых скармливали антиоксидант «Бисфенол-5» в разных дозах, было установлено, что себестоимость племенного яйца зависит от количества скормленного птице антиоксиданта. В контрольной группе себестоимость инкубационного яйца составила 11,00 рублей. Наименьшее значение данного показателя (10,11 руб.) наблюдали во второй опытной группе, птице которой скармливали комбикорм, содержащий отруби с жирорастворимым антиоксидантом в количестве 25,0 г на 1 т корма.

В инкубатор ChickMaster было заложено по 120 яиц из контрольной и опытных групп. Из-за неодинаковой себестоимости инкубационного яйца по группам стоимость их по группам различалась. Так, в контрольной группе она составила 1320,0 рублей. В первой, второй и третьей опытных группах стоимость заложенных яиц в инкубатор была соответственно на 3,8; 8,1 и 1,7 % меньше по сравнению с контролем.

Из заложенных яиц в инкубатор в контрольной группе вывелось 87

утят. А в первой, второй и третьей опытных группах было получено утят соответственно на 13,8; 19,5 и 4,6 % больше, чем в контроле.

Таблица 37 – Экономическая эффективность получения утят при инкубации яиц

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Заложено яиц на инкубацию, шт.	120	120	120	120
Себестоимость 1 племенного яйца, руб.	11,00	10,58	10,11	10,81
Стоимость инкубационных яиц, руб.	1320,0	1269,6	1213,2	1297,2
Получено утят, шт.	87	99	104	91
Всего затрат, руб.	2640,0	2593,2	2426,4	2594,4
Себестоимость 1 утенка, руб.	30,34	26,19	23,33	28,51
Цена реализации суточного утенка, руб.	40,00	40,00	40,00	40,00
Денежная выручка, руб.	3480,0	3960,0	4160,0	3640,0
Прибыль, руб.	840,0	1366,8	1733,6	1045,6
Рентабельность, %	31,8	52,7	71,4	40,3

Минимальная себестоимость 1 утенка (23,33 руб.) была установлена во второй опытной группе, птица которой получала комбикорм, обогащенный жирорастворимым антиоксидантом «Бисфенол-5», за счет введения в него 25,0 г премикса на 1 т корма. В первой, третьей и контрольной группах себестоимость суточного утенка была соответственно на 12,3; 22,2 и 30,0 % выше по сравнению со второй опытной группой.

В год проведения опыта цена реализации суточного утенка составила 40,0 рублей.

Прибыль, полученная от реализации суточных утят, в контрольной группе составила 840,0 рублей, в первой опытной группе – 1366,8 руб., второй опытной – 1733,6 руб. и третьей опытной – 1045,6 руб.

Уровень рентабельности в контрольной группе был наименьшим и составил 31,8 %. Скармливание уткам антиоксиданта «Бисфенол-5» повышало эффективность получения утят. Так, в первой, второй и третьей опытных группах рентабельность производства утят составила соответственно 52,7; 71,4 и 40,3 %.

В заключении следует отметить, что расчет экономической эффективности производства инкубационного яйца и получения утят убедительно доказал целесообразность применения антиоксиданта в утководстве. Скармливание уткам комбикорма, обогащенного жирорастворимым антиоксидантом «Бисфенол-5», за счет ввода в него 12,5-50,0 г премикса на 1 т корма способствовало увеличению производства инкубационных яиц на 5,2-11,5 %, повышению конверсии корма на 4,8-10,2 %, снижению себестоимости производства 1 инкубационного яйца на 3,8-8,1 %, уменьшению себестоимости суточного утенка на 6,0-23,1 % и повышению уровня рентабельности на 8,5-39,6 %. Добавка в полнорационный комбикорм уток родительского стада отрубей в количестве 25,0 г на 1 т корма, содержащих 0,125 % антиоксиданта «Бисфенол-5», является оптимальной дозой ввода изучаемого препарата.

3.8 Производственная апробация жирорастворимого антиоксиданта на племенных утках пекинской породы

Производственные испытания жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» проводили на птицефабрике ООО «Фермерское хозяйство «Рамаевское» Лаишевского района Республики Татарстан с 10 февраля по 1 апреля 2021 года. В птичнике из уток пекинской породы кросса «Черри-Велли» по принципу аналогов с учетом их происхождения, возраста, живой

массы, продуктивности сформировали две группы: контрольную (714 голов) и опытную (713 голов). По половому признаку контрольная группа была представлена 566 самками и 148 самцами, а в опытной группе было 564 утки и 149 селезней. В среднем на одного самца приходилось 3,8 самки. Возраст птицы – 18 месяцев. Условия содержания подопытной птицы были одинаковые. Уткам контрольной и опытной групп скармливали полнорационный комбикорм, отвечающий по питательности требованиям родительского стада. Разница между группами заключалась в том, что сверстникам опытной группы дополнительно к основному рациону вводили в комбикорм антиоксидантный премикс в оптимальной дозе (25,0 г на 1 т корма), установленной в научно-хозяйственном опыте.

Результаты учета яичной продуктивности подопытных уток родительского стада представлены в таблице 38.

Таблица 38 – Среднесуточное количество снесенных яиц подопытными утками в группе за учетный период, шт.

Периоды исследований	Группа	
	контрольная	опытная
1-10 сутки	244,6±2,21	245,80±2,43
11-20 сутки	250,4±2,00	259,80±2,44*
21-30 сутки	247,1±1,77	264,90±3,20**
31-40 сутки	242,0±1,98	282,30±4,22**
41-50 сутки	238,4±1,63	295,70±3,80***
1-50 сутки	244,5±1,87	269,7±3,45**

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Анализируя данные, приведенные в таблице 38, было установлено, что скармливание птице родительского стада жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» оказало положительное влияние на яйценоскость уток кросса «Черри-Велли».

В контрольной группе с 11 по 20 сутки опыта в среднем количество

снесенных яиц утками составило 250,4 шт. в сутки. В опытной группе в данный интервал эксперимента среднесуточное количество снесенных яиц утками было на 3,8 % ($p \leq 0,05$) больше по сравнению с особями контрольной группы.

В последующие периоды проведения опыта разница по количеству снесенных яиц утками между контрольной и опытной группами увеличивалась, и в конце эксперимента (41-50 сутки) от уток опытной группы в сутки было получено яиц на 24,0 % ($p \leq 0,001$) больше по сравнению с аналогами контрольной группы.

При производственных испытаниях включения изучаемого препарата в полнорационный комбикорм за счет ввода 25,0 г антиоксидантного премикса на 1 т корма было установлено, что в контрольной группе среднесуточное количество снесенных яиц составило 244,5 шт. В опытной группе валовой сбор инкубационных яиц в сутки превосходил на 10,3 % ($p \leq 0,01$) контроль.

Таким образом, скармливание полнорационного комбикорма, обогащенного жирорастворимым антиоксидантом «Бисфенол-5», за счет введения в него 25,0 г премикса на 1 т корма оказало положительное влияние на яйценоскость уток, повышая ее на 10,3 %.

Помимо валового сбора яиц установили интенсивность яйценоскости подопытных уток, характеризующая отношение числа снесенных яиц в сутки к поголовью несушек, которая была выражена в процентах. Динамика интенсивности яйцекладки подопытных уток кросса «Черри-Велли» в течение эксперимента представлена в таблице 39.

Анализ данных таблицы 39 показал, что в первые 10 суток эксперимента интенсивность яйценоскости уток между контрольной и опытной группами отличалась незначительно и составила соответственно 44,57 и 44,63 %.

Во вторую декаду исследований интенсивность яйцекладки уток опытной группы в среднем составила 48,02 %, а в контрольной группе – 46,09 %. Разница по данному показателю между опытной и контрольной

группами составила 1,93 % ($p \leq 0,05$).

Таблица 39 – Изменение интенсивности яйценоскости подопытных уток на протяжении опыта, %

Периоды исследований	Группа	
	контрольная	опытная
1-10 сутки	44,57±0,79	44,63±0,89
11-20 сутки	46,09±0,71	48,02±0,44*
21-30 сутки	46,72±0,93	50,05±1,14*
31-40 сутки	46,82±0,67	54,82±1,04**
41-50 сутки	47,18±1,15	58,49±1,64***
1-50 сутки	46,34±0,95	51,15±1,13**

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

В течение эксперимента интенсивность яйценоскости птицы опытной группы увеличивалась и в последнюю декаду достигла 58,49 %. Однако птица контрольной группы по данному показателю показала интенсивность яйценоскости на уровне 47,18 %, т.е. была на 11,31 % ниже по сравнению с аналогами опытной группы.

В среднем за опыт (50 суток) интенсивность яйцекладки птиц контрольной группы составила 46,34 %, в то время как по этому показателю утки опытной группы, которым дополнительно к основному рациону добавляли отруби в количестве 25,0 г на 1 т комбикорма, содержащие 0,125 % антиоксиданта «Бисфенол-5», показали 51,15 %, что превышало контрольное значение на 4,81 % ($p \leq 0,01$).

Качество инкубационных яиц устанавливают по чистоте, форме, окраске яйца и прочности скорлупы. После сбора яиц провели их сортировку и инкубационные яйца, отвечающие требованиям, передали в инкубатор. Результаты проведенной оценки инкубационных яиц представлены в таблице 40.

Таблица 40 – Выбраковка инкубационных яиц

Наименование показателя	Группа	
	контрольная	опытная
Валовой сбор яиц, шт.	12225	13636
Браковка яиц, шт. %	208 1,7	150 1,1
Передано в инкубатор, шт. %	12017 98,3	13486 98,9

Анализ данных таблицы 40 показывает, что за 50 суток эксперимента от уток контрольной группы было получено 12225 яиц, а валовой сбор яиц от птиц опытной группы составил 13636 штук, что на 11,5 % больше, чем в контроле.

При сортировке инкубационных яиц отбраковывались яйца неправильной формы, двухжелтковые, с тонкой скорлупой, с различными дефектами скорлупы. В контрольной группе было выбраковано 208 яиц, что в процентном отношении составило 1,7. В опытной группе из-за утолщения скорлупы и увеличения ее прочности было выбраковано только 150 яиц, что на 27,9 % меньше, чем в контроле. Процент браковки инкубационных яиц от валового сбора в опытной группе был на 0,6 % меньше по сравнению с контрольной группой и составил 1,1 %.

В результате первичной оценки инкубационных яиц и их выбраковки на инкубацию поступило от уток контрольной группы 12017 яиц, а из опытной – 13486 штук, что на 12,2 % больше.

Следовательно, использование в кормлении уток родительского стада антиоксиданта отечественного производства «Бисфенол-5» при включении в комбикорм антиоксидантного премикса в количестве 25,0 г на 1 т корма повышало поступление в инкубатор кондиционного инкубационного яйца на 12,2 %.

На протяжении производственного опыта птица с травмами различного

генеза, слабая, больная выбраковывалась. Результаты выбраковки уток и селезней приведены в таблицах 41 и 42.

Таблица 41 – Выбраковка селезней

Периоды исследований	Группа	
	контрольная	опытная
1-25 сутки	10	9
26-50 сутки	12	11
Итого	22	20

Анализируя данные таблицы 41, было установлено, что в контрольной группе из 148 самцов было выбраковано 22 селезня, а в опытной группе за этот период из 149 самцов было отбраковано по различным причинам 20 голов, что на 9,1 % меньше. На основании проведенных исследований сделали заключение, что скармливание комбикорма, обогащенного антиоксидантом «Бисфенол-5», уткам опытной группы повышало сохранность птицы.

Таблица 42 – Выбраковка уток

Периоды исследований	Группа	
	контрольная	опытная
1-25 сутки	35	34
26-50 сутки	29	29
Итого	64	63

Исходя из данных таблицы 42 видно, что за опыт сохранность уток в контрольной и опытной группе отличалась незначительно. Если в контрольной группе было выбраковано 64 головы из 566 уток, то в опытной группе – только 63 головы из 564 самок.

Таким образом, включение в рацион племенных уток родительского стада антиоксиданта «Бисфенол-5» при введении в комбикорм 25,0 г

премикса на 1 т корма повышало сохранность птицы на 3,5 %.

При расчете экономической эффективности производства инкубационного яйца уток использовали цены на комбикорм, инкубационное яйцо, сложившиеся в год проведения производственного опыта (2020 г.).

Таблица 43 – Экономическая эффективность производства инкубационного яйца уток родительского стада кросса «Черри-Велли» при обогащении комбикорма препаратом «Бисфенол-5»

Наименование показателя	Группа	
	контрольная	опытная
Поголовье на начало опыта, гол.	714	713
Скормлено комбикорма за опыт, кг	8000	8000
Затраты на корма, руб.	136000	136000
Затраты на препарат «Бисфенол-5», руб.	-	2000
Затраты корма, всего тыс. руб.	136,0	138,0
Получено инкубационных яиц, шт. в % к контролю	12017 100	13486 112,2
Затраты корма на 10 яиц, кг в % к контролю	6,66 100	5,93 89,0
Затраты корма на 10 яиц, руб.	113,17	102,32
Всего затрат, тыс. руб.	283,3	287,5
Себестоимость 1 племенного яйца, руб. в % к контролю	23,57 100	21,32 90,5
Цена реализации племенного яйца, руб.	32,00	32,00
Прибыль от реализации яиц, тыс. руб.	101,2	144,1
Рентабельность производства, %	35,7	50,1

Анализ экономической эффективности производства инкубационного яйца уток, получавших комбикорм, обогащенный антиоксидантом «Бисфенол-5», доказал целесообразность использования данной добавки в

рационе водоплавающей птицы.

Утки контрольной и опытной групп на протяжении производственных испытаний применения изучаемой добавки получали одинаковое количество полнорационного комбикорма. За опыт им было скормлено по 8 т комбикорма на группу по цене 17 тысяч рублей за 1 т корма.

Птица опытной группы дополнительно к рациону получала кормовую добавку в количестве 25 г антиоксидантного премикса на 1 т комбикорма. Цена реализации антиоксиданта «Бисфенол-5» составила 10 тысяч рублей за 1 кг добавки. Поэтому стоимость скормленного препарата составила 2000 рублей. В связи с этим стоимость израсходованных кормов в контрольной группе составила 136,0 тыс. рублей, а в опытной группе она достигла до 138,0 тысяч рублей.

При анализе структуры себестоимости инкубационного яйца на птицефабрике ООО «Фермерское хозяйство «Рамаевское» Лаишевского района Республики Татарстан было установлено, что корма занимают 48 %. Вследствие этого общие затраты на производство инкубационного яйца в контрольной группе составили 283,3 тысяч рублей, а в опытной группе – 287,5 тысяч рублей.

От уток контрольной группы за опыт было получено 12017 инкубационных яиц. В опытной группе, птица которой дополнительно к комбикорму получала отруби в количестве 25,0 г на 1 т корма, содержащие 0,125 % антиоксиданта «Бисфенол-5», производство инкубационных яиц было на 12,2 % больше по сравнению с контрольной группой.

Затраты корма в расчете на 10 инкубационных яиц в контрольной группе составили 6,66 кг комбикорма, а в стоимостном выражении – 113,17 рубля. В опытной группе расход кормов в расчете на 10 яиц был на 11,0 % меньше, а в рублевом эквиваленте – на 9,6 % ниже по сравнению со значением аналогичного показателя контрольной группы. Следовательно, применение антиоксиданта отечественного производства при производстве инкубационных яиц повышало конверсию корма как в натуральном, так и

стоимостном выражении.

Если себестоимость инкубационного яйца в контрольной группе составила 23,57 рубля, то в опытной группе она была на уровне 21,32 рубля, т.е. на 9,5 % ниже, чем в контроле. Вследствие снижения себестоимости произведенной продукции при одинаковой цене реализации увеличилась эффективность производства инкубационных яиц. Прибыль от реализации инкубационных яиц в опытной группе была на 42,4 % больше по сравнению с контрольной группой. Уровень рентабельности производства инкубационных яиц в контрольной группе составил 35,7 %, а в опытной – 50,1 %. Исходя из вышеизложенного, следует, что использование в рационе уток родительского стада кросса «Черри-Велли» комбикорма, обогащенного антиоксидантным премиксом в количестве 25,0 г на 1 т корма, экономически выгодно, и на 1 рубль дополнительных затрат было получено 21,45 рубля прибыли.

Таким образом, утки, потреблявшие полнорационный комбикорм, обогащенный отрубями в дозе 25,0 г на 1 т корма, содержащими 0,125 % жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5», снесли на 12,2 % больше инкубационных яиц при снижении на 11,0 % затраты корма в расчете на 10 яиц, уменьшении на 9,5 % себестоимости единицы продукции, увеличении на 42,4 % прибыли и повышении уровня рентабельности с 35,7 до 50,1 %.

4. ВЫВОДЫ

На основании полученных результатов по изучению обмена веществ, яйценоскости, воспроизводительных качеств уток кросса «Черри-Велли» и эффективности использования жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» отечественного производства можно сделать следующие выводы:

1. Включение в различных дозировках антиоксиданта «Бисфенол-5» в комбикорм для уток родительского стада способствовало повышению гемопоэза и обеспеченности организма кислородом, что подтверждалось увеличением количества эритроцитов и концентрации гемоглобина крови соответственно у уток – на 3,6-18,0 и 3,0-4,0 %, а у селезней – на 3,5-9,8 и 1,9-3,6 %.

2. Введение в рационы уток и селезней пекинской породы отрубей, обогащенных антиоксидантом «Бисфенол-5» (0,125 %), в дозировке 12,5-50,0 г на 1 т корма увеличивало в крови птицы опытных групп количество лейкоцитов и процентное содержание нейтрофилов, отвечающих за защиту организма от патологической микрофлоры, и приводило к повышению устойчивости организма к патогенам.

3. Скармливание уткам кросса «Черри-Велли» жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» в разных дозах повышало интенсивность белкового, углеводного, жирового и минерального обменов, о чем свидетельствует увеличение содержания в сыворотке крови общего белка (на 7,8-14,3 %), глюкозы (на 4,0-16,2 %), холестерола (на 11,4-31,2 %), кальция (на 7,3-12,2 %), фосфора (на 7,8-12,3 %).

4. Добавка в полнорационный комбикорм антиоксиданта «Бисфенол-5» в разных дозах способствовала повышению обменных процессов в организме селезней родительского стада, о чем констатирует увеличение содержания в крови общего белка (на 2,2-8,5 %), глюкозы (на

12,1-27,7 %), холестерола (на 1,01-2,16 мМоль/л), кальция (на 0,28-0,84 мМоль/л), фосфора (на 0,15-0,46 мМоль/л), активности щелочной фосфатазы (на 4,8-9,4 %), каталазы (на 14,3%).

5. Утки, потреблявшие комбикорм, обогащенный антиоксидантным премиксом в дозе 25,0 г на 1 т корма, лучше переваривали питательные вещества рациона по сравнению с аналогами контрольной группы: сухое вещество – на 4,6 %, протеин – на 3,82 %, жир – на 2,43 %, клетчатка – на 1,82 % и БЭВ – на 2,34 %.

6. Введение в полнорационный комбикорм отрубей в дозировке 25,0 г на 1 т корма, содержащих 0,125 % антиоксиданта «Бисфенол-5», у племенных уток кросса «Черри-Велли» достоверно увеличивало усвоение азота и использование минеральных элементов, что подтверждалось более интенсивным протеканием процессов образования яйца у уток, получавших антиокислитель, по сравнению со сверстниками контрольной группы.

7. Использование в рационах уток антиоксиданта отечественного производства в разных дозах повышало яйценоскость на 5,2-11,5 %, интенсивность яйцекладки на 2,0-5,31 % и после первичной выбраковки на инкубацию отправили яиц на 5,8-12,2 % больше по сравнению с контролем.

8. Добавка в полнорационный комбикорм для уток родительского стада пекинской породы жирорастворимого антиоксиданта в разных дозировках способствовала увеличению массы инкубационного яйца, в основном, за счет повышения абсолютной и относительной массы желтка.

9. Включение в рацион уток родительского стада жирорастворимого антиоксиданта в разных дозах способствовало:

- повышению сухих веществ в яичном белке за счет увеличения содержания в нем сырого протеина;
- увеличению в желтке сухого вещества из-за повышения сырого протеина и жира; при этом энергетическая ценность 100 г желтка уток опытных групп была на 4,7-10,8 % больше, чем в контроле;
- утолщению скорлупы в различных частях инкубационного яйца по

сравнению с контролем и улучшало их качество.

10. Использование препарата «Бисфенол-5» в рационах уток родительского стада являлось эффективным средством повышения яичной продуктивности, улучшения инкубационных качеств яиц, увеличения вывода утят и положительно сказывалось на оплодотворяющей способности селезней.

11. Лучшие морфометрические и инкубационные качества имели яйца, полученные от уток второй опытной группы, которым в рацион вводили отруби в количестве 25,0 г на 1 т корма, содержащие 0,125 % жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5».

12. Применение в рационе уток родительского стада полнорационного комбикорма, обогащенного жирорастворимым антиоксидантом за счет добавления 25 г отрубей на 1 т корма, содержащих 0,125 % «Бисфенола-5», способствовало снижению на 11,0 % затрат корма в расчете на 10 инкубационных яиц, уменьшению на 9,5 % себестоимости единицы продукции, увеличению на 42,4 % прибыли и повышению уровня рентабельности с 35,7 до 50,1 %.

5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Результаты научно-хозяйственного опыта и производственной апробации по использованию жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» в рационах уток родительского стада кросса «Черри-Велли» дают основание ввести следующие рекомендации для применения на птицефабрике, крестьянских фермерских хозяйствах и личном подворье:

1. Для повышения обмена веществ, перевариваемости питательных веществ рациона, сохранности поголовья, яичной продуктивности, воспроизводительной способности уток и селезней рекомендуем включать в полнорационный комбикорм отруби в количестве 25,0 г на 1 т корма, содержащие 0,125 % жирорастворимого антиоксиданта отечественного производства «Бисфенол-5».

2. Технологически целесообразно вводить антиоксидант «Бисфенол-5» в состав комбикормов, изготавливаемых в промышленных условиях на комбикормовых заводах, или в кормоцехах птицефабрик путем ступенчатого смешивания.

6. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

В результате проведенных исследований было установлено, что использование антиоксиданта «Бисфенол-5» отечественного производства (г. Казань) в кормлении уток родительского стада с целью улучшения обмена веществ, увеличения яйценоскости, повышения инкубационных качеств утиных яиц, выводимости утят является перспективным направлением интенсификации птицеводства.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости дальнейшего научного изучения и теоретического обобщения для практического использования жирорастворимого антиоксиданта при направленном выращивании гусей, перепелов, организации кормления высокопродуктивных животных. Требует глубокого изучения влияния антиоксиданта на качество животноводческой продукции. Представленные результаты позволят включить антиоксидант «Бисфенол-5» в реестр разрешенных кормовых добавок и раскрыть реальные возможности применения препарата в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы.

7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абилов, Б.Т. Повышение сохранности кур при использовании различных кормовых добавок (обзор) / Б.Т. Абитов, К.А. Стребкова // Новости науки в АПК, 2019. - № 3 (12). – С. 145-149.
2. Авакянц, С.А. Витаминные и минеральные премиксы Ереванского завода / С.А. Авакянц // Комбикорма, 2016. - № 1. – С. 28-29.
3. Алексашина, С.А. Исследование антиоксидантной активности и химического состава овощей / С.А. Алексашина, Н.В. Макарова // Хранение и переработка сельхозсырья, 2016. - № 5. – С. 28-31.
4. Алексашина, С.А. Исследование химического состава и антиоксидантной активности моркови, свеклы и тыквы / С.А. Алексашина, Н.В. Макарова // Хранение и переработка сельхозсырья, 2016. - № 6. – С. 29-31.
5. Алексеев, Ф.Ф. Индейки тяжелого кросса на Егорьевской птицефабрике / Ф.Ф. Алексеев, О.А. Ворокова // XVII Международная конференция всемирной научной ассоциации по птицеводству (ВНАП) Сергиев Посад 15-17 мая 2012 г. – Сергиев Посад, 2012. – С. 292-294.
6. Алинкина, Е.С. Антирадикальные свойства эфирных масел орегано, тимьяна и чабреца / Е.С. Алинкина, У.С. Флинкина, Т.А Мишарина, Л.Д. Фаткуллина // Прикладная биохимия и микробиология, 2013. – Т. 49. - № 1. – С. 82-87.
7. Андрианова, Е.Н. Природный источник марганца – белый люпин / Е.Н. Андрианова и др. // Птица и птицепродукты, 2015. - № 5. – С. 47-50.
8. Архипов, А.В. Рационально использовать протеин / А.В. Архипов // Птицеводство, 1996. - № 3. – С. 36-38.
9. Ахметзянова, Ф.К. Использование дилудина при выращивании молодняка крупного рогатого скота / Ф. К. Ахметзянова //

Ветеринарное и зоотехническое обслуживание животноводства в новых условиях хозяйствования. – Казань, 1989. – С. 109-112.

10. Ахметзянова, Ф.К. Переваримость и использование питательных веществ рациона при скармливании дилудина ремонтным телкам / Ф.К. Ахметзянова // III Всероссийская конференция «Биоантиоксиданты»: Тезисные доклады. – М., 1989. – Т. 1. – С. 125-128.
11. Ахметзянова, Ф.К. Эффективность использования ионола в рационах лактирующих коров / Ф.К. Ахметзянова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2006. – Т. 183. – С. 11-14.
12. Баекенова, Г.И. Морфобиохимические компоненты крови и продуктивные особенности кур при использовании антиоксидантов / Г.И. Баекенова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2011. – Т. 208. – С. 6-12.
13. Байковская, Е.Ю. Синтетический глицин в комбикормах для цыплят-бройлеров / Е.Ю. Байковская, Е.М. Абашкина, В.А. Манукян // Птицеводство, 2021. - № 3. – С. 13-16.
14. Басова, Е.А. Влияние обменной энергии комбикорма на продуктивности перепелов / Е.А. Басова и др. // Материалы VII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки и образования в области естественных и сельскохозяйственных наук», посвященной 90-летию академика К.Т. Ташенова. – Петропавловск, 2019. – Т. 2. – С. 9-12.
15. Басова, Е.А. Изменение обменной энергии в комбикормах при содержании перепелов / Е.А. Басова и др. / Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2020. – Т. 243.– С. 17-22.
16. Басова, Е.А. Изменение обменной энергии в комбикормах при содержании перепелов / Е.А. Басова, О.А. Ядрищенская, С.А. Шпынова, Т.В. Селина // Ученые записки Казанской государственной

академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2020. – Т. 243 (III). – С. 17-23.

17. Бессарабов, Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы: Учебник.- 2-е изд., доп. / Б.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столляр // СПб.: «Лань», 2005. – 352 с.
18. Бойко, И.А. Влияние хелатного комплекса марганца аскорбината на содержание нитратов в печени цыплят-бройлеров / И.А. Бойко, Н.В. Панина, Н.В. Картамышева // Материалы конференции «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения»: IX международная научно-производственная конференция, 12-14 мая 2005 г. - Белгород: Бел-ГСХА, 2005. - С.97-98.
19. Болотова, Н.В. Применение антиоксидантов у детей с диффузным эндемическим зобом / Н.В. Болотова, Н.Ю. Филина, В.К. Поляков // Вопросы питания, 2003. - № 3. – С. 12-15.
20. Боуазид, А.А. Экономическая эффективность использования энерго-протеинового комплекса из нестандартных и несъедобных фиников в рационах цыплят-бройлеров / А.А. Боуазид, Л.В. Топорова, И.В. Топорова // Зоотехния. – 2018. - № 5. – С. 7-11.
21. Васильева, О.В. Совместное действие флавоноидов, аскорбата и альфа-токоферола на Fe^{2+}-индуцированное окисление фосфолипидных липосом / О.В. Васильева и др. // Биологические мембраны, 2000. - № 17(1). – С. 177-183.
22. Великородов, А.В. Изучение химического состава и противогрибковой активности эфирного масла Lophantus anisatus Benth / А.В. Великородов и др. // Химия растительного сырья, 2010. - № 2. – С. 143-146.
23. Вертипрахов, В.Г. К вопросу о метаболизме кальция в организме кур-несушек / В.Г. Вертипрахов и др. // Птицеводство, 2019. - № 9-10. – С. 80-85.

24. Владимиров, Ю.А. Свободные радикалы в биологических системах / Ю.А. Владимиров // Соросовский образовательный журнал, 2000. – Т.6. - № 12. – С. 13-19.

25. Владимиров, Ю.А. Свободные радикалы и антиоксиданты / Ю.А. Владимиров // Вестник РАМН, 1998. - № 7. – С. 43-51.

26. Водолажченко, С. О роли кобальта в кормлении животных и птицы / С. Водолажченко // Комбикорма, 2012. - № 6. – С. 19-24.

27. Водяницкая, С.Н. Эффективность использования новой кормовой добавки в рационах сельскохозяйственной птицы / С.Н. Водяницкая, М.И. Стаценко, Т. Постникова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2014. – Т. 220. – С. 57-59.

28. Волков, Р.А. Влияние селенсодержащих препаратов на качественные показатели молока коров в условиях повышенной техногенной нагрузки на агросистемы / Р.А. Волков, Д.В. Портнов, Ю.В. Ларина / Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247 (III). – С. 34-36.

29. Волчков, А.В. Технологические свойства молока и качество продуктов его переработки на фоне использования в рационах коров сорбционно-пробиотической добавки / А.А. Волчков и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2020. – Т. 243. – С. 58-64.

30. Воротникова, И.А. Влияние подкормки из наноцеолита и соевой окары на содержание общего белка и его фракций в крови индеек / И.А. Воротникова и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2020. – Т. 243. – С. 64-68.

31. Гаврикова, Е.И. Показатели оксидантно-антиоксидантной системы высокопродуктивных коров после холодных ингаляций с анисовым

эфирным маслом / Е.И. Гаврикова // Аграрный научный журнал, 2016. - № 9. – С. 6-9.

32. Гайирбегов. Д.Ш. Добавка, влияющая на продуктивность цыплят-бройлеров / Д.Ш. Гайирбегов, Т.Ю. Матюшкина // Ресурсосберегающие, экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы XYI Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию образования Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева и памяти Сергея Александровича Лапшина. – Саранск, 2021. – С. 36-39.
33. Галкин, В.А. Использование кормовой добавки креамино® в рационах бройлерных кур-несушек родительского стада кросса ROSS PM3 / В.А. Галкин, Н.В. Воробьева, В.Н. Чичаева, А.М. Мосин // Птицеводство. – 2021. - № 3. – С. 19-25.
34. Георгиевский В.И. Минеральное питание сельскохозяйственных животных / В.И. Георгиевский, Б. Анненков, В. Самохин // М.: Колос, 1979. – 471 с.
35. Голиков, А.Н. Стресс и адаптационный синдром у коров в молочном комплексе / А.Н. Голиков // Ветеринария, 1993. - № 10. – С. 44-46.
36. Гребенникова, О.А. Биологически активные вещества мелисы лекарственной / О.А. Гребенникова, А.Е. Палий, Л.А. Логвиненко // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия «биология, химия», 2013. – Т.26(65). - № 1. – С. 43-50.
37. Грицианский, Н.А. Уроки церивастина и результаты исследования «Защита сердца» / Н.А. Грицианский // Consilium Medicum, 2002. – Т.4. - № 3. – С. 139-143.
38. Гудков, С.В. Биоантиоксиданты / С.В. Гудков и др. // Альманах клинической медицины, 2014. - № 31. – С. 61-69.

39. Демидов, И.Н. Зависимость антиоксидантных свойств растительных экстрактов от концентрации фенольных соединений / И.Н. Демидов и др. // Пищевая технология, 1993. - № 5-6. – С. 54-57.
40. Денин, Н. Кормовой белок: решение проблемы / Н. Денин, М. Кашеваров // Птицеводство, 2002. - № 8. – С. 10-11.
41. Динамика морфологических и биохимических показателей крови дойных коров при использовании рационов с хвойноэнергетической кормовой добавкой / Прытков Ю.Н. и др. // Ветеринарный врач, 2020. - № 2. – С. 45-50.
42. Дудник, Л.Б. Исследование ингибирующей активности билирубина в реакциях свободного окисления / Л.Б. Дудник, Н.Г. Храпова // Биологические мембраны, 1998. - № 3. – С. 83-89.
43. Евстигнеева, Р.П. Витамин Е как универсальный антиоксидант и стабилизатор биологических мембран / Р.П. Евстигнеева, И.М. Волков, В.В. Чудинова // Биологические мембраны, 1998. - № 2. – 119-136.
44. Егоров, И. Препараты Коретрон и Биокоретрон-Форте в комбикормах для птиц-бройлеров / И. Егоров и др. // Птицеводство, 2013. - № 1. – С. 23-27.
45. Егоров, И. Растительная кормовая добавка Биостронг 510 для бройлеров / И. Егоров и др. // Птицеводство, 2012. - № 1. – С. 17-20.
46. Егоров, И. Современные подходы к кормлению кур-несушек / И. Егоров // Комбикорма, 2017. - № 2. – С. 69-73.
47. Егоров, И.А. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров и др. под ред. В.И. Фисинина, И.А. Егорова. – Сергиев Посад, 2015. – 199 с.
48. Егоров, И.А. Научные разработки в области кормления птицы / И.А. Егоров // Птица и птицепродукты, 2013. - № 5. – С. 8-12.
49. Егоров, И.А. Нормирование обменной энергии в комбикормах для цыплят-бройлеров / И.А. Егоров и др. // Птицеводство, 2014. – №10. – С. 2-5.

50. Егоров, И.А. Руководство по использованию нетрадиционных кормов в рационах птицы / И.А. Егоров и др. // Сергиев Посад: ВНИТИП, 2021. – 79 с.

51. Егоров, И.А. Ферментные препараты отечественного производства в низкоэнергетических комбикормах для цыплят-бройлеров / И.А. Егоров и др.// Птицеводство, 2021. № 7-8. – С. 27-31.

52. Завалишина, С.Ю. Физиологические характеристики первичного гемостаза у коров во время стельности / С.Ю. Завалишина / Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2020. – Т. 241. – С. 90-94.

53. Загородняя, А.Е. Возрастная динамика показателей крови индеек при применении хвойной энергетической добавки / А.Е. Загородняя, В.А. Столяров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2018. – Т. 233 (1). – С. 53-56.

54. Зампрометов, М.Н. Основы биохимии фенольных соединений: учебное пособие для биологических специальностей / М.Н. Зампрометов. – М.: Высшая школа, 1994. – 211 с.

55. Зенков, Н.К. Антиоксиданты и ингибиторы радикальных окислительных процессов / Н.К. Зенков, Е.Б. Меньшикова // Успехи современной биологии, 1993. - № 113(3). – С. 286-296.

56. Злепкин, В.А. Развитие ремонтного молодняка и эффективность репродукции у яичных кур-несушек родительского стада при включении в рационы антиоксидантного витаминно-минерального комплекса и ферментного препарата / Злепкин В.А и др. // Птицеводство, 2021. - № 1. – С. 25-28.

57. Зузук, Б.М. Мелиса лекарственная (Melissa officinalis L.) / Б.М. Зузук, Р.В. Куцик // Электронный ресурс: http://provisor.co.ua/2008/2

58. Иванова, А.С. Использование кормовой добавки «Супервита-М» в рационах кур-несушек / А.С. Иванова, А.Д. Чифилева // Кормление

сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2021. - № 1. – С. 52-59.

59. Ивойлова, Ю.В. Особенности постнатального онтогенеза цыплят кросса Кобб-500 на фоне кормовой добавки ростостимулирующего действия / Ю.В. Ивойлова, О.С. Бушукина // Птицеводство, 2019. - № 11-12. – С. 73-77.
60. Игнатович, Л. Кормовая добавка из муки бурых морских водорослей / Л. Игнатович // Птицеводство, 2011. - № 5. – С. 18-21.
61. Исмагилова, А.Ф. Коррекция иммунитета птиц синтетическим аналогом «Маточного молочка» и «Маточного вещества» пчел-9-ОДК / А.Ф. Исмагилова, Е.А. Белов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2012. – Т. 211. – С. 263-268.
62. Использование витаминно-травяной муки из амаранта для повышения продуктивности кур-несушек / А.Б. Выштакалюк и др. // Химия и компьютерное моделирование. Бутлеровские собрания, 2001. - № 5. – С. 25-28.
63. Использование МЕГАПРО Н 60 в комбикормах для бройлеров / Е. Андрианова и др. // Птицеводство, 2012. - № 4. – С. 19-20.
64. Использование растительных антиоксидантов и адсорбентов при откорме бычков / Г.Н. Вяйзенен и др. // Кормопроизводство, 2021. - № 1. – С. 35-41.
65. Казак, С.С. Влияние дигидрокверцетина на увеличение сроков хранения тушек цыплят-бройлеров / С.С. Казак и др. // Птица и птицепродукты, 2017. - № 4. – С. 52-55.
66. Кальницкий, Б.Д. Максимально допустимые и токсические уровни незаменимых микроэлементов в рационах животных / Б.Д. Кальницкий // Сельское хозяйство за рубежом, 1979. - № 2. – С. – 39.
67. Каширина, Л.Г. Влияние антиоксидантных препаратов разных механизмов действия на уровень продуктов перекисного окисления в

организме суягных овцематок / Л.Г. Каширина, Е.Ю. Дорохина, М.Т. Трфандян // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247 (III). – С. 80-85.

68. Каширина, Л.Г. Влияние антиоксидантов «Е-селен» и «Бутофан» на некоторые гематологические показатели и продуктивность новотельных коров / Л.Г. Каширина, И.А. Иванищев и др. // Актуальные направления научных исследований в АПК: от теории к практике: Материалы национальной научно-практической конференции. – Волгоград, 2017. – 4.1. – С. 180-184.
69. Каширина, Л.Г. Влияние антиоксидантов на продуктивность и качество молока коров / Л.Г. Каширина, К.А. Иванищев, К.И. Романов // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященная 100-летию академика Д.К. Беляева. – Иваново, 2017. – С. 266-271.
70. Киселева, К.В. Влияние кормовой добавки «M-Feed» в рационах на интенсивность роста и мясную продуктивность цыплят-бройлеров кросса Ross-308 / К.В. Киселева и др. // Аграрный научный журнал, 2019. - № 6. – С. 61-64.
71. Киселева, К.В. Влияние кормовой добавки «M-Feed» в рационах на морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса Ross-308 / К.В. Киселева, А.А. Кистина // Аграрный научный журнал, 2021. - № 10. – С. 81-83.
72. Киселева, К.В. Мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при применении в составе комбикормов разных доз кормовой добавки M-Feed / К.В. Киселева, А.А. Кистина, Ю.Н. Прытков // Аграрный научный журнал, 2021. - № 9. – С. 60-62.
73. Колокольников, Н.В. Ядра и семена подсолнечника в рационе цыплят-бройлеров / Н.В. Колокольников, Е.И. Амиранашвили // Кормление

сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2021. - № 9. – С. 3-13.

74. Кочиш, И.И. Влияние пребиотических кормовых добавок на рост лакто- и бифидобактерий и их подавляющее действие на патогенную микрофлору слепых отростков кур-несушек с помощью молекулярно-генетических технологий / И.И. Кочиш, О.В. Мясникова, В.В. Мартынов, М.С. Мотин, Х.С. Элькоми // Молекулярно-генетические технологии анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных: Материалы 3-й Международной научно-практической конференции. – М., 2021. – С. 272-284.
75. Кочиш, И.И. Динамика факторов ферментативного звена антиоксидантной системы у свиней в условиях селенодефицитного агробиогеноценоза региона / И.И. Кочиш, Р.А. Шуканов, А.А. Шуканов // Зоотехния, 2017. - № 5. – С. 16-19.
76. Кочиш, И.И. Становление антиоксидантно-иммунной системы организма в регионе с высоким риском микроэлементозов / И.И. Кочиш и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2018. – Т. 233. – С. 70-73.
77. Кощаев, А.Г. Функциональные кормовые добавки из каратиносодержащего растительного сырья для птицеводства / А.Г. Кощаев, С.А. Калюжный, О.В. Кощаева // Полиматический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2013. - № 93. – 334 с.
78. Кун, К. Идеальное аминокислотное соотношение в рационах бройлеров / К. Кун // Комбикорма, 2011. - № 4. – С. 65-70.
79. Куницын, М. Концентрат хлореллы – новые возможности для птицеводства / М. Куницын // Птицеводство, 2013. - № 11. – С. 25-26.
80. Лаврентьев, А.Ю. Эффективность использования растительной кормовой добавки «Биостронг 510» в кормлении цыплят-бройлеров /

А.Ю. Лаврентьев, А.И. Николаева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2020. - № 4. – С. 36-48.

81. Лазарева, Н.Ю. Жиры в кормлении бройлеров / Н.Ю. Лазарева // Птицеводство, 2019. - № 2. – С. 37-40.
82. Левицкий, Е.Л. Антиоксиданты и питание / Е.Л. Левицкий // Медицинский вестник, 1998. - № 2. – С. 16-17.
83. Лемешева, М. аминокислотное питание птицы / М. Лемешева // Животноводство России, 2006. - № 11. – С. 25-27.
84. Максимов, Р.Т. Новые кормовые добавки / Р.Т. Максимов // Ветеринария сельскохозяйственных животных, 2008. - № 3. – С. 64-65.
85. Манукян, В. Питательные вещества и иммунитет птицы / В. Манукян // Животноводство России, 2012. - № 10. – С. 15-16.
86. Маркелова, Н.Н. Влияние эфирных масел на микроорганизмы различной таксонометрической принадлежности в сравнении с современными антибиотиками. Сообщение II. Действие розового эфирного масла и антибиотических субстанций на некоторые грамотрицательные бактерии / Н.Н. Маркелова и др. // Естественные науки. Биология, 2014. - № 3(7). – С. 39-47.
87. Менькин, В.К. Продуктивность цыплят-бройлеров при замене в рационе кромового жира рапсовым маслом / В.К. Менькин, Т.Л. Подколзина // Сельскохозяйственная биология. Серия «Биология животных», 1992. - №. 4. – С. 66-68.
88. Меньщикова, Е.Б. Окислительный стресс при воспалении / Е.Б. Меньщикова, Н.Л. Зенков // Успехи современной биологии, 1997. - № 117(2). – С. 115-171.
89. Миннибаев, И.Р. Антиоксидантная система и клеточно-гуморальные показатели у сухостойных коров / Р.И. Миннибаев, Р.У. Зарипов, А.А. Кленова, А.М. Алимов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2021. – Т. 247 (III). – С. 14-149.

90. Муллакаева, М.О. Влияние биологически активных веществ на естественную резистентность индеек / М.О. Муллакаева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2011. – Т. 207. – С. 360-363.

91. Муллакаева, М.О. Структурно-функциональные особенности печени индюков при применении кормовых добавок «Сувар» и «Комбиолакс» / М.О. Муллакаева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2011. – Т. 207. – С. 363-365.

92. Мунгин, В.В. Влияние пробиотика нового поколения «Генезис Авес» на рост молодняка кур-несушек / В.В. Мунгин, Н.И. Гибалкина, В.М. Василькин, И.С. Силантьева // Аграрный научный журнал. – 2021. - № 4. – С. 45-47.

93. Мымрина, И.А. Кормление сельскохозяйственной птицы / И.А. Мымрина // Птицеводство, 2015. - № 9. – с.26.

94. Овчинников Ю.А. Строение и функции белков / Ю.А. Овчинников, А.Н. Шамин // М. Колос, 1983. – 128 с.

95. Околелова, Т.М. Продуктивность и мясные качества бройлеров при коррекции протеина и энергии в комбикорме за счет ферментных препаратов / Т.М. Околелова // Эффективное животноводство, 2016. - №10. – С. 16-18.

96. Околелова, Т.М. Птицеводсто: актуальные вопросы и ответы / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, И.А. Егоров // М.: РИОР, 2020. – 267 с.

97. Околелова, Т.М. Роль кормления в профилактике незаразной болезни птицы / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев. – М.: РИОР, 2019. – 268 с.

98. Окулова, Е. Использование морепродуктов в птицеводстве Приамурья / Е. Окулова и др. // Птицеводство, 2011. – № 4. – С. 43-45.

99. Оптимизация пищеварения и протеиновое питание сельскохозяйственной птицы / Л.И. Подобед и др. / Уч. пособие под общ. ред. проф. Л.И. Подобеда – СПб.: РайтПринтЮг, 2017. – 348 с.

100. Осапчук, П.С. Роль антиоксидантов и использование их в животноводстве и птицеводстве (обзор) / П.С. Осапчук, Д.В. Зубоченко, Т.А. Куевда // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2019. - № 20(2). – С. 103-117.
101. Откорм бычков с использованием кормовых добавок / В.В. Головей и др. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2018. - № 6. – С. 21-28.
102. Патент на изобретение RUS 2294648 (Россия). Кормовая добавка для повышения резистентности и продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы / С.В. Енгашев // Опубликовано 10.03.2007.
103. Пахомов, В.П. Исследование антиоксидантных свойств экстрактов лекарственных растений / В.П. Пахомов // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья, 2007. - № 3. – С 26-31.
104. Паштецкий, В.С. Использование эфирных масел в медицине, ароматерапии, ветеринарии и растениеводстве / В.С. Паштецкий, Н.В. Невкрытая // Тарический вестник аграрной науки, 2018. - № 1. – С. 16-38.
105. Погосян, Д.Г. Использование сухой барды при откорме утят / Д.Г. Погосян // Сурский вестник. – 2021. - № 4 (16). – С. 16-21.
106. Погосян, Д.Г. Эффективность применения разных уровней протеина в комбикормах утят при интенсивном откорме / Д.Г. Погосян, М.Н. Рыбалко // Птицеводство. – 2021. - № 9. – С. 40-44.
107. Подобед, Л.И. Аминокислоты в питании сельскохозяйственных животных т птицы / Л.И. Подобед и др. – Одесса: Акватория. 2017. – 280 с.
108. Позднякова, Н. Оценка качества суточных цыплят / Н. Позднякова // Птицеводство, 2010. - № 2. – С. 24-25.
109. Пономаренко, Ю.А. Влияние различных доз йода и селена на эффективность выращивания цыплят-бройлеров / Ю.А. Пономаренко // Птица и птицепродукты, 2014. - № 2. – С. 48-51.

110. Пономаренко, Ю.А. Корма, биологически активные вещества, безопасность / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Минск: Белстан, 2014. – 872 с.
111. Применение рыбной муки в комбикормах для птицы / И.А. Егоров и др. // Птицеводство, 2020. - № 1. – С. 17-21.
112. Продуктивность, морфометрические и инкубационные качества яиц кур-несушек при использовании в их кормлении антиоксидантной добавки (производственный опыт) / Л.А. Пыхтина и др. // Ветеринарный врач, 2020. – № 4. – С. 37-43.
113. Просвирякова, О. Кормовая добавка «Микровит А» / О. Просвирякова, М. Полянский, В. Меньщиков // Птицеводство, 2015. - № 1. – С. 19-21.
114. Прохорова, Ю.А. Значение микроэлементов в жизнедеятельности птицы / Ю.А. Прохорова, А.В. Гавриков, В.В. Ёщик // Птицеводство, 2016. - № 6. – С. 32-35.
115. Прытков, Ю.Н. Применение энергетической добавки на основе хвойной лапки в молочном скотоводстве / Ю.Н. Прытков, А.А. Кистина, Е.И. Дорожкина // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы XVI Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию становления и развития аграрной науки в республике Мордовия и памяти профессора С.А. Лапшина. Сер. «Лапшинские чтения». Редколлегия А.В. Ивойлов, Д.В. Бочкарев, 2020. – С. 78-81.
116. Резуненко, В.Н. Эффективность добавок кормового лизина в комбикормах для промышленных кур-несушек / В.Н. Резуненко, А.П. Фарбун // Птицеводство. № 42. - . 34-35.
117. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Разраб.: Имангулов Ш.А. и др. / под редакцией Фисинина В.И. и др. – Сергиев Посад, 2003. – 142 с.

118. Робертович, Л.А. Влияние рационов с сухой кукурузной бардой и прерывистого кормления на продуктивные и биологические особенности цыплят-бройлеров / Л.А. Робертович, С.А.А. Мохамед // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2020. - № 7. – С. 54-69.
119. Рогинский, В.А. Фенольные антиоксиданты. Реакционная способность и эффективность / В.А. Рогинский. – М.: Наука, 2013. – 247 с.
120. Саломатин, В.В. Влияние биологически активной добавки на морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров / В.В. Саломатин и др. // Птицеводство, 2021. - № 3. – С. 45-49.
121. Саломатин, В.В. Влияние селенсодержащих препаратов на мясную продуктивность цыплят-бройлеров / В.В. Саломатин и др. // Птицеводство, 2019. - № 11-12. – С. 37-41.
122. Саломатин, В.В. Переваримость питательных веществ, баланс и использование азота, кальция м фосфора при велении в рацион бройлеров триптофана и хондропротекторной кормовой добавки / В.В. Саломатин и др. // Птицеводство, 2021. - № 5. – С. 15-18.
123. Святковский, А.В. Здоровье кур-несушек и качество яиц при сочетанном применении янтарной кислоты и добавки биум / А.В. Святковский, П.С. Рябцев, А.А. Святковский // Птицеводство, 2019. - № 11-12. – С. 49-52.
124. Сенько, А. Использование БАВ в кормлении индеек / А. Сенько, Е. Сизов, В. Корнилова // Птицеводство, 2012. - № 3. – С. 31-32.
125. Старовойтов, Е.И. Практические аспекты применения эфирных масел для дезинфекции в животноводстве / Е.И. Старовойтов, Р.А. Камалов // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета, 2014. - № 16(21). – С. 39-43.

126. Сурай, П.Ф. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве: от антиоксиданта к витагенам / П.Ф. Сурай, В.И. Фисинин // Сельскохозяйственная биология, 2012. - № 4. – С. 3-13.

127. Тишенкова, М.С. Кальций и фосфор в рационах перепелов (обзор) / М.С. Тишенкова // Птицеводство, 2020. - № 7-8. – С. 22-25.

128. Топорова, Л.В Энергопротеиновый комплекс из нестандартных плодов фруктовых деревьев вместо кукурузы в рационах цыплят-бройлеров / Л.В. Топорова, А.А. Боуазид, И.В. Топорова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. - № 7. – С. 33-39.

129. Топорова, Л.В. Использование энерго-протеинового комплекса в кормлении цыплят-бройлеров в условиях Алжира / Л.В. Топорова, А.А. Боуазид // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. - № 6. – С. 8-22.

130. Топурия, Г.М. Минеральный состав крови утят при применении гуминового препарата / Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия // Вопросы нормативно-правого регулирования в ветеринарии. – 2020. - № 1. – С. 331-333.

131. Улитько, В.Е. Развитие репродуктивных органов молодняка родительского стада и последующее проявление инкубационных качеств яиц кур на рационах с антиоксидантными добавками / В.Е. Улитько и др. // Птицеводство, 2020. - № 1. – С. 11-15.

132. Улитько, В.Е. Снижение влияния стресс-факторов-резерв повышения продуктивности кур-несушек и пищевой ценности яиц / В.Е. Улитько и др. // Птицеводство, 2019. - № 7-8. – С. 41-45.

133. Фисинин, В. Иммунитет в современном животноводстве и птицеводстве: от теории к практике иммуномодуляции / В. Фисинин, П. Сурай // Птицеводство, 2013. - № 5. – С. 4-10.

134. Фисинин, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И Фисинин, Сергиев Посад, ВНИТИП, 2004. – 276 с.

135. Фисинин, В.И. Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба. Охратоксин А / В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай // Комбикорма, 2012. - № 3. – С. 55-60.
136. Фисинин, В.И. Мировое и российское птицеводство, реалии и выбор будущего / В. И. Фисинин и др. // Хлебпродинформ, 2019. – 470 с.
137. Фисинин, В.И. Первые дни жизни цыплят: от защиты от стрессов к эффективной адаптации / В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай // Птицеводство, 2012. - № 2. – С. 11-15.
138. Фисинин, В.И. Руководство по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин и др. – Сергиев Посад, 2014. – 155 с.
139. Фисинин, В.И. Свойства и токсичность дезоксиниваленола. Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба / В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай // Животноводство России, 2012. - № 5. – С. 11-14.
140. Фисинин, В.И. Современные подходы к кормлению высокопродуктивной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Птица и птицепродукты, 2015. - № 3. – С 27-29.
141. Фисинин, В.И. Эффективная защита от стрессов в птицеводстве: от витаминов к витагенам / В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай // Птица и птицепродукты, 2011. - № 5. – С. 23-26
142. Фисинин, В.И. Эффективность воздействия антиоксиданта на зоотехнические и гематологические показатели и состояние печени бройлеров / В.И. Фисинин и др. // Птицеводство, 2021. - № 6. – С. 40-45.
143. Фомичев, Ю.П. Дигирокверцетин и арабиногалактан – природные биорегуляторы: применение в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: монография / Ю.П. Фомичев и др. – М.: Научная библиотека, 2017. – 700 с.
144. Фомичев, Ю.П. Применение в питании молочных коров энерго-антиоксидантного комплекса и его влияние на продуктивность и

качество молока / Ю.П. Фомичев, И.Ю. Ермаков // Молочное и мясное скотоводство, 2021. - № 2. – С. 30-33.

145. Хазиахметов, Ф.С. Пробиотики в рационах молодняка сельскохозяйственной птицы / Ф.С. Хазиахметов, А.Ф. Хабиров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 242. - № 2. – С. 191-197.
146. Халдун, А.О. Антибактериальное действие эфирных масел некоторых растений / А.О. Халдун, 2006. - № 3. – С. 92-93.
147. Харив, И.И. Влияние «Ампролинсила» и бровитакокцида на клеточный иммунитет идеек при эймериозо-гистомонозной инвазии / И.И. Харив // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2014. – Т. 217. – С. 295-299.
148. Харламов К.В. Влияние триптофана на продуктивные качества цыплят-бройлеров / К.В. Харламов // Достижения науки АПК, 2010. - № 8. – С 51-52.
149. Хасанов, В.В. Методы исследования антиоксидантов / В.В. Хасанов, Г.Л. Рыжова, Е.В. Мальцева // Химия растительного сырья, 2004. - № 3. – С. 63-75.
150. Хлорелла и ее применение в птицеводстве / Г. Плутахин и др. // Птицеводство, 2011. - № 5. – С. 23-25.
151. Хорошевская, Л.В. Биологически активные вещества в бройлерном птицеводстве / Л.В. Хорошевская и др. // Материалы XVII Международной конференции ВНАП, 2012. – С. 634-637.
152. Цоцоева, Ф. Новый препарат в рационах кур / Ф. Цоцоева // Птицеводство, 2008. - № 10. – с. 44.
153. Чичаева, В.Н. Использование новой жировой добавки при кормлении бройлеров / В.Н. Чичаева, Н.В. Воробьева, В.А. Галкин // Продовольственная самодостаточность региона в условиях импортозамещения: вопросы теории и практики. – Казань, 2016. – С. 295-298.

154. Шилов, В.Н. Антиоксиданты при выращивании лошадей / В.Н. Шилов, А.Г. Хабибуллин, О.В. Семина, Р.М. Ахмадуллин // Наука, технологии, кадры – основы достижения прорывных результатов в АПК: Сборник материалов Международной научно-практической конференции (26-27 мая 2021 г.) Выпуск XV в двух частях. – Казань, 2021. – Ч.2. – С. 428-436.
155. Шилов, В.Н. Биохимические показатели крови телочек в молочный период при использовании антиоксиданта / В.Н. Шилов и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2019. – Т.240. – С. 209-214.
156. Шилов, В.Н. Влияние антиоксиданта «Бисфенол-5» на гематологические показатели бройлеров / В.Н. Шилов и др. // Достижения науки и техники АПК, 2017. – Т. 31. – С. 53-56.
157. Шилов, В.Н. Влияние антиоксиданта «Бисфенол-5» на рост и развитие бычков в молочный период / В.Н. Шилов и др. // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы XIV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти проф. С.А. Лапшина, Саранск, 18-19 окт. 2018. – Саранск, 2018. – С. 84-93
158. Шилов, В.Н. Влияние антиоксиданта на показатели крови цыплят-бройлеров / В.Н. Шилов и др. // Птицеводство, 2018. - № 8. – С. 42-46.
159. Шилов, В.Н. Влияние скармливания антиоксиданта «Бисфенол-5» на рост и развитие телочек / В.Н. Шилов и др. // Точки роста эффективности АПК в условиях нестабильного рынка / Международная научно-практическая конференция (23-25 мая 2018 г.) Выпуск 12. – Казань, 2018. – С. 265-272.
160. Шилов, В.Н. Морфологические показатели крови и интенсивность роста телочек в молочный период при использовании антиоксиданта «Бисфенол-5» / В.Н. Шилов и др. // Ветеринарный врач, 2019. - № 6. – С. 58-65.

161. Шилов, В.Н. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при скармливании им антиоксиданта «Бисфенол-5» / В.Н. Шилов и др. // Актуальные проблемы устойчивого развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК: сборник материалов / Международная научно-практическая конференция. – Минск, 2021. – С. 314-317.
162. Шилов, В.Н. Переваримость питательных веществ цыплятами-бройлерами при добавлении в их рацион антиоксиданта «Бисфенол-5» / В.Н. Шилов и др. // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, карды: сборник материалов / Международная научно-практическая конференция. – Казань, 2019. – С. 622-630.
163. Шилов, В.Н. Ростовые процессы цыплят-бройлеров при скармливании им антиоксиданта «Бисфенол-5» / В.Н. Шилов и др. // Проблемы инновационного развития АПК: карды, технологии, эффективность: сборник материалов / Международная научно-практическая конференция. Выпуск 11. – Казань: из-во «Бриг», 2017. – С. 320-324.
164. Шилов, В.Н. Эффективность выращивания цыплят-бройлеров при включении в рацион антиоксиданта «Бисфенол-5» / В.Н. Шилов и др. // Вестник Казанского ГАУ, 2017. - № 4(47). – С. 107-110.
165. Шпынова, С.А. Увеличение аминокислот в составе комбикормов для перепелов / С.А. Шпынова и др. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. - № 10. – С 3-8.
166. Щенникова, И.В. Потребность птицы в питательных веществах / И.В. Щеннокова, О.В. Лищенко // Пер.с англ. И.В. Щенниковой. – М.: Колос. – 2000. – 255 с.
167. Юняева, Н.В. Масло орегано заменяет антибиотики в птицеводстве / Н.В. Юняева, К.В. Саландаев, А.В. Слюсарь // Птицеводство, 2016. - № 8. – С. 43-45.

168. Ядрищенская, О.А. Концентрация обменной энергии в комбикормах для птицы / О.А. Ядрищенская и др. // Сборник материалов шестого казахстанского международного форума птицеводов. 2017. – С. 23-25.

169. Ярован, Н.И. Антисвободно-радикальное действие анисового эфирного масла на организм крупного рогатого скота / Н.И. Ярован, Е.И. Гаврикова // Вестник Орловского государственного аграрного университета, 2016. – Т. 60. - № 3. – С. 23-29.

170. Ясницкий, Б.Г. Антиоксиданты в вармацевтической и пищевой промышленности / Б.Г. Ясницкий, И.Е. Коробейникова // Лекарственные средства:экономика, технология и перспективы получения, 1990. - № 8. – С. 19-26.

171. Яшин, Я.И. Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и их влияние на здоровье и старение человека / Я.И. Яшин и др. – М.: ТрансПит, 2009. – 200 с.

Список иностранной литературы:

172. Armstrong T.A. Effect of dietary and phosphorus metabolism, and bone mechanical propertiss in growing barroios / T.A. Armstrong, J.W. Spears // J. Anim. Sci., 2007. – V. 79. - № 12. – P. 3120-3127.

173. Barbour, E.K. Evaluation of the histopathology of the respiratory system in essential oil treated broilers following a challenge with Mycoplasma gallisepticum and/or H9N2 influenza virus / T.R. Barbour et all. // International Journal of Applied Researh in Veternary Medicine, 2006. – V. 4(4). – P. 293-300.

174. Berdahl D.R. Synthetic and natural antioxidant additives in food stabilization: current applications and future research / D.R. Berdahl, R.I. Nahas, J.P. Barren // Oxidation in food and beverages and antioxidant application. 2010. – P. 272-320.

175. Bohm, H. Flavonole, Flavone und Anthocyane als naturliche Antioxidantien der Nahrung und ihre muglice Rolle bei der Pravemtion chronischer

Erkankungen / H. Bohm and and. // Z. Erndrangswiss, 2011. - № 37. – P. 147-163.

176. Boormah, K.N. Resposes to Amino Acids / R.N. Boormah, A.D. Burgess // Nutrient Requirements of Poutry and Nutricional Research, 1985. – P. 99-123.
177. Bou R. Dietary Strategies to Improve Nutritional Value, Oxidative Stability, and Sensory Properties of Poultry Products / R. Bou et all. // Critical Rreviews in Food Science and Nutrition, 2009. - № 49. – P. 800-822.
178. Broderick T.J. Evaluation of functional feed additive administration in broilerchickens to 21 d. / T.J. Broderick, O.G. Jutierrez, T. Duong // Journal of applied Poultry Research, 2020. – V.30. – Jssue 2. – P. 100-121.
179. Cantor A.H. Poult.Shi., 1974. – V. 53. - № 6. – P.1870-1880.
180. Combs J. Scott M. – J. Nutr., 1974. – V. 104. - № 1. – p.1292.
181. Del Carlo M. Contribution of the phenolic fraction to the antioxidant activity and oxidative stability of olive oil / M. Del Carlo, G. Sacchetti, S.Di Mattia, D. Compagnone, D. Mastrocola, L. Liberatonre, A. Cichelli // Journal of agricultural and food chemistry. – 2004. – Vol. 52. - № 3. – P. – 4072-4079.
182. Fennema, O.R. Food chemistry / O.R. Fennema // New York: Marcel Dekker, 1996. – 1067 p.
183. Griffths, B. Food flavour. Inqred. Process and Packaq / B. Griffiths, B. McDonald // The natural answer, 2005. - № 5. – P.7-15.
184. Houlihan, C.M. Elucidation of the chemical structure of a novel antioxidant, rosmaridiphenol, isolated from rosemary / C.M. Houlihan, C.T. Ho, S.S. Chang // J Am Oil Chem Soc., 1984. - № 61. – P. 1036-1039.
185. In vitro ruminal dry matter and neutral detergent fibre digestibility of common feedstuffs as affected by the addition of essential oils and their active compounds / F. Righi at al. // Journal of animal and feed sciences. – 2017. – V. 26. - № 3. – P. 2004-2012.
186. Jeroch H. Dtsch. Fisch. – Ztg., 1968. – V.15. - № 2. – S.331-339.

187. Kirkpinar, F. Effects of oregano and garlic essential oils on performance, carcase, organ and blood characteristics and intestinal microflora of broilers / F. Kurkpinar et all. // Livestock Science, 2011. – V. 137(1-3). – P. 219-225.

188. Kriseldi, R. Effects of feeding reduced crude protein diets on growth performance, nitrogen excretion, and plasma uric acid concentration of broiler chicks during the starter period / R. Kriseldi et all. // Poult.Sci.,2018. – V. 97. – P. 1614-1626.

189. Kulpys J. Ingluece of cyanobacteria Arthrospira (Spirulina) platensis biomass additives towards the body condition of lactation cows and biochemical milk indexes / J. Kulpys et al. // Agronomy Research, 2009. - № 7(2). – P. 823-835.

190. Manohar V. Antifungal activites of origanum oil against Candida albicans / V. Manohar et all. // Molecular and Cellular biochemistry, 2001. - № 228. – P. 111-117.

191. Marcincak, S. The influence of dietary supplementation with Melisa officinals and combination of Achillea millefolium and Grataegus oxyacantha on oxidative stability of stored poultry meat / S. Marcicak et all. // Journal of Animal and Feed Sciences, 2011. - № 20. – P. 236-245.

192. McMillin, K.W. Initiation of oxidative processes in muscle foods. Reciprocal Meat Conferences Proceed-ings. 1996;49:53-64. URL:https://meatscience.org/docs/default-source/publications-resources/rms/1996/initiation-of-oxidative-process-in-muscle-foods.pdf?sfvrsn=2.

193. Monahan, F.J. Influence of dietary fat and α-tocopherol supplementation on lipid oxidatuion in pork / F.J. Monahan et all. // Meat Science, 1992. - № 31. – P. 229-241.

194. Ospina-Rojas, I.C. Supplemental glycine and threonine effects on performance, intestinal mucosa development, and nutrient utilization of

growing broiler chickens / I.C. Ospina-Rojas et all. // Poult Sci., 2013. – V. 92. - № 10. – P. 2724-2731.

195. Ozkan, A. Comparative evaluation of antioxidant and anticancer activity of essential oil from Oricanum onites (Lamiaceae) and its two major phenolic components / A. Ozkan, A. Erdocan // Turkey journal of Biology, 2011. - № 35. – P. 735-742.
196. Palazzo, M. Assessment of natural dietary extract, titrated in phenylpropanoid glycosides, on blood parameters and plasma oxidative status in intensively reader Italian hares (Lepus corsicanus) / M. Pakazzo et all. // Animal, 2011. - № 5. – P.844-850.
197. Penalver, P. Antimicrobial activity of five essential oils against origin strains of the Enterobacteriaceae family // P. Penalver et all. // Acta Pathologica, Microdiologica et Immunologica Scandinavica, 2005. – V. 113. – P. 1-6.
198. Ramis-Ramos J. Synthetic antioxidants characterization and analysis / J. Ramis-Ramos // Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition, Elsevier, Amsterdam. – 2003. – Chapter 55. - P. 275-282.
199. Rusenova N. Antimicrobial activities of twelve essential oils against microorcanisms of veterinary importance / N. Rusenova, P. Parvaov // Tracia Journal of Science, 2009. – V. 7. - № 1. – P. 37-43.
200. Sano, M. Determination of peroxyl radical scavenging activity of flavonoids and plant extracts using an automatic potentiometric titrator / M. Sano, R. Yoshida, M. Degawa // Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2003. - № 51. – P. 10-25.
201. Santurio J.M. Atividade antimicrobiana dos oleos essenciais de orecano de orecano, tomilho e canela frente a sorovares de Salmonella enteric de oricem avicola / J.M. Santurio et all. // Cienteria Rural, 2007. – V. 37(3). – P. 803-808.
202. Scott M. Feedstuffs, Vearbook. 1970. - № 42. – P. 59-60.

203. Siegert, W. Relevance of glycine in crude protein-reduced broiler nutrition / W. Siegert, M. Rodehutscort // LOHMANN information, 2017. – V. 51. - № 2. – P. 10-16.

204. Simkus A. The Effect of Spirulina Platensis on the Milk Prodaction in Cows / A. Simkus et al. // Veterinarija ir zootechnika, 2007. – № 38(60). – P. 74-77.

205. Vogt H. – Arch. Geflügelk, 1974, Bd. 38. - № 3. – S. 77-81.

206. Wede, Z. Inhibition of xanthine oxidase by oterins / Z. Wede, Z. Altindag, B. Winder // Free Radical Research, 2008. - № 29(4). – P. 331-338

207. Харів, І.І. Вплив бровітакокциду і плодів розторопші плямистої на активність ферментів у сироватці крові індиків, уражених асоціативною еймеріозо-гістомонозною інвазією / І.І. Харів // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА, Житомер, 2012. - № 1 (32). – Т. 3. – С 98-102.

208. Yeates, A.J. Red meat consumption: An overview of the ricks and benefits – Review / A.J. Yeates et all. // Meat Science, 2010. (84):1-13 DOI:10.1016/j.meatsch.2009.08.029.

209. Гунчак, А.В. Біологічний ефект рослиних екстрактів в організмі птиці / А.В. Гунчак, В.М. Гунчак, І.Б. Ратич // Науковий вісник Львівского національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, 2015. – Т. 17. - № 3. – С. 19-31.

210. Харів, І.І. Білокинтизувальна функція печінки в інтактных індиків на тлі дії бровітакокциду і плодів ротороши плямистої / І.І. Харів // Науково-технічний бюллетень інституту біології тварин і Держаного науко-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок, Львів, 2012. – Т. 13. - № 3-4. – С. 258-262.

Приложение А

«Утверждаю»
Генеральный директор
ООО «Фермерское хозяйство
«Рамаевское»
Лаишевского района РТ
Ф.Н. Хайрутдинов

АКТ № 19-06-2020

о проведении научно-хозяйственного опыта по изучению влияния антиоксиданта «Бисфенол-5» на морфофункциональное состояние, яйценоскость и воспроизводительные качества уток родительского стада

г. Казань

19 июня 2020 года

Для изучения влияния препарата «Бисфенол-5», синтезированного в ИП Ахмадуллина А.Г., на яйценоскость уток, качество инкубационных яиц, морфологические и биохимические показатели крови, а также экономическую эффективность применения изучаемого антиоксиданта в кормлении птицы в ООО «Фермерское хозяйство «Рамаевское» Лаишевского района Республики Татарстан был проведен научно-хозяйственный опыт на четырёх группах уток родительского стада кросса «Черри-Велли». подобранных с учетом возраста, породы, живой массы. Схема исследования представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Группа	Поголовье птицы на начало опыта, гол.		Условия кормления
	утка	селезень	
Контрольная	344	96	Полнорационный комбикорм – ПК
I-опытные	344	97	ПК + Премикс с «Бисфенолом-5» в дозе 12,5 г на тонну комбикорма
II-опытные	343	98	ПК + Премикс с «Бисфенолом-5» в дозе 25,0 г на тонну комбикорма
III-опытные	342	97	ПК + Премикс с «Бисфенолом-5» в дозе 50,0 г на тонну комбикорма

Опыт продолжался с 20 января по 20 марта 2020 года. В течение эксперимента подопытные утки находились в одинаковых условиях содержания. Их содержали в группах, разделенных по секциям. Кормление осуществлялось ежедневно, однократно полнорационным комбикормом, произведённым в ООО «Маризернопродукт» Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола.

Эксперимент продолжался в течение 60 суток. Ежедневно уткам контрольной и опытных групп скармливали по 80 кг полнорационного комбикорма. Птице опытных групп в комбикорм дополнительно добавляли разное количество отрубей, обогащенных жирорастворимым антиоксидантом «Бисфенол-5» в концентрации 0,125%. Причем уткам первой опытной группы в комбикорм вводили изучаемый премикс в количестве 12,5 г на 1 тонну комбикорма. Птица второй опытной группы получала комбикорм, в который добавляли отруби, обогащенные антиоксидантом «Бисфенол-5» (0,125 %), из расчета 25,0 г премикса на 1 тонну корма. Особям третьей опытной группы скармливали комбикорм, содержащий премикс с антиокислителем «Бисфенол-5» (0,125 %) в дозе 50,0 г на тонну корма.

В ходе опыта изучали клиническое состояние животных, потребление корма, яйценоскость и выводимость, гематологические и биохимические показатели крови. Ежедневно учитывали сохранность поголовья с выявлением причин отхода. Потребление корма определяли путем учета заданного количества комбикорма и остатков. Для исследования кровь у уток отбирали в вакуумные пробирки до утреннего кормления из подкожной подкрыльцовой вены, расположенной на внутренней поверхности крыла. Из каждой группы кровь на анализы брали у 5 уток и 5 селезней. Взятие крови осуществляли в день формирования групп, через 14 суток от начала эксперимента и в конце опыта.

Перед взятием крови место прокола было обработано с помощью спиртового тампона. Для взятия крови пережимали основание крыла для наполнения и набухания подкрыльцовой вены, затем путем прокола иглой забирали кровь в специальные пробирки с ферментом на общий анализ и на биохимию. После взятия крови путем надавливания спиртовым тампоном останавливали кровь.

Морфологические и биохимические исследования крови проводились в ветеринарной лаборатории «Веттест» в начале опыта (фоновые показатели), на 14 –е и 60 –е сутки опыта.

Ежедневно на протяжении всего опыта учитывали количество снесенных яиц. По истечении 60 суток от начала опыта оценивали инкубационные качества яиц. Инкубацию яиц, по 120 штук от каждой группы, проводили в инкубаторе ChickMaster.

Таблица 2 – Результаты общеклинического исследования крови уток на 60 сутки от начала эксперимента, n=5

Показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Эритроциты, 10^{12}/л	4,17±0,03	4,32±0,05*	4,92±0,06*	4,88±0,10*
Гемоглобин, г/л	113,8±1,15	117,2±1,06*	118,4±0,95*	117,8±0,72*
Гематокрит,%	30,18±0,48	32,4±0,57*	34,4±0,46**	33,76±0,67*
Лейкоциты,10^{9}/л	11,80±0,63	12,46±0,62	13,74±0,80	13,17±0,63
Тромбоциты,10^{9}/л	51,3±0,97	54,4±0,78	58,7±0,94**	56,7±0,87*

Примечание * - $p \leq 0,05$; **

Двухмесячное использование антиоксиданта «Бисфенол-5» в кормлении уток родительского стада кросса «Черри-Велли» достоверно повышало в крови содержание эритроцитов, тромбоцитов, уровень гемоглобина и увеличивало количество нейтрофилов, отвечающих за защиту организма от патологической микрофлоры.

Таблица 3 –Результаты биохимического анализа крови уток на 60-е сутки от начала эксперимента, n=5

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Общий белок, г/л	60,88±1,02	65,64±1,04*	69,56±1,04**	67,52±1,08*
Альбумины, г/л	17,10±1,02	18,30±0,62	19,82±0,74*	19,16±0,52*
Глобулины, г/л	43,78±0,88	47,34±0,83*	49,74±0,72**	48,36±0,62*
Белковый индекс	0,39±0,05	0,39±0,05	0,40±0,07	0,40±0,06
Мочевина, мМоль/л	3,15±0,08	2,92 ±0,06*	2,66±0,08*	2,70 ±0,07*
Глюкоза, мМоль/л	8,83±0,26	9,18±0,16	10,26±0,23*	9,29±0,18
Холестерол, мМоль /л	3,78±0,08	4,21±0,15*	4,96±0,13**	4,81±0,07**
Креатинин, мкМоль/л	38,12±0,26	40,76±0,56*	44,58±0,40***	41,08±0,84*
Кальций, мМоль/л	3,27±0,06	3,51±0,05*	3,67±0,08*	3,58±0,07*
Фосфор, мМоль/л	1,54±0,03	1,66±0,04*	1,73±0,05*	1,69±0,06*
Щелочная фосфатаза, Е/л	146,4±0,87	148,5±0,95	156,9±0,99**	149,4±1,01*
Коэфициент Ритиса	1,47±0,38	1,38±0,75	1,27±0,74	1,42±0,92
Каталаза, нМ H_2O_2/мг гемоглобина	17,748±0,33	17,714±0,11	19,176±0,35	18,346±0,28

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

На 60-е сутки от начала опыта наиболее высокие изменения биохимических показателей крови наблюдали у самок второй опытной группы, которым в комбикорм вводили премикс с антиоксидантом «Бисфенол-5» в дозе 25,0 г антиоксиданта на 1 т корма. Особи данной группы превосходили по этому показателю на 14,3 % ($p \leq 0,01$) сверстников контрольной группы.

Содержание общего белка в сыворотке крови уток первой и третьей опытных групп было соответственно на 7,8 и 10,9 % больше ($p \leq 0,05$) по сравнению с аналогичным показателем особей контрольной группы.

Применение изучаемого препарата в кормлении уток оказало положительное влияние и на фракционный состав белков крови. Так, количество альбуминов в сыворотке крови самок первой, второй и третьей опытных групп было соответственно на 7,0 %, 15,9 % ($p \leq 0,05$) и 12,1 % ($p \leq 0,05$) больше по сравнению с утками контрольной группы, что говорит о повышенной транспортной способности крови животных опытной группы по переносу гормонов, витаминов и других биологически активных веществ к органам и тканям организма. Увеличение содержания транспортных белков в сыворотке крови уток опытных групп обусловлено интенсивной их яйцекладкой. У особей опытных групп повышался иммунный статус, о чем свидетельствует увеличение количества глобулинов крови у животных этих групп на 8,1-13,6 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с птицей контрольной группы.

Углеводный обмен характеризовался уровнем глюкозы в сыворотке крови подопытной птицы. Наименьшее значение данного показателя наблюдали у самок контрольной группы (8,83±0,26 мМоль/л). В первой, второй и третьей опытных группах количество глюкозы соответственно составило 9,18; 10,26 и 9,29 мМоль/л, что соответственно на 4,0; 16,2 и 5,2 % больше, чем контрольной группе.

При изучении влияния антиоксиданта «Бисфенол-5», имеющего большое значение в поддержании функциональных свойств биомембран, на обмен веществ в организме

водоплавающих птиц обращали внимание на содержание холестерола в сыворотке крови, отвечающего за формирование мембран клеток, их прочность и эластичность. Количество холестерола в сыворотке крови уток опытных групп, потреблявших в разных дозах изучаемый препарат, было на 11,4-31,2 % больше по сравнению с особями контрольной группы.

Креатинин характеризует заключительную стадию белкового обмена. При повышении активности в организме метаболических процессов содержание креатинина в сыворотке крови увеличивается. Следовательно, при включении в комбикорм жирорастворимого антиоксиданта происходит достоверное повышение количества креатинина в крови уток опытных групп на 6,9-16,9 %, которое свидетельствует об активизации в организме обменных процессов.

О минеральном обмене судят по количеству кальция и фосфора в крови. Данные биохимического анализа крови, проведенного на 60-е сутки опыта, показывают, что использование антиоксиданта в кормлении птицы привело к увеличению содержания в крови кальция на 7,3-12,2 % и фосфора – на 7,8-12,3 % по сравнению с контролем. Отношение кальция к фосфору у уток контрольной и опытных групп было широкое и составило 2,1:1, что объясняется их яйценоскостью.

У уток второй и третьей опытных групп по сравнению со сверстниками контрольной группы активность щелочной фосфатазы была соответственно на 7,2 % ($p \leq 0,01$) и 2,0 % ($p \leq 0,05$) выше.

Каталаза, концентрирующаяся в эритроцитах, является одним из ферментов антиоксидантной системы организма и выполняет функцию антиперекисной защиты. Следовательно, использование в кормлении птицы антиоксиданта «Бисфенол-5» за счет увеличения каталазной активности препятствует избыточному накоплению в клетках пероксида водорода посредством его разложения.

Таким образом, скармливание уткам кросса «Черри-Велли» жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» в разных дозах повышало интенсивность белкового, углеводного, жирового и минерального обменов, о чем свидетельствует увеличение на 60-е сутки от начала опыта содержания в сыворотке крови общего белка (на 7,8-14,3 %), глюкозы (на 4,0-16,2 %), холестерола (на 11,4-31,2 %), кальция (на 7,3-12,2 %), фосфора (на 7,8-12,3 %).

Масса яиц уток родительского стада кросса «Черри-Велли» контрольной и опытных групп, получавших жирорастворимый антиоксидант в разных дозах, представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Морфометрические показатели инкубационных яиц подопытных уток кросса «Черри-Велли» при использовании антиоксиданта

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Масса яйца, г	93,51±0,67	96,57±0,76*	96,93±0,49*	94,82±0,22
Высота воздушной камеры, мм	3,27±0,07	3,23±0,06	3,32±0,08	3,26±0,05
Плотность яйца, г/см^3	1,082±0,01	1,083±0,01	1,085±0,03	1,084±0,02
Единица Хау	79,5±0,13	79,8±0,14	79,8±0,14	79,9±0,12

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$

Инкубационные качества яиц зависит от их массы. Как показывают данные таблицы 4, масса яиц уток контрольной группы была высокая и составила 93,51±0,67 г. В опытных группах, уткам которых скармливали антиоксидант «Бисфенол-5» в разных дозах, масса инкубационных яиц была на 1,4-3,7 % больше по сравнению с особями

контрольной группы. Достоверные различия по массе яйца наблюдали между контрольной и первой, второй опытными группами.

По форме яйца сельскохозяйственной птицы имеют ассиметричный эллипс, или овал Кассиниана, один конец которого несколько тупее другого. Высота воздушной камеры утиных яиц между контрольной и опытными группами различалась незначительно и колебалась от 3,23 до 3,32 мм. Величина данного параметра соответствовала требованиям к инкубационным яйцам уток.

Плотность утиного яйца, установленная в солевых растворах различной плотности, в контрольной группе составила 1,082 г/см^3. В опытных группах плотность яйца была несколько выше и во второй опытной группе составила 1,085 г/см^3. Однако величина данного показателя не зависела от количества введенного препарата в комбикорм.

В практике полноценность инкубационных яиц определяют в единицах Хау, так как величина данного показателя зависит от качества белка. Оптимальные значения единиц Хау для утиных яиц составляют 75-80. Анализ полученных результатов исследований показал, что по этому показателю яйца всех групп соответствовали норме и были близки к ее верхнему пределу.

Соотношение в яйце белка, желтка и скорлупы зависит, в первую очередь, от полноценности кормления сельскохозяйственной птицы. В связи с тем, что исследовали влияние скармливания жирорастворимого антиоксиданта на качество инкубационных яиц уток кросса «Черри-Велли», то мы изучили массу составных частей яйца и их соотношение, которые приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Соотношение составных частей яйца подопытных уток

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Масса яйца, г %	93,51±0,67 100	96,57±0,76* 100	96,93±0,49* 100	94,82±0,22 100
Масса белка, г %	51,30±0,15 54,86	52,50±0,14* 54,36	52,60±0,16* 54,27	51,60±0,15 54,42
Масса желтка, г %	31,70±0,15 33,90	33,10±0,17* 34,28	33,30±0,19* 34,35	32,40±0,18* 34,17
Масса скорлупы, г %	10,51±0,09 11,24	10,97±0,11* 11,36	11,03±0,15** 11,38	10,82±0,13* 11,41

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$

Анализируя данные таблицы 5, было выявлено, что в яйцах у подопытных уток кросса «Черри-Велли» масса белка была больше, чем желтка. Данная закономерность была установлена не только по абсолютным величинам, но и относительному параметру. На долю белка в яйцах уток контрольной и опытных групп приходилось 54,27-54,86 %. Процентное содержание желтка в яйцах подопытных уток составило 33,90-34,35 %.

Увеличение массы яиц уток контрольной и опытных групп происходило, главным образом, за счет повышения абсолютного и относительного значения массы желтка. Если в первой и второй опытных группах по сравнению с контролем достоверное увеличение массы яйца составило соответственно 3,3 и 3,7 %, то масса белка повысилась только соответственно на 2,3 и 2,5 %, а масса желтка стала соответственно на 4,4 и 5,0 % ($p \leq 0,05$) больше, чем у особей контрольной группы.

Следовательно, добавка в полнорационный комбикорм для уток родительского стада пекинской породы отрубей в дозе 12,5-50,0 г препарата на 1 т корма, содержащих 0,125 % жирорастворимого антиоксиданта, способствовала увеличению массы инкубационного яйца, в основном, за счет повышения абсолютной и относительной массы желтка.

Таблица 6– Результаты биологического контроля утиных яиц во время инкубации

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Заложено яиц на инкубацию, шт.	120	120	120	120
Мираж на 8-й день:				
неоплодотворенное	21	14	11	15
кровь-кольцо	5	3	3	6
Мираж на 13-й день:				
замершие	2	-	1	2
Мираж на 25-й день:				
тумак	3	3	1	4
задохлики	2	1	-	2
Получено утят, шт.	87	99	104	91
Оплодотворенность яиц, %	82,5	88,3	90,8	87,5
Выводимость яиц, %	87,9	93,4	95,4	86,7
Вывод утят, %	72,5	82,5	86,7	75,8

Препарат «Бисфенол-5» оказывал влияние не только на уток, но и селезней. При первом овоскопировании основной причиной выбраковки яиц во всех группах была неоплодотворенность. Количество неоплодотворенных яиц в контрольной группе составило 21 шт., или 17,5 % от заложенных. Однако в первой, второй и третьей опытных группах количество неоплодотворенных яиц было соответственно на 33,3; 47,6 и 28,6 % меньше по сравнению с контролем. Эти данные свидетельствуют о том, что препарат оказывал положительное влияние на оплодотворяющую способность селезней.

Таким образом, оплодотворенность яиц уток контрольной группы составила 82,5 %. Скармливание жирорастворимого антиоксиданта уткам родительского стада в различных дозировках оказало положительное влияние на количестве оплодотворенных яиц. В первой, второй и третьей опытных группах оплодотворенность яиц уток составила соответственно 88,3; 90,8 и 87,5 %.

Выводимость утиных яиц в контрольной группе составила 87,9 %. В опытных группах скармливание уткам антиоксиданта положительно сказалось на этом показателе. В первой, второй и третьей опытных группах выводимость яиц достигла соответственно 93,4; 95,4 и 86,7 %.

Добавка в рацион уток препарата «Бисфенол-5» положительно отразилось не только на выводимости яиц, но и выводе утят. Если в контрольной группе они составляли 87,8 и 72,5 % соответственно, то в опытных группах находились в пределах 86,7-95,4 и 75,8-86,7 %. %. При этом лучшие результаты инкубации были получены во второй опытной группе, в рацион которых дополнительно включали отруби, содержащие антиоксидант с концентрацией 0,125 %, в количестве 25,0 г на 1 т корма.

Экономическая эффективность производства инкубационного яйца уток родительского стада при использовании разных доз антиоксиданта. Представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Экономическая эффективность производства инкубационного яйца уток родительского стада кросса «Черри-Велли» при обогащении комбикорма препаратом «Бисфенол-5»

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Поголовье, гол.	440	441	441	439
Скормлено комбикорма за опыт, кг	4800	4800	4800	4800
Затраты на корма, руб.	48000	48000	48000	48000
Затраты на препарат «Бисфенол-5», руб.	-	600	1200	2400
Затраты корма, всего тыс. руб.	48,0	48,6	49,2	50,4
Получено инкубационных яиц, шт. в % к контролю	9094 100	9567 105,2	10141 111,5	9711 106,8
Масса 1 яйца, г	93,51	96,57	96,93	94,82
Общая масса яиц, кг	850,38	923,89	982,97	920,80
Затраты корма на 10 яиц, кг в % к контролю	5,27 100	5,02 95,2	4,73 89,8	4,94 93,7
Затраты корма на 10 яиц, руб.	52,78	50,80	48,52	51,90
Затраты корма на 1 кг яичной массы, кг в % к контролю	5,64 100	5,20 92,2	4,88 86,5	5,21 92,4
Всего затрат, тыс. руб.	100,00	101,25	102,50	105,00
Себестоимость 1 племенного яйца, руб. в % к контролю	11,00 100	10,58 96,2	10,11 91,9	10,81 98,3

Расчет экономической эффективности производства инкубационного яйца и получения утят убедительно доказал целесообразность применения антиоксиданта в утководстве. Обогащение полнорационного комбикорма антиоксидантом «Бисфенол-5» в разных дозировках способствовало увеличению производства инкубационных яиц на 5,2-11,5 %, повышению конверсии корма на 4,8-10,2 % и снижению себестоимости производства 1 племенного яйца на 3,8-8,1 %. Наиболее высокие показатели экономической эффективности применения антиоксиданта в кормлении уток родительского стада наблюдали во второй опытной группе. Включение в полнорационный комбикорм уток родительского стада отрубей в количестве 25,0 г на 1 г корма, содержащих 0,125 % антиоксиданта «Бисфенол-5», является оптимальной дозой введения изучаемого препарата.

Инкубируя племенной яйцо уток кросса «Черри-Велли», определили затраты, связанные с инкубацией яиц, и рассчитали экономическую эффек тивность получения и реализации суточных утят. Полученные результаты отражены в таблице 8.

Таблица 8 – Экономическая эффективность получения утят при инкубации яиц

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Заложено яиц на инкубацию, шт.	120	120	120	120
Себестоимость 1 племенного яйца, руб.	11,00	10,58	10,11	10,81
Стоимость инкубационных яиц, руб.	1320,0	1269,6	1213,2	1297,2
Получено утят, шт.	87	99	104	91
Всего затрат, руб.	2640,0	2593,2	2426,4	2594,4
Себестоимость 1 утенка, руб.	30,34	26,19	23,33	28,51
Цена реализации суточного утенка, руб.	40,00	40,00	40,00	40,00
Денежная выручка, руб.	3480,0	3960,0	4160,0	3640,0
Прибыль, руб.	840,0	1366,8	1733,6	1045,6
Рентабельность, %	31,8	52,7	71,4	40,3

Из заложенных яиц в инкубатор в контрольной группе вывелось 87 утят. А в первой, второй и третьей опытных группах было получено утят соответственно на 13,8; 19,5 и 4,6 % больше, чем в контроле.

Минимальная себестоимость 1 утенка (23,33 руб.) была установлена во второй опытной группе, птица которой получала комбикорм, обогащенный жирорастворимым антиоксидантом «Бисфенол-5» за счет введения в него 25,0 г препарата на 1 т корма. В первой, третьей и контрольной группах себестоимость суточного утенка была соответственно на 12,3; 22,2 и 30,0 % выше по сравнению со второй опытной группой.

Прибыль, полученная от реализации суточных утят, в контрольной группе составила 840,0 рублей, в первой опытной группе – 1366,8 руб., второй опытной – 1733,6 руб. и третьей опытной – 1045,6 руб.

Уровень рентабельности в контрольной группе был наименьшим и составил 31,8 %. Скармливание уткам антиоксиданта «Бисфенол-5» повышало эффективность получения утят. Так, в первой, второй и третьей опытных группах рентабельность производства утят составила соответственно 52,7; 71,4 и 40,3 %.

В заключении следует отметить, что расчет экономической эффективности производства инкубационного яйца и получения утят убедительно доказал целесообразность применения антиоксиданта в утководстве. Скармливание уткам комбикорма, обогащенного жирорастворимым антиоксидантом «Бисфенол-5», за счет ввода в него 12,5-50,0 г премикса на 1 т корма способствовало увеличению производства инкубационных яиц на 5,2-11,5 %, повышению конверсии корма на 4,8-10,2 %, снижению себестоимости производства 1 инкубационного яйца на 3,8-8,1 %, уменьшению себестоимости суточного утенка на 6,0-23,1 % и повышению уровня рентабельности на 8,5-39,6 %. Добавка в полнорационный комбикорм уток родительского стада отрубей в количестве 25,0 г на 1 т корма, содержащих 0,125 % антиоксиданта «Бисфенол-5», является оптимальной дозой ввода изучаемого препарата.

Исполнители:
аспирант Л.К. Фахртдинова
к.б.н. О.В. Семина
д.с.-х.н., профессор В.Н. Шилов

Приложение Б

«Утверждаю»
Генеральный директор
ООО «Фермерское хозяйство
«Рамаевское»
Лаишевского района РТ
Ф.Н. Хайрутдинов

АКТ № 15-04-2021

о проведении производственного опыта по скармливанию антиоксиданта «Бисфенол-5» уткам родительского стада

г. Казань 15 апреля 2021 года

Производственные испытания жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» проводили на птицефабрике в ООО «Фермерское хозяйство «Рамаевское» Лаишевского района Республики Татарстан с 10 февраля по 1 апреля 2021 года. В птичнике из уток пекинской породы кросса «Черри-Велли» по принципу аналогов с учетом их происхождения, возраста, живой массы, продуктивности сформировали две группы: контрольную (714 голов) и опытную (713 голов). По половому признаку контрольная группа была представлена 566 самками и 148 самцами, а в опытной группе было 564 утки и 149 селезней. В среднем на одного самца приходилось 3,8 самки. Возраст птицы – 18 месяцев. Условия содержания подопытной птицы были одинаковые. Уткам контрольной и опытной групп скармливали полнорационный комбикорм, отвечающий по питательности требованиям родительского стада. Разница между группами заключалась в том, что сверстникам опытной группы дополнительно к основному рациону вводили в комбикорм отруби с антиоксидантом «Бисфенол-5» в оптимальной дозе (25,0 г на 1 т корма), установленной в научно-хозяйственном опыте.

Результаты учета яичной продуктивности подопытных уток родительского стада представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Среднесуточное количество снесенных яиц подопытными утками в группе за учетный период, шт.

Периоды исследований	Группа	
	контрольная	опытная
1-10 сутки	244,6±2,21	245,80±2,43
11-20 сутки	250,4±2,00	259,80±2,44*
21-30 сутки	247,1±1,77	264,90±3,20**
31-40 сутки	242,0±1,98	282,30±4,22**
41-50 сутки	238,4±1,63	295,70±3,80***
1-50 сутки	244,5±1,87	269,7±3,45***

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Анализируя данные, приведенные в таблице 1, было установлено, что скармливание птице родительского стада жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» оказало положительное влияние на яйценоскость уток кросса «Черри-Велли».

В контрольной группе с 11 по 20 сутки опыта в среднем количество снесенных яиц утками составило 250,4 шт. в сутки. В опытной группе в данный интервал эксперимента среднесуточное количество снесенных яиц утками было на 3,8 % ($p \leq 0,05$) больше по сравнению с особями контрольной группы.

При производственных испытаниях включения изучаемого препарата в полнорационный комбикорм за счет ввода 25,0 г антиоксидантного премикса на 1 т корма было установлено, что в контрольной группе среднесуточное количество снесенных яиц составило 244,5 шт. В опытной группе валовой сбор инкубационных яиц в сутки превосходил на 10,3 % ($p \leq 0,01$) контроль.

Таким образом, скармливание полнорационного комбикорма, обогащенного жирорастворимым антиоксидантом «Бисфенол-5», за счет введения в него 25,0 г премикса на 1 т корма оказало положительное влияние на яйценоскость уток, повышая ее на 10,3 %.

Помимо валового сбора яиц установили интенсивность яйценоскости подопытных уток, характеризующая отношение числа снесенных яиц в сутки к поголовью несушек, которая была выражена в процентах. Динамика интенсивности яйцекладки подопытных уток кросса «Черри-Велли» в течение эксперимента представлена в таблице 2.

Таблица 2– Изменение интенсивности яйценоскости подопытных уток на протяжении опыта, %

Периоды исследований	Группа	
	контрольная	опытная
1-10 сутки	44,57±0,79	44,63±0,89
11-20 сутки	46,09±0,71	48,02±0,44*
21-30 сутки	46,72±0,93	50,05±1,14*
31-40 сутки	46,82±0,67	54,82±1,04**
41-50 сутки	47,18±1,15	58,49±1,64***
1-50 сутки	46,34±0,95	51,15±1,13**

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Анализ данных таблицы 2 показывал, что в первые 10 суток эксперимента интенсивность яйценоскости уток между контрольной и опытной группами отличалась незначительно и составила 44,57 и 44,63 % соответственно.

Во вторую декаду исследований интенсивность яйцекладки уток опытной группы в среднем составила 48,02 %, а в контрольной группе – 46,09 %. Разница по данному показателю между опытной и контрольной группами составила 1,93 % ($p \leq 0,05$).

В среднем за опыт (50 суток) интенсивность яйцекладки птиц контрольной группы составила 46,34 %, в то время как по этому показателю

утки опытной группы, которым дополнительно к основному рациону добавляли отруби в количестве 25,0 г на 1 т комбикорма, содержащие 0,125 % антиоксиданта «Бисфенол-5», показали 51,15 %, что превышало контрольное значение на 4,81 % ($p \leq 0,01$).

После сбора яиц провели их сортировку и инкубационные яйца, отвечающие требованиям, передали в инкубатор. Результаты проведенной оценки инкубационных яиц представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Выбраковка инкубационных яиц

Наименование показателя	Группа	
	контрольная	опытная
Валовой сбор яиц, шт.	12225	13636
Браковка яиц, шт.	208	150
%	1,7	1,1
Передано в инкубатор, шт.	12017	13486
%	98,3	98,9

Анализ данных таблицы 3 показывает, что за 50 суток эксперимента от уток контрольной группы было получено 12225 яиц, а валовой сбор яиц от птиц опытной группы составил 13636 штук, что на 11,5 % больше, чем в контроле.

При сортировке инкубационных яиц отбраковывались яйца неправильной формы, двухжелтковые, с тонкой скорлупой, с различными дефектами скорлупы. В контрольной группе было выбраковано 208 яиц, что в процентном отношении составило 1,7. В опытной группе из-за утолщения скорлупы и увеличения ее прочности было выбраковано только 150 яиц, что на 27,9 % меньше, чем в контроле. Процент браковки инкубационных яиц от валового сбора в опытной группе был на 0,6 % меньше по сравнению с контрольной группой и составил 1,1 %.

Следовательно, использование в кормлении уток родительского стада антиоксиданта отечественного производства «Бисфенол-5» при включении в комбикорм антиоксидантного премикса в количестве 25,0 г на 1 т корма повышало поступление в инкубатор кондиционного инкубационного яйца на 12,2 %.

На протяжении производственного опыта птица с травмами различного генеза, слабая, больная выбраковывалась.

В контрольной группе из 148 самцов было выбраковано 22 селезня, а в опытной группе за этот период из 149 самцов было отбраковано по различным причинам 20 голов, что на 9,1 % меньше.

Сохранность уток в контрольной и опытной группе отличалась незначительно. Если в контрольной группе было выбраковано 64 головы из 566 уток, то в опытной группе – только 63 головы из 564 самок.

Таким образом, включение в рацион племенных уток родительского стада антиоксиданта «Бисфенол-5» при введении в комбикорм 25,0 г премикса на 1 т корма повышало сохранность птицы на 3,5 %.

На основании результатов опыта по переваримости установлено, что максимальную переваримость питательных веществ комбикорма наблюдали

у племенных уток кросса «Черри-Велли», получивших антиоксидантный премикс в количестве 25,0 г на 1 т корма.

Суточный баланс азота у уток обеих групп, с учетом его использования на образования яиц, был положительным. Количество усвояемого азота у уток опытной группы составило 3,86 г, что на 8,1% ($p \leq 0,01$) больше по сравнению с особями контрольной группы.

Скармливание уткам полнорационного комбикорма, обогащённого антиоксидантом «Бисфенол-5», способствовало повышению удержания и использования кальция и фосфора на образование яйца по сравнению с контролем.

При расчете экономической эффективности производства инкубационного яйца уток использовали цены на комбикорм, инкубационное яйцо, сложившиеся в год проведения производственного опыта (2020 г.).

Таблица 4 – Экономическая эффективность производства инкубационного яйца уток родительского стада кросса «Черри-Велли» при обогащении комбикорма препаратом «Бисфенол-5»

Наименование показателя	Группа	
	контрольная	опытная
Поголовье на начало опыта, гол.	714	713
Скормлено комбикорма за опыт, кг	8000	8000
Затраты на корма, руб.	136000	136000
Затраты на препарат «Бисфенол-5», руб.	-	2000
Затраты корма, всего тыс. руб.	136,0	138,0
Получено инкубационных яиц, шт. в % к контролю	12017 100	13486 112,2
Затраты корма на 10 яиц, кг в % к контролю	6,66 100	5,93 89,0
Затраты корма на 10 яиц, руб.	113,17	102,32
Всего затрат, тыс. руб.	283,3	287,5
Себестоимость 1 племенного яйца, руб. в % к контролю	23,57 100	21,32 90,5
Цена реализации племенного яйца, руб.	32,00	32,00
Прибыль от реализации яиц, тыс. руб.	101,2	144,1
Рентабельность производства, %	35,7	50,1

Анализ экономической эффективности производства инкубационного яйца уток, получавших комбикорм, обогащенный антиоксидантом «Бисфенол-5», доказал целесообразность использования данной добавки в рационе водоплавающей птицы.

Птица опытной группы дополнительно к рациону получала кормовую добавку в количестве 25 г антиоксидантного премикса на 1 т комбикорма. Цена реализации антиоксиданта «Бисфенол-5» составила 10 тысяч рублей за 1 кг добавки. Поэтому стоимость скормленного препарата составила 2000 рублей. В связи с этим стоимость израсходованных кормов в контрольной

группе составила 136,0 тыс. рублей, а в опытной группе она достигла до 138,0 тысяч рублей.

При анализе структуры себестоимости инкубационного яйца на птицефабрике ООО «Фермерское хозяйство «Рамаевское» Лаишевского района Республики Татарстан было установлено, что корма занимают 48 %. Вследствие этого общие затраты на производство инкубационного яйца в контрольной группе составили 283,3 тысяч рублей, а в опытной группе – 287,5 тысяч рублей.

От уток контрольной группы за опыт было получено 12017 инкубационных яиц. В опытной группе, птица которой дополнительно к комбикорму получала отруби в количестве 25,0 г на 1 т корма, содержащие 0,125 % антиоксиданта «Бисфенол-5», производство инкубационных яиц было на 12,2 % больше по сравнению с контрольной группой.

Затраты корма в расчете на 10 инкубационных яиц в контрольной группе составили 6,66 кг комбикорма, а в стоимостном выражении – 113,17 рубля. В опытной группе расход кормов в расчете на 10 яиц был на 11,0 % меньше, а в рублевом эквиваленте – на 9,6 % ниже по сравнению со значением аналогичного показателя контрольной группы. Следовательно, применение антиоксиданта отечественного производства при производстве инкубационных яиц повышало конверсию корма как в натуральном, так и стоимостном выражении.

Если себестоимость инкубационного яйца в контрольной группе составила 23,57 рубля, то в опытной группе она была на уровне 21,32 рубля, т.е. на 9,5 % ниже, чем в контроле. Вследствие снижения себестоимости произведенной продукции при одинаковой цене реализации увеличилась эффективность производства инкубационных яиц. Прибыль от реализации инкубационных яиц в опытной группе была на 42,4 % больше по сравнению с контрольной группой. Уровень рентабельности производства инкубационных яиц в контрольной группе составил 35,7 %, а в опытной – 50,1 %. Исходя из вышеизложенного, следует, что использование в рационе уток родительского стада кросса «Черри-Велли» антиоксиданта «Бисфенол-5» в дозе 25,0 г препарата на 1 т комбикорма экономически выгодно, и на 1 рубль дополнительных затрат было получено 21,45 рубля прибыли.

Таким образом, утки, потреблявшие полнорационный комбикорм, обогащенный отрубями в дозе 25,0 г на 1 т корма, содержащими 0,125 % жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5», снесли на 12,2 % больше инкубационных яиц при снижении на 11,0 % затраты корма в расчете на 10 яиц, уменьшении на 9,5 % себестоимости единицы продукции, увеличении на 42,4 % прибыли и повышении уровня рентабельности с 35,7 до 50,1 %.

Исполнители:
аспирант Л.К. Фахртдинова
к.б.н. О.В. Семина
д.с.-х.н., профессор В.Н. Шилов

Приложение В

«Утверждаю»

Ректор ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса»

Н.Л. Титов

«Утверждаю»
Генеральный директор
ООО «Фермерское хозяйство «Рамаевское»
Лаишевского района РТ

Ф.Н. Хайрутдинов

АКТ № 13-01-2022

внедрения результатов диссертационной работы аспиранта ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса» Фахртдиновой Люции Камилевны

Казань 13 января 2022 года

Мы, нижеподписавшиеся, представители федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса»: заведующий кафедрой Технологии производства и переработки продукции АПК доктор сельскохозяйственных наук, профессор Владимир Николаевич Фомин, научный руководитель, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры Технологии производства и переработки продукции АПК Валентин Николаевич Шилов, кандидат биологических наук Ольга Валентиновна Семина, аспирант Люция Камилевна Фахртдинова и представитель ООО «Фермерское хозяйство «Рамаевское»: ветеринарный врач утиной фермы Шамиль Гаделзянович Хакимзянов с другой стороны составили настоящий акт о том, что для увеличения продуктивности уток, их яйценоскости, сохранности поголовья, улучшения обмена веществ, морфологических и инкубационных качеств яиц, а также повышения экономической эффективности производства инкубационного яйца в ООО «Фермерское хозяйство «Рамаевское» Лаишевского района Республики Татарстан в 2021 году был внедрен в кормление уток родительского стада кросса «Черри-Велли» антиоксидант «Бисфенол-5».

В результате внедрения изучаемого препарата было установлено, что включение в комбикорм уток родительского стада отрубей, обогащенных антиоксидантом «Бисфенол-5» (0,125 %), в количестве 25,0 г на 1 т

комбикорма способствовало увеличению интенсивности яйценоскости уток на 4,81 % ($p \leq 0,01$), валовому сбору инкубационного яйца на 12,2 %, массы инкубационного яйца на 1,4-3,7 %, повышало интенсивность белкового, углеводного, жирового и минерального обменов, о чем свидетельствует увеличение содержания в сыворотке крови общего белка (на 7,8-14,3 %), глюкозы (на 4,0-16,2 %), холестерола (на 11,4-31,2 %), кальция (на 7,3-12,2 %), фосфора (на 7,8-12,3 %); оказало положительное влияние на утолщение скорлупы, что увеличивало ее прочность и снижало выбраковку яиц на 27,9 % по сравнению с контролем. Скармливание уткам антиоксиданта «Бисфенол-5» повышало оплодотворенность яиц на 5,0-8,3 %; их выводимость на 5,5-7,5 % и вывод утят на 3,3-14,2 % по сравнению с контролем.

Использование в рационе уток родительского стада полнорационного комбикорма, обогащенного жирорастворимым антиоксидантом за счет добавления 25 г отрубей, содержащих изучаемый препарат, на 1 т корма, способствовало снижению на 11 % затрат корма в расчете на 10 инкубационных яиц, уменьшению на 9,5 % себестоимости единицы продукции, увеличению на 42,4 % прибыли и повышению уровня рентабельности с 35,7 до 50,1 %.

Предложения для производства:

1. В целях увеличения производства инкубационных яиц, повышения уровня рентабельности рекомендуем в комбикорм уток родительского стада добавлять отруби, содержащие 0,125 % антиоксиданта отечественного производства «Бисфенол-5», в количестве 25,0 г на 1 т корма путем ступенчатого смешивания.

Акт составлен в пяти экземплярах:

1-й и 2-й экземпляры предназначены для ФГБОУ ДПО «ТИПКА».

3-й экземпляр – для ООО «Фермерское хозяйство «Рамаевское» Лаишевского района Республики Татарстан.

4-й и 5-й экземпляр – по месту требования.

Представители
ФГБОУ ДПО «ТИПКА»:
_____ В.Н.Фомин
_____ В.Н. Шилов
_____ О.В. Семина
_____ Л.К.Фахртдинова

Ветеринарный врач
ООО «Фермерское хозяйство «Рамаевское»:
_____ Ш.Г. Хакимзянов

Приложение Г

Врио ректора Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса»

Н.Л. Титов

С П Р А В К А

о внедрении результатов диссертационной работы Фахртдиновой Л.К. в учебный процесс

Выдана для представления в диссертационный совет о том, что основные положения диссертационной работы **Фахртдиновой Люции Камилевны** на тему: «Влияние скармливания антиоксиданта «Бисфенол-5» на обмен веществ, яйценоскость и воспроизводительные качества уток кросса «Черри-Велли», связанные с разработкой дополнительных ресурсов увеличения продукции утководства и повышения эффективности производства инкубационных яиц за счет введения в комбикорм для родительского стада нового отечественного антиоксиданта «Бисфенол-5», применяются в учебном процессе при чтении лекций и проведении практических занятий по кормлению сельскохозяйственных животных и птицы, технологии кормов при подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре, переподготовке и повышении квалификации специалистов сельского хозяйства в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении дополнительного профессионального образования «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса» (ФГБОУ ДПО «ТИПКА»).

Доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, заведующий кафедрой
Технологии производства и переработки
продукции АПК ФГБОУ ДПО «ТИПКА» Фомин Владимир Николаевич

Приложение Д

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Главного управления ветеринарии
Кабинета Министров Республики Татарстан –
Главный Государственный ветеринарный инспектор Республики Татарстан

А.Г. Хисамутдинов
«04» _____ 2020 г.

ИНСТРУКЦИЯ
по применению кормовой добавки «Бисфенол-5»
для сельскохозяйственных животных

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Кормовая добавка «Бисфенол-5» представляет собой порошок от желтого до коричневого цвета без посторонних включений, нерастворимый в воде, растворимый в растительном масле. Состав: действующее вещество 4,4′-бис(2,6-дитретбутилфенол) – не менее 97,3 %; вспомогательные компоненты: 3,3′,5,5′-тетра-третбутилдифенохинон – от 0 до 1,0 %; 2,6-ди-третбутилфенол – от 0 до 0,3 %; этиловый спирт – от 0 до 0,4 %; хлорид натрия – от 0 до 1,0 %.

Не содержит продуктов из генетически модифицированных организмов.

1.2 Кормовая добавка «Бисфенол-5» является источником антиоксидантов синтетического происхождения. «Бисфенол-5» (V-Bisphenol) – кормовая добавка предназначена для нормализации обмена веществ, повышения интенсивности роста и улучшения мясных качеств у сельскохозяйственной птицы, свиней и молодняка крупного рогатого скота.

1.3 Кормовую добавку «Бисфенол-5» упаковывают по ГОСТ 2226-2013 в полиэтиленовые мешки, в мешки из полиэтиленовой или полипропиленовой пленок со вставленными во внутрь бумажным мешком, в мешки из бумаги по 12,5 кг, или в картонно-навивные барабаны по 100 кг.

1.4 Каждую единицу фасовки маркируют на русском языке надписью «Для животных» с указанием: наименования предприятия-производителя, его адреса и товарного знака, названия, номера партии, номера технических условий, даты изготовления (число, месяц, год), даты упаковывания, упаковщик (Фамилия И.О.), срок годности и снабжают инструкцией для применения.

1.5 Кормовую добавку хранят в складских помещениях в закрытой таре с влажностью воздуха не более 70 %, в интервале температур от -30 до +30 °С, на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

1.6 Срок годности «Бисфенол-5» составляет 3 года с даты изготовления. Датой изготовления препарата считают дату расфасовки. По истечении гарантированного срока хранения «Бисфенол-5» может быть использован по усмотрению потребителя после предварительной проверки его на соответствие требованиям настоящих технических условий.

2 БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

2.1 Кормовая добавка «Бисфенол-5» повышает ценность рациона, обогащая корм 4,4′-бис(2,6-дитретбутилфенолом), который в организме животного интенсифицирует перенос кислорода от легких к тканям организма и приводит к активации обменных процессов.

2.2 Кормовая добавка «Бисфенол-5» обладает антиоксидантным действием, задерживает перекисное окисление липидов, нормализует обменные процессы, повышает естественную резистентность организма и продуктивность животных.

3 ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ

3.1 Кормовую добавку «Бисфенол-5» применяют для повышения прироста живой массы, сохранности и улучшения мясных качеств у сельскохозяйственной птицы, свиней и молодняка крупного рогатого скота.

3.2 Кормовая добавка «Бисфенол-5» вводится в состав комбикорма на стадии изготовления, в готовые комбикорма, хозяйственные рационы животных в сухом виде микродозированием или с растительным маслом, предварительно растворив препарат в нем. Максимальная растворимость кормовой добавки «Бисфенол-5» в растительных маслах составляет 2,5% масс. Нормы и способы ввода кормовой добавки представлены в таблице.

№ п/п	Вид животного	Суточная дозировка порошкообразного «Бисфенола-5», г на 1 т комбикорма	Суточная дозировка 2,5%-ого «Бисфенола-5», раствора в растительном масле, мл на кг живой массы
1.	Цыплята бройлеры	20-150	0,12÷1,00
2.	Индюки	10-30	0,02÷0,06
3.	Гуси	10-30	0,02÷0,06
4.	Утки родительское стадо	12,5-50	
4.	Молодняк крупного рогатого скота	40-80	0,035÷0,07
5.	Свиньи	20-80	0,04÷0,08
6.	Кролики	10-30	0,02÷0,06

3.3 При применении кормовой добавки «Бисфенол-5» в рекомендуемых дозах побочных явлений и осложнений не отмечается.

3.4 Противопоказаний для применения кормовой добавки «Бисфенол-5» не установлено.

3.5 Продукцию животноводства и птицеводства после применения кормовой добавки «Бисфенол-5» можно использовать в пищевых целях без ограничений.

4 МЕРЫ ЛИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ

4.1 Применение кормовой добавки «Бисфенол-5» не требует специальных мер безопасности и средств индивидуальной защиты.

5 ПОРЯДОК ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ РЕКЛАМАЦИЙ

5.1 В случаях несоответствия препарата требованиям настоящей инструкции, а также при выявлении осложнений его использование прекращается, о чем сообщается в ИП Ахмадуллина А.Г. 420139, г. Казань, ул. Ю. Фучика д. 44, кв. 132, а/я 088.

Тел. 89196433007

https://ahmadullins.com/

E-mail: ahmadullins@gmail.com

При этом в ИП Ахмадуллина А.Г. необходимо направить пробу из серии, вызвавшей осложнения.

Инструкция разработана: Р.М. Ахмадуллиным, В.Н. Шиловым, О.В. Семиной, А.Г. Ахмадуллиной, Г.А. Хакимовой, Р.З. Хабибуллиным, Л.К. Фахртдиновой, О.А. Гайнуллиным

Наименование и адрес организации разработчика кормовой добавки: ИП Ахмадуллина А.Г., 420139, г. Казань, ул. Ю.Фучика д. 44, кв. 132, а/я 088.

Юридический адрес производства: 420139, г. Казань, ул. Ю.Фучика д. 44, кв. 132, а/я 088.

Фактический адрес места производства: 420029, г. Казань, ул. Сибирский трак, 34, корпус 10, помещение 1013.