

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

На правах рукописи

Плешакова Инна Геннадьевна

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРГО СОРТА «КАМЫШИНСКОЕ 75»
В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ МОЛОДНЯКА И КУР-НЕСУШЕК
РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА**

**06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных
животных и технология кормов**

**ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук**

**Научный руководитель:
доктор биологических наук, профессор
Баймишев Хамидулла Балтуханович**

Усть-Кинельский – 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
1.1 Значение питательных веществ в кормлении птицы	11
1.2 Корма и кормовые добавки в кормлении животных и птицы.....	18
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	48
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	52
3.1 Химический и аминокислотный составы зерна кукурузы и сорго сорта «Камышинское 75»	52
3.2 Использование зерна сорго сорта «Камышинское 75» в кормлении молодняка кур (I научно-хозяйственный опыт).....	60
3.2.1 Условия кормления подопытных молодок.....	60
3.2.2 Расход комбикорма при выращивании ремонтного молодняка	70
3.2.3 Переваримость и усвоение питательных веществ молодками родительского стада.....	72
3.2.4 Динамика изменения живой массы подопытных молодок.....	80
3.2.5 Гематологические показатели молодняка кур родительского стада	82
3.2.6 Экономическая эффективность использования зерна сорго в составе комбикормов для молодняка кур.....	85
3.3 Использование зерна сорго сорта «Камышинское 75» в кормлении кур- несушек (II научно-хозяйственный опыт)	86
3.3.1 Условия кормления подопытных кур-несушек родительского стада	86
3.3.2 Переваримость питательных веществ корма при выращивании кур- несушек	93
3.3.3 Баланс и использование азота, кальция, фосфора и доступность аминокислот подопытными курами-несушками	95
3.3.4 Яичная продуктивность кур-несушек.....	99
3.3.5 Морфологические качества яиц кур-несушек подопытных групп	102

3.3.6 Химический состав яиц подопытных кур-несушек.....	105
3.3.7 Морфологические и биохимические показатели крови кур-несушек..	111
3.3.8 Инкубационные качества яиц кур-несушек	114
3.3.9 Экономическая эффективность использования зерна сорго сорта «Камышинское 75» в составе комбикормов для кур-несушек.....	116
4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ	119
ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	121
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	128
ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ	129
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	129
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	130

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Динамическое развитие человеческой популяции ставит непростые вопросы по важнейшей проблеме – обеспечение населения мира высококачественными экологически безопасными продуктами питания, в частности, животного происхождения [58, 86].

Птицеводство является наукоемкой и быстроразвивающейся отраслью современного АПК, поэтому инновации и новые технологии, разработанные российскими и зарубежными учеными, нашли широкое использование в данном сегменте сельского хозяйства [134]. Птицеводство как отечественное, так и мировое является локомотивом животноводства при производстве высококачественного белка животного происхождения, который, безусловно, является важнейшим компонентом в рационе человека. В Российской Федерации к 2020 году планируется производить 4,5 миллиона тонн мяса птицы и 45 миллиардов яиц [14]. Однако, по-прежнему затратными в птицеводстве остаются корма, которые в структуре общих затрат на производство продукции занимают уже 70-75 %. В связи с этим производителям, занимающимся выращиванием птицы, постоянно нужно оптимизировать рецепты комбикормов не только по цене, но и по питательности, для того чтобы сельскохозяйственная птица, а именно куры родительского стада, смогла реализовать заложенный в ней генетический потенциал. Такие рационы должны отвечать всем требованиям, предъявляемым к современным условиям кормления и быть направлены на поддержание нормального состояния здоровья и продуктивности птицы.

На сегодняшний день в области кормления сельскохозяйственных животных и птицы перспективным направлением считается поиск новых альтернативных кормовых культур.

Известно, что в структуре комбикормов для птицы роль базовых культур отведена пшенице и кукурузе. Птица является потенциальным конкурентом человеку по потреблению зерна. В связи с этим перед специалистами агропромышленного комплекса встала задача поиска нетрадиционных кормовых культур, которые должны обладать равными или большими кормовыми

достоинствами, чем традиционные. Такой альтернативой, которая может заменить традиционно используемые зерновые культуры, является высокоэнергетическое сорго. Сорго нетребовательно к различным видам почв, характеризуется засухо- и жароустойчивостью, высокой урожайностью.

В связи с вышесказанным, наши исследования, направленные на комплексное изучение эффективности влияния зерна сорго в кормлении птицы родительского стада, актуальны.

Степень разработанности темы. Тема диссертационной работы является актуальной, так как посвящена изучению влияния нетрадиционной зерновой культуры, сорго сорта «Камышинское 75», на продуктивные качества кур родительского стада. В связи с этим данные исследования имеют как социальную, так и экономическую значимость.

Общеизвестно, что дефицит традиционно используемых кормов в структуре кормовой базы вынуждает осуществлять поиск и использовать новые, нетрадиционные кормовые культуры для птицеводства. Изучением влияния сорго в составе комбикормов на продуктивные качества сельскохозяйственной птицы на протяжении многих лет занимаются Подобед Л.И., 2004; Ленкова Т.Н., Рысева Н.П., 2004; Кононенко С.И., 2013; Гадиев Р.Р., 2013; Глецерук И.Р., 2016; Зотеев С.В., 2017; С.И. Николаев, 2018; В.Н. Струк, 2016; Е.К. Хрищатая, 2017. В основном работы авторов посвящены использованию сорго в отдельные технологические периоды выращивания сельскохозяйственной птицы.

Однако, одним из основных факторов, сдерживающим использование сорго в кормлении птицы, является повышенное содержание танина. Исследования по использованию сорго сорта «Камышинское 75» в комбикормах для птицы не проводились, что явилось основанием для проведения наших исследований.

Поэтому исследования, посвященные изучению влияния зерна сорго сорта «Камышинское 75» в кормлении кур-несушек, являются целесообразными. Включение изучаемого корма в комбикорм необходимо производить

специалистам предприятия, основываясь на проведенных научных исследованиях и производственных апробаций.

Цели и задачи исследований. Цель работы – повышение эффективности производства инкубационного яйца для кур родительского стада.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- изучить химический состав, питательную ценность зерна кукурузы и зерна сорго сорта «Камышинское 75»;
- выявить влияние сорго сорта «Камышинское 75» в составе рецептов комбикормов на переваримость и усвояемость питательных веществ комбикорма молодняком и взрослыми курами-несушками;
- изучить влияние зерна сорго сорта «Камышинское 75» на живую массу молодняка кур, яичную продуктивность взрослых кур-несушек и качество полученного от них инкубационного яйца;
- определить влияние сорго сорта «Камышинское 75» на гематологические показатели подопытной птицы;
- определить экономическую эффективность введения зерна сорго сорта «Камышинское 75» в состав комбикормов для кур родительского стада.

Объектом исследований являются молодки, куры-несушки кросса «Хайсекс коричневый», зерно сорго сорта «Камышинское 75», кукуруза.

Предмет исследования – влияние доз введения в рецепт комбикормов зерна сорго сорта «Камышинское 75» на рост, развитие молодняка и яичную продуктивность кур родительского стада.

Научная новизна. Впервые в Нижнем Поволжье были проведены комплексные исследования по изучению эффективности применения различных уровней ввода зерна сорго сорта «Камышинское 75» в состав комбикорма для молодняка и взрослых кур-несушек родительского стада. Выявлено влияние различных доз зерна сорго сорта «Камышинское 75» в рецепте комбикормов на следующие показатели: переваримость и усвояемость питательных веществ рецептов комбикормов, живую массу молодняка кур, яичную продуктивность

взрослого поголовья кур, качественные показатели инкубационного яйца, морфологические и биохимические показатели крови подопытной птицы, экономическую эффективность.

Разработана оптимальная доза введения в комбикорма зерна сорго сорта «Камышинское 75» взамен кукурузы для молодняка и кур-несушек родительского стада.

Теоретическая и практическая значимость. Теоретическая значимость работы определяется углублением знаний об обмене веществ в организме молодняка и кур-несушек при использовании сорго сорта «Камышинское 75» в кормлении птицы. Основными зерновыми кормами для птицы в нашей стране являются кукуруза, пшеница и ячмень. Известно, что птица является конкурентом человеку по потреблению зерновых культур. В связи с этим, актуальным в области кормления птицы является поиск нетрадиционных кормов, одним из них является зерно сорго. Однако на протяжении нескольких лет сдерживающим фактором в использовании сорго в кормлении являлось высокое содержание антипитательных веществ, которые негативно влияют на состояние здоровья и продуктивность сельскохозяйственной птицы. В ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН» был запатентован новый сорт сорго «Камышинское 75», характеризующийся низким содержанием танина и повышенным содержанием кальция.

Экспериментально доказана целесообразность использования зерна сорго сорта «Камышинское 75» в кормлении кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» в количестве 50 % от зерна кукурузы, что обеспечивает повышение живой массы молодняка птицы на 4,00 % и снижает затраты на корма на единицу прироста на 12,9 %. Ввод 50 % зерна сорго взамен зерна кукурузы в рацион взрослых кур-несушек повысил их яичную продуктивность на одну несушку в среднем на 1,29 %, снизил расход комбикорма на получение одного килограмма яичной массы и десяти штук яиц, соответственно, на 4,7 % и 3,0 %, увеличил массу яйца на

2,00 %, а также способствовал повышению инкубационных качеств яиц и выходу кондиционного молодняка. Экономический эффект от использования зерна сорго сорта «Камышинское 75» в рецепте комбикормов для птицы в дозе 50 % взамен кукурузы составил 3119,12 рублей (в расчете на 60 голов).

Методология и методы исследований. Методологической основой проведенных научных исследований является комплексный подход к изучаемой проблеме, заключающийся в использовании аналитических данных научной литературы (Фисинин В.И., 2018; С.И. Николаев, 2018; Буряков Н.П., 2017), классических и современных методов исследований и сравнительного анализа и обобщения. В процессе исследования использованы зоотехнические, физиологические, морфологические, биохимические, экономические и статистические методы исследований и современное оборудование лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ.

Положения, выносимые на защиту:

- сравнительный химический анализ зерна сорго сорта «Камышинское 75» и кукурузы;
- использование зерна сорго сорта «Камышинское 75» в рецепте комбикорма для птицы улучшает переваримость питательных веществ и использование азота, кальция и фосфора;
- введение зерна сорго сорта «Камышинское 75» повышает энергию роста и продуктивность птицы, а также положительно влияет на качество инкубационного яйца;
- использование зерна сорго сорта «Камышинское 75» при производстве инкубационных яиц экономически эффективно.

Степень достоверности, апробация и реализация результатов. В ходе проведенных исследований были получены результаты, которые обеспечены целенаправленным применением современных на сегодняшний день биохимических, зоотехнических и биометрических

методов и полнотой рассмотрения предмета исследований. В диссертационной работе полученные в ходе исследований достоверные результаты подтверждены четко разработанной методикой и обработкой полученных материалов с помощью методов биометрии. На большом фактическом материале основаны результаты проведенных исследований. Биометрическая обработка цифрового материала проведена на основании статистических общепринятых методов на персональном компьютере с применением программы Microsoft Excel 2010 с определением достоверности разницы по критерию Стьюдента.

Основные положения и результаты полученных исследований диссертационной работы были доложены, обсуждены и получили одобрение на Международной конференции «Инновационные технологии и ветеринарная защита при интенсивном производстве продукции животноводства» (Волгоградский ГАУ, 2016), на национальной конференции «Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности» (Волгоградский ГАУ, 2017), Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение интенсивного развития животноводства, кормопроизводства и ветеринарии в свете реализации государственной программы развития АПК Республики Казахстан» (Северо-Казахстанский НИИ животноводства и растениеводства, 2017), Международной научной конференции посвященной 130-летию Н.И. Вавилова (РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2017), XVII Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых «Знания молодых: наука, практика и инновации» (Вятская ГСХА, 2018), на Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ» (Курганская ГСХА, 2018), на XIII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (Алтайский ГАУ, 2018), на Международной научно-практической конференции «Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий»

(Волгоградский ГАУ, 2018), на Международной научно-практической конференции «Инновационные достижения науки и техники в АПК» (Самарская ГСХА, 2018).

Публикации. По материалам диссертационной работы было опубликовано 16 работ, из них 1 – в международной информационной системе Web of Science, 5 – в изданиях, включенных в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК Министерства образования и науки России и рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени, 1 патент РФ на изобретение.

Объем и структура диссертации. Выполненная диссертационная работа изложена на 148 страницах компьютерного текста и включает следующие разделы: введение, обзор литературы, материал и методику исследований, результаты собственных исследований и их обсуждение, заключение, предложения производству, перспективы дальнейшего исследования и список использованной литературы. Библиографический список литературы состоит из 158 источников, в том числе 17 из них зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 53 таблицами и 39 рисунками.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Значение питательных веществ в кормлении птицы

Одним из главных потребителей комбикормовой промышленности является птицеводческая отрасль, затраты на корма в себестоимости яиц и диетического мяса составляют более 70 % [157].

Главным способом повышения качества и питательности кормов является их измельчение. Зерно измельчают для того, чтобы сделать эндосперм более доступным для желудочных соков птицы. Опыты показали, что при кормлении измельчённым зерном у несушек отмечается повышение потребления корма и уменьшение их потерь по сравнению с кормлением цельным зерном. Крупные частицы более аппетитны для птицы, результатом чего является большее потребление корма с ростом яйценоскости [61].

Недостаточная сбалансированность и однородность комбикормов приводят при кормлении птицы к потере до 20 % валового сбора яиц и снижению до 30-35 % выхода мяса. Питательная ценность комбикормов характеризуется величиной обменной энергии, содержанием сырого протеина, незаменимых аминокислот, жира, клетчатки, наличием минеральных, витаминных и биологически активных веществ [72, 90].

Качество, сбалансированность и однородность комбикорма должны обеспечиваться компьютерной системой расчёта рецептов по достоверным показателям питательности компонентов, достаточным ассортиментом качественных компонентов, современной техникой, технологией и организацией производства. При производстве комбикормов требуется особая точность дозирования компонентов и однородность их смешивания [35].

В последние годы многие птицефабрики переходят на производство собственных полнорационных комбикормов [9].

Кормление птицы осуществляется путём его нормирования по комплексу питательных, биологически активных веществ, а также обменной

энергии. Питательность различают энергетическую, протеиновую, аминокислотную, жировую, углеводную, витаминную и минеральную [122].

В нашей стране за единицу энергетической питательности кормов принята обменная энергия как наиболее объективный показатель доступной для организма энергии. Она прошла широкую производственную проверку и полностью себя оправдала. Основными источниками энергии в рационе кур являются зерновые злаковые корма, среди которых особого внимания заслуживает кукуруза. Её ценность объясняется не только высоким содержанием обменной энергии, но и наличием ненасыщенных жирных кислот, в том числе и линолевой [102].

Однако при использовании кукурузы необходимо контролировать качество, так как в процессе хранения могут снизиться её питательные свойства [142].

Источником энергии в рационе кур является кормовой жир высокого качества [89]. Растительные масла представляют особую ценность ещё и как источники незаменимых жирных кислот: линолевой, линоленовой, арахидоновой.

Недостаток в корме энергии – более частая причина низкой продуктивности птицы, чем недостаток аминокислот, витаминов, макро- или микроэлементов [129]. При наличии в корме всех питательных веществ его эффективность зависит от уровня энергии. Установлено, что продуктивность птицы на 40-50 % определяется поступлением в её организм энергии. Объём потребляемого птицей корма зависит от количества заключённой в нём энергии: чем выше содержание энергии, тем меньше уровень потребляемого корма [89].

При повышенном потреблении энергии в рационе у кур-несушек отмечается жировой геморрагический синдром печени, приводящий к снижению продуктивности и качества яиц. Для предотвращения ожирения несушек во второй половине яйцекладки рекомендуется снизить содержание энергии до 260 ккал на 100 г комбикорма [75].

Очень большое значение при полноценном кормлении имеют протеины. Главная составная часть каждого живого тела – белки. Жизнедеятельность организма неразрывно связана с образованием и распадом белковых веществ. Для того, чтобы образовать белки в организме, животное должно получить их в составе пищи. Белки кормов, называемые иначе протеинами, качественно бывают весьма разными [14].

В сыром протеине различают белки и амиды – азотистые соединения небелкового характера. Структурные части белков – аминокислоты.

В рационы обычно включают источники протеина растительного и животного происхождения [132]. Последний должен быть представлен в оптимальном количестве (20-25 % общего содержания протеина в рационе) качественными кормами, такими как рыбная, мясокостная и мясная мука. Следует иметь в виду, что высокий уровень протеина, как и его недостаток приводит к снижению инкубационных качеств яиц. Особая ценность протеина животного происхождения объясняется как наличием в нём всех незаменимых аминокислот в оптимальном с точки зрения физиологической потребности птицы количестве, так и наличием в них комплекса витаминов группы В, в том числе витамина В₁₂ [43, 57].

Решение проблемы полноценного протеинового питания кур связано с обеспечением их незаменимыми аминокислотами в количестве, соответствующем физиологической потребности. При составлении рациона для кур-несушек особое внимание уделяют таким незаменимым аминокислотам, как лизин, метионин + цистин и триптофан. Недостаток аминокислот в кормах или в рационах обычно сразу отражается на росте и продуктивности птицы и эффективности использования ею кормов. Обычно при недостатке в корме аминокислот птица, чтобы удовлетворить свою потребность в них, вынуждена больше поедать корма [60, 114].

Контроль полноценности кормления кур проводят прежде всего по массе яиц, толщине скорлупы, по единицам Хау, содержанию в желтке каротиноидов и витамина А, в белке и желтке – витамина В₂ [48].

При недостатке витамина А в рационе кур увеличивается количество яиц с кровяными пятнами, а также отмечается гибель эмбрионов в течение всего периода инкубации. У цыплят снижается резистентность. В желтке яиц должно быть не менее 6-8 мкг/г витамина А и не менее 15 мкг/г каротиноидов, а в печени суточных цыплят – не менее 25 мкг/г витамина А.

При дефиците витамина D₃ у кур снижается яйценоскость, скорлупа становится хрупкой, увеличивается гибель эмбрионов от хондродистрофии (отёчность, медленный рост трубчатых костей). Содержание золы в трубчатых костях цыплят при недостатке D₃ снижается до 30 % вместо 40 – 45 % по норме.

Рацион, не сбалансированный по ряду аминокислот (лизину, метионину, цистину), может привести не только к снижению продуктивности, но и отрицательно повлиять на показатели здоровья птицы [92].

С целью получения яиц высокого качества, необходимо соблюдать минеральный состав рациона, а именно содержание микро- и макроэлементов.

Сохранение яиц от боя и насечки в основном зависит от прочности скорлупы. Прочность скорлупы определяется такими факторами, как её химический состав, форма, размер и толщина, равномерность распределения структурного материала скорлупы.

Одним из основных путей повышения прочности скорлупы является оптимизация минерального питания несушек. В первую очередь, это полное удовлетворение потребности кур в кальции. Основными показателями, характеризующими источник кальция, это его физическая структура, наличие разных примесей, в том числе вредных, растворимость в соляной кислоте [83].

Всё шире в качестве источника кальция используется известняк, стоимость которого значительно ниже, чем ракушки. Кормовой известняк должен обладать высокой сыпучестью, не образовывать комков, содержать влаги не более 10 % и кальция не менее 34 %. По техническим условиям уровень магния в известняке не должен превышать 1,5 %.

При недостатке ракушки можно первые 20 недель яйценоскости добавлять в корм курам 1/3 ракушки и 2/3 известняка или мела, после 20 недель – наоборот 2/3 ракушки и 1/3 известняка.

Установлено, что курица расходует на образование одного яйца примерно 2,25 г чистого кальция. Кроме того, ещё 0,1 г она расходует ежедневно на прочие физиологические процессы. Таким образом, при ежедневном снесении яйца требуется в сутки 2,35 г кальция на несушку. Если учесть, что кормовой кальций используется организмом на 65-75 %, то суточная потребность в кальции составит 3,3-3,5 г.

Для оптимизации минерального питания и улучшения качества яиц следует также контролировать уровень в корме фосфора [30]. Потребность несушек в фосфоре невысока. С одним яйцом из организма курицы выводится немногим более 0,1 г фосфора, в том числе со скорлупой менее 0,01 г. Поэтому для любой яйценоскости рекомендуемая норма общего фосфора 0,6-0,7 % вполне достаточна.

Фосфор является антагонистом кальция, поэтому его передозировка приводит к снижению использования кальция из корма, уменьшает резорбцию кальция из костей или ингибирует образование карбоната кальция в скорлуповой железе [46].

Натрий – жизненно необходимый элемент, выполняющий функцию поддержания осмотического давления, нормализации кислотно-щелочного равновесия в организме птицы [112]. При использовании растительных рационов в кормлении птицы остро ощущается недостаток натрия. Обычно для компенсации дефицита натрия в рацион кур включают поваренную соль. Её добавляют в комбикорм не более 0,5 %. Дальнейшее повышение нормы ввода может вызвать тяжёлое отравление. Характерным признаком солевого отравления являются обильное питьё, отказ от корма, снижение продуктивности, а при остром отравлении – падёж [78].

Железо – незаменимое составное вещество гемоглобина крови. Потребность птицы в нём может быть полностью удовлетворена за счёт

натуральных кормов, но учитывая высокую яйценоскость современных кроссов и значительное его выделение с яйцом, необходимо профильтровать его недостаточность [66]. В кормах растительного происхождения железа сравнительно немного. Богаты этим элементом корма животного происхождения: рыбная, мясокостная мука, жмыхи, шроты. Согласно действующим рекомендациям, норма ввода железа в форме добавки составляет 10 г элемента на 1 т полнорационного комбикорма. Для добавок используют карбонаты, сульфаты и окиси железа с учётом его содержания в них.

Кобальт – входит в состав витамина B12. Его активное участие в белковом обмене через витамин B12 особенно важно учитывать при скормливание птицы комбикормов с низким содержанием кормов животного происхождения. Рекомендуется в качестве добавки использовать соли кобальта и вводить их в количестве 1 г чистого элемента в расчёте на 1 т комбикорма.

Йод – в форме добавки – вводят в рационы птицы в дозе 0,7 г/т.

Селен – в малых дозах стимулирует белковый и энергетический обмен. Его применяют в форме селенита натрия в дозе 0,1-0,2 г/т комбикорма, равномерно перемешивая с кормом. При передозировке селен токсичен [1].

Марганец – дефицитный элемент в кормлении птицы. В качестве добавок в рационы используют растворимые соли марганца. Норма добавки марганца в полнорационные комбикорма составляет 50 г/т.

Витамины и микроэлементы являются незаменимыми регуляторами обмена веществ, обеспечивающими здоровье, продуктивность и функциональную деятельность животных и птиц, проявляют биологическую активность в малых дозах. Поэтому с целью профилактики авитаминозов у кур яичных пород и кроссов в комбикорма добавляют премиксы [128].

Добавки премиксов в рацион повышают переваримость и усвояемость питательных веществ кормов, способствуют повышению жизнеспособности птицы, действуют как профилактическое и лечебное средство [137]. Добавка

премикса в корм позволяет повысить яйценоскость кур, увеличить массу яиц, улучшить качество и выводимость яиц при инкубировании, а также способствуют лучшему росту и развитию молодняка. Премиксы добавляют в комбикорма в количестве 0,2-5 % от массы комбикорма [44].

Все кормовые жиры и жиросодержащие продукты, используемые в кормлении птицы, объединяют в три группы: животные, растительные и жиры морских млекопитающих и рыб. Растительные жиры являются единственным богатым источником полиненасыщенных жирных кислот: линолевой, линоленовой, арахидоновой и др. Первая из них считается незаменимой и играет исключительную роль в обменных процессах в организме птицы, который не способен её синтезировать, кроме того, линолевая кислота оказывает положительное влияние на инкубационные качества яиц, способствует увеличению их массы [108].

Хорошими источниками линолевой кислоты являются подсолнечное, соевое, кукурузное и другие масла. Оптимальным соотношением насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в жирах кур-несушек 1 : 1,4-1,5. В этих случаях возрастает не только энергетическая ценность жировых добавок, но и повышается обеспеченность птицы линолевой кислотой.

Углеводы, или безазотистые экстрактивные вещества, входят главным образом в состав растительных кормов. Птица эффективно использует крахмал, сахара, гликоген, глюкозу. Другие углеводы кормов – целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин – как энергетический источник не представляют ценности.

В процессе обмена веществ в организме птицы главную роль играет глюкоза. При расщеплении глюкозы выделяется большое количество энергии, необходимой для синтеза белка, работы мышц, желез внутренней секреции и поддержания температуры тела. Корма, богатые углеводами, птица охотно поедает, причём все сахараиды, за исключением клетчатки, хорошо усваиваются организмом.

Особое место в рационе птицы занимает клетчатка. Она плохо усваивается птицей в процессе пищеварения. Однако мелкий помол зерновых с оболочками помогает лучше её усваивать.

1.2 Корма и кормовые добавки в кормлении животных и птицы

Зерновые корма относятся к группе концентрированных кормов, отличающихся тем, что они содержат в единице веса большое количество энергии и питательных веществ: протеина, углеводов и мало клетчатки [143, 153].

Они составляют по питательности в рационах животных одну из основных частей, особенно у свиней и птицы. При интенсификации животноводства как у нас в стране, так и за рубежом доля концентрированных кормов в структуре рационов возрастает [71].

Зерно кукурузы является ценным источником энергии для всех видов животных и птицы. Оно имеет высокое содержание крахмала (около 65 %), и низкое содержание клетчатки.

Желтая кукуруза имеет высокое содержание витамина А, чем белая кукуруза. Дефицит витамина А имеет пагубные последствия для свиней и птицы, поэтому желтая кукуруза лучше для животных с однокамерным желудком [118].

В кормлении птицы кукуруза ценится за высокую усвояемость крахмала, низкое содержание клетчатки и относительно высокое содержание масла, что приводит к высокой энергетической ценности.

В жарком климате часто можно заменить кукурузу на менее дорогие и более легкодоступные ингредиенты [16]. Ячмень может полностью заменить кукурузу в рационе бройлеров, а такие зерновые, как и сорго, просо, тритикале и дробленый рис могут только частично заменить кукурузу [18, 141].

Зерно пшеницы, особенно из мягких сортов, является одним из основных ингредиентов, используемых в рационах птицы, в частности, в

Европе, Канаде и Австралии. Пшеница используется в качестве источника энергии из-за высокого содержания крахмала. В странах, где пшеница широко используется в качестве основного корма, в составе полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров, как правило, содержат 60 % пшеницы или более. В рекомендациях по кормлению птицы допускается включение пшеницы от массы комбикорма для кур-несушек промышленного стада в количестве 60 %, для родительского стада – 65 % и для цыплят – 50 %. Качество зерна сильно зависит не только от содержания крахмала и его переваримости, но и от твердости, вязкости и наличия α -амилазы ингибитора. Пшеницу можно заменить кукурузой целиком, однако продуктивность птицы будет ниже. Добиться сохранения продуктивности возможно только за счет включения в такие рационы соответствующих ферментов [152].

Такие способы подготовки зерна к скармливанию, как гранулирование и экструзия позволяют повысить усвояемость зерна, но слишком жесткие процедуры могут отрицательно сказаться на питательной ценности за счет инактивации эндогенных ферментов, таких как ксиланаза и фитаза [27, 144].

Наличие растворимых углеводов (арабиноксиланов) в пшенице имеет тенденцию к увеличению вязкости корма, что отрицательно влияет на переваримость кормов [96]. Использование экзогенных ферментов, таких как ксиланаза на основе ферментов, приводит к повышению продуктивности птицы. При включении ферментных добавок в комбикорм с повышенным содержанием пшеницы в рацион для птицы увеличивается скорость роста [45, 82].

Замена кукурузы пшеницей в рационах птицы приводит к уменьшению пигментации кожи тушки бройлера и яичного желтка.

Просо является хорошим альтернативным источником энергии для бройлеров до 7-недельного возраста. Бройлеров можно кормить комбикормом на основе проса и сои, что может вполне заменить кукурузно-соевый комбикорм. Предлагаемая замена кукурузы на просо колеблется от 10 % до 100 %, при этом большинство проведенных исследований предлагает замену более 50 % кукурузы. По сравнению с кукурузой или сорго просо

имеет равную или более высокую питательную ценность, что подтверждается анализом литературных данных [145].

Несушкам можно скормливать просо в качестве заменителя кукурузы в кукурузно-соевых комбикормах до 15 %. Для того, чтобы гарантировать производство яиц и желаемый цвет желтка, нужно скормливать просо с льняным или соевым маслом [47].

Японским перепелам можно заменять 75 % кукурузы на просо при добавлении соответствующего пигмента.

В овсе содержится высокое содержание клетчатки – 7 % и низкое содержание белка – 6 %. Овсяные отруби немного богаче белками (8 %), крахмалом (25 %), но их состав зависит от технологических приемов [95].

Включение небольшого количества овса (10 %), благотворно влияет на переваримость крахмала в рационе без негативного воздействия на продуктивность бройлеров.

Зерно ячменя является важным ингредиентом корма для крупных видов скота и часто конкурирует с пшеницей и кукурузой.

Питательная ценность ячменя ниже, чем у кукурузы и пшеницы, в связи с чем его применение ограничено в высокоэнергетических рационах птицы. Применение повышенных процентов ввода ячменя в комбикорм для птицы в течение длительного времени оказывает пагубные последствия для роста молодых птиц. Взрослая птица может потреблять комбикорм, содержащий до 20-30 % ячменя, однако наблюдается доля выхода грязных яиц. В целях предотвращения данного негативного последствия и увеличения доли ячменя в комбикормах используют мульти-ферментные препараты, содержащие в основном β -глюканазу [106].

Рожь содержит около 10 % белка, имеет низкое содержание клетчатки (около 2 % сырой клетчатки) и высокое содержание крахмала (около 62 %).

Хотя этот состав делает его потенциально ценным кормом, но использование в качестве зерна для свиней и птицы ограничено. В зерне ржи содержится большое количество водорастворимых арабиноксиланов,

которые увеличивают вязкость корма и понижают биодоступность питательных веществ у свиней и птицы [38, 146].

Добавление ферментов к зерну ржи и постепенная адаптация животных к данному рациону уменьшает вредное воздействие на продуктивность. Кур можно кормить зерном ржи при достижении пика яйценоскости (примерно в 40 недель). При выращивании цыплят (от 4 до 22 дней), добавление ксиланазы и β -глюканазы в комбикорм с содержанием ржи, позволяет повысить привес живой массы и снизить потребление корма и воды [127].

Сорго имеет первостепенное значение в кормлении птицы в тех странах, где это доступно. Зерно сорго можно использовать в качестве основного зерна в рационах птицы [10]. Бройлерам можно скармливать до 70 % сорго с низким уровнем танинов в сочетании с соевым шротом, минеральными и витаминными препаратами. Низкое таниновое сорго имеет обменную энергию выше, чем кукуруза и может заменить зерно кукурузы в значительной степени. Высокое содержание влаги в сорго имеет более высокую усвояемость белка и немного более высокую обменную энергию [98].

Высоколизиновые сорта сорго имеют более высокую переваримость протеина, в них содержание крахмала меньше, чем в обычном сорго. Зерно сорго в зависимости от сорта широко варьируется по содержанию танина [94].

Введением сорго в комбикорма для утят породы пекинская с тридцатидневного возраста было установлено положительное влияние на динамику живой массы. Так, продуктивность птицы за первые тридцать дней в опытных группах была на уровне 1132-1216 г, а в контрольной – 1072 г. Результаты проведенного химического анализа мышечной ткани между опытными и контрольной группами птицы существенных различий не было установлено. Однако, следует отметить, что в мясе птицы опытных групп содержание сухого вещества было выше на 1,1 %, белка – на 0,9 % и жира – на 1,2 % по сравнению с мясом аналогов из контрольной. Опыты были поставлены на мускусных утках, получавших комбикорм в составе которого были кукуруза и сорго, и подтвердили факт существования отрицательных последствий.

Известен корм для цыплят-бройлеров, состоящий из смеси пшеницы, белозерного и краснозерного сорго. При этом установлено, что в контрольной группе при скармливании в рационах 50 % пшеницы, живая масса за период проведения опыта была на уровне 1995 г, среднесуточный прирост – 57,0 г, расход комбикорма на единицу прироста живой массы составил 1,93 кг. При скармливании рациона, в котором 20 % пшеницы заменено на сорго, валовой прирост мясных цыплят за опыт составил 2005 г, среднесуточный прирост – 57,3 г или на 0,5 % больше контрольного показателя, затраты корма были равны 1,92 кг. При замене в рационе 30 % пшеницы на зерно сорго, валовой прирост цыплят за опыт составил 1996 г, среднесуточный прирост – 57,0 г, затраты корма – 1,93 кг. При замене 40 % зерна пшеницы кормовым сорго все зоотехнические показатели молодняка птицы находились на одном уровне с контролем. Скармливание цыплятам-бройлерам рациона с полной заменой пшеницы на зерно сорго увеличило их валовой прирост живой массы на 0,75 %, и он составил 2010 г, среднесуточный прирост – 57,4 г, затраты корма – 1,92 кг.

Следовательно, в рационах мясных цыплят возможно заменить пшеницу не только частично, но и произвести полную замену на сорго, и это существенно не скажется на их продуктивности. Контрольный убой птицы выявил отсутствие отрицательного влияния опытных рационов на ее здоровье.

Известно использование в корме для цыплят-бройлеров зерна сорго, которым заменяют в рационе 30 % зерна кукурузы. Кроме того, в состав корма для цыплят-бройлеров вводят синтетические метионин и лизин, ферментный препарат «ЦеллоЛюкс». Указанную добавку вводят дополнительно к основному рациону корма для цыплят-бройлеров. Живая масса цыплят-бройлеров к концу опыта составила в опытной группе 2321 г, что меньше, чем в контроле на 1 %. В контрольной группе данный показатель составил 2345 г. Затраты на единицу прироста живой массы в

подопытных группах были примерно одинаковыми, а в контрольной группе данный показатель составил 2,10 кг, в опытной – 2,13 кг [101].

Сорго по химическому составу и энергетической ценности близко к кукурузе и пшенице. Так, содержание обменной энергии в пшенице – 295 ккал в 100 г, в кукурузе – 330 ккал, в сорго – 295 ккал (несколько меньше, чем в кукурузе, однако столько же, сколько и в пшенице). Если обменную энергию можно легко набрать при добавлении подсолнечного масла, то сырой протеин набрать сложнее, так как он более дорогостоящий. Сырого протеина содержится в пшенице 11 %, в сорго – 10,3 %, в кукурузе – 8,5 %. В сорго сырого протеина больше, чем в кукурузе, но несколько меньше, чем в пшенице. При замене кукурузы на сорго обеспечивается подъем сырого протеина в рационе, за счет чего можем исключить рыбную муку и удешевить стоимость комбикорма. Кукуруза и пшеница являются легко усвояемыми кормами, а сорго содержит немного больше сырой клетчатки, однако по стоимости этот зерновой компонент дешевле. В сорго содержится несколько меньше аминокислот по сравнению с кукурузой и пшеницей, однако этот недостаток легко устраняется за счет добавления их синтетических форм. По содержанию кальция и фосфора сорго с пшеницей не имеют различий: 0,05 и 0,3 %, соответственно, и заметно превосходит кукурузу (0,02 и 0,25 %). Исходя из характеристики по содержанию основных питательных веществ у пшеницы, кукурузы и сорго видно, что последним вполне можно проводить замену в рационе традиционной кормовой части.

Это позволит удешевить рацион и понизить себестоимость продукции за счет замены традиционных зерновых кормовых культур – пшеницы и кукурузы – на равнозначное количество зерна сорго. Увеличение количества зерна сорго в рационе нецелесообразно, так как это приводит к снижению содержания сырого протеина, что окажет отрицательное влияние на рост птицы и потребление корма. Пониженный ввод сорго в рацион также

неэффективен, так как снижение уровня обменной энергии приводит к отставанию в росте, необоснованным затратам корма на единицу продукции.

Скармливание в течение всего периода выращивания цыплят-бройлеров комбикорма с содержанием подсолнечного жмыха в количестве не менее 20 % от общей массы корма позволяет повысить калорийность корма, что снижает затраты энергии на переваривание корма и способствует его лучшему усвоению. Таким образом, исключение дорогостоящей рыбной муки и замена традиционных зерновых компонентов – кукурузы и пшеницы – на более дешевое сорго значительно снижает стоимость рационов до (10,8 %).

Соя является ценным источником белка (35-45 % сухого вещества), масла (16-25 % сухого вещества) и энергии (валовой энергии 23-24 МДж/кг). Она содержит низкое количество клетчатки. Также примечательным является содержание лизина соевого белка (5,7-6,7 % от белка).

В рационах птицы соевая мука часто заменяет соевое масло, для увеличения преобразующейся в ходе обмена веществ энергии. Соя содержит некрахмалистых полисахаридов (НПС), которые ухудшают усвояемость комбикорма за счет увеличения вязкости [56].

Экструдированную сою можно использовать в количестве 15-20 % в рационе птицы, без снижения продуктивности [79].

Бобы кормовые богаты белком (25-33 %) и крахмалом (40-48 %), следовательно, являются ценным источником белка и энергии. Они обладают умеренным содержанием клетчатки. Их состав близок к зерну гороха, хотя бобы богаче белком, сырой клетчаткой и бедны крахмалом. По сравнению с зерном кукурузы, они, как правило, имеют более низкое содержание энергии для жвачных, свиней и птицы за счет повышенного содержания волокна. Однако их питательная ценность зависит от состава, антипитательных факторов и способов подготовки к скармливанию.

Использование кормовых бобов с низким содержанием танинов, в количестве в 20 % от массы комбикорма бройлеров позволяет увеличить

прирост живой массы и потребление корма, в отличие от аналогов птицы, получавшей бобы с высоким содержанием танина.

Включение до 20 % люпина в комбикорм для птицы не оказывает отрицательного действия на продуктивность [8, 99].

Нут является источником белка (19-25 %), а также энергии, так как он содержит большое количество крахмала. Нут особенно богат лизином (6-7 % от белка). Усвояемость питательных веществ и биологическая ценность нута для птицы высокая [22].

Пшеничные и ржаные отруби являются наиболее ценными по питательности. При выработке муки высших сортов из 1 т зерна получается 250 - 300 кг отрубей. В связи с тем, что в состав отрубей входят оболочки зерна, повышающие процентное содержание клетчатки, их питательная ценность на 20-25 % ниже аналогичного зерна. В зависимости от технологии производства муки, отруби подразделяются на тонкие и грубые. Чем больше из зерна вырабатывается муки, тем грубее отруби, а значит и ниже их питательная ценность. По сравнению с зерном отруби беднее протеином, но богаче фосфором никотиновой и пантотеновой кислотами [103].

Отруби являются хорошим кормом для всех сельскохозяйственных животных и птицы. Причем установлено их послабляющее действие на процессы пищеварения.

Качество и питательность жмыха зависит от его вида и технологии приготовления. С целью облегчения выделения масла на некоторых предприятиях семена нагревают до 130-150 °С. Жмых, получаемый при такой технологии, имеет низкую протеиновую ценность.

Жмыхи по сравнению со шротами богаче жиром (4-8 % против 1,5-2 %), фосфатидами и жирорастворимыми витаминами, но беднее протеином.

Энергетическая питательность жмыхов колеблется от 0,85 до 1,35 ЭКЕ (10,9-15,0 МДж обменной энергии), протеиновая – от 122 до 393 г переваримого протеина; шротов – от 0,81 до 1,21 ЭКЕ (10,5 - 13,7 МДж обменной энергии) и от 132 до 400 г переваримого протеина в 1 кг корма.

Наиболее ценными являются соевый и подсолнечный жмыхи и шрот [65]. Приближаются к ним по питательной ценности хлопковый и льняной.

Соевый жмых и шрот богат лизином, триптофаном, глицином и холином; подсолнечный – аргинином и метионином; хлопковый – лизином и аргинином.

Из минеральных веществ жмыхи и шроты содержат много калия (1,9-1,8 %) и фосфора (0,7-1,3 %), но бедны кальцием (0,3-0,6 %).

Основная масса жмыхов и шротов используется в комбикормовой промышленности для нормирования уровня протеина в комбикормах [93]. При этом нужно учитывать, что в некоторых жмыхах и шротах содержатся ядовитые вещества. Так, в жмыхах и шротах из семян клещевины содержится ядовитый алкалоид рицинин и альбумин рицин. Даже небольшое количество семян клещевины (100-300 г/гол в сутки) может вызвать сильнейшее отравление животных. Проварка (1-1,5 ч) или прогревание под давлением при температуре 150-170 °С обезвреживает жмыхи и шроты клещевины.

В жмыхах и шротах хлопчатника содержится ядовитое вещество - госсипол (0,03-0,3 %). Допускается скармливание таких кормов свиньям при содержании госсипола не более 0,1 %, а крупному рогатому скоту – не более 0,2 %. При содержании госсипола в жмыхах и шротах больше указанных величин их запрещено использовать в рационах животных.

В льняных жмыхах и шротах содержится глюкозид линамарин, который при замачивании кормов в теплой воде под действием фермента линазы расщепляется до синильной кислоты. Отравление животных наступает при наличии в 1 кг корма 0,2 - 0,3 г синильной кислоты. Обезвреживание льняных жмыхов и шротов производят путем их нагревания до температуры 60-70 °С, при которой линаза дезактивируется.

Рапсовые жмыхи и шроты содержат глюкозиды - глюконипин, синигрин и синалбин, которые при высокой влажности кормов под действием фермента мирозиназы расщепляются до ядовитых продуктов, вызывающих воспаление желудочно-кишечного тракта и почек. Обезвреживание этих кормов

осуществляется тепловой обработкой. Скармливают жмыхи и шроты коровам до 15-25 %, молодняку крупного рогатого скота и свиньям – до 10-15 % от массы концентрированных кормов [40].

Кровяная мука содержит главным образом белок (около 90-95 %) и небольшое количество жира (менее 1 %) и золы (менее 5 %). Содержание лизина является относительно высоким (7-10 %), что делает его дополнительным источником белка для комбикормов с низким содержанием лизина. Тем не менее, содержание изолейцина очень низкое (около 1 %), соответственно, рацион для животных с однокамерным желудком должен быть сбалансирован по данной аминокислоте [25].

По соображениям безопасности, кровь должна быть нагрета для использования в кормлении животных: минимальная температура 100 °С в течение 15 мин. необходимо для того, чтобы уничтожить потенциально патогенных микроорганизмов.

Кровяная мука успешно используется в рационах для птицы. Для бройлеров кровяная мука является хорошим источником белка. Она может заменить от 50 до 100 % рыбной муки, 50 % соевого шрота, что приводит к повышению продуктивности и большей прибыли.

В кормлении кур-несушек используют кровяную муку грубого помола в количестве 4,5 % от массы комбикорма, что оказывает положительное влияние на зоотехнические показатели (потребление корма, увеличение живой массы, массы яйца и цвет желтка).

Костная мука может быть использована для обеспечения источника кальция, фосфора и других зольных элементов в программах кормления животных. Свежие высушенные кости является хорошим источником Са и Р для птицы, но следует позаботиться о том, чтобы данный продукт прошел соответствующую термическую обработку.

Перьевую муку с добавлением метионина можно скармливать бройлерам для повышения продуктивности. Было доказано, что использование перьевой

муки с 0,2 до 0,5 % метионина способствует повышению качества тушек у бройлеров, веса яиц и толщины скорлупы [139].

Перьевая мука может обеспечить до 50 % дополнительного протеина для молодого растущего утенка, 100 % для взрослых уток.

Рыбная мука в основном используется в кормлении животных с однокамерным желудком, например, в заменителях молока или стартерных комбикормах. Она является отличным источником легкоусвояемых аминокислот, но ее стоимость обычно ограничивает использование [6].

Мясокостная мука является отличным источником дополнительного белка и имеет хорошо сбалансированный аминокислотный состав. Переваримость белковой фракции, как правило, достаточно высокая, в пределах от 81 до 87 %. Она хорошо подходит для использования в кормлении животных с однокамерным желудком и обеспечивает не только хорошо сбалансированный источник белка, но и весьма доступный источник кальция и фосфора. Чрезмерное нагревание во время обработки уменьшает усвояемость белковой фракции. Качество белка мясокостной муки ниже, чем рыбной муки или соевого шрота [147].

Мясокостная мука является отличным источником кальция и фосфора и некоторых других минеральных веществ (K, Mg, Na и т.д.). Зольность мясной и костной муки обычно находится в пределах от 28 до 36 %; кальция составляет от 7 до 10 % и фосфора – от 4,5 до 6 %. Мясокостная мука, как и другие продукты животного происхождения является хорошим источником витамина B12.

Замена рыбной муки на мясокостную в бройлерном птицеводстве не влияет на скорость роста цыплят, однако конверсия корма снижается [120].

Миксодек применяют для нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта свиней и сельскохозяйственной птицы. Препарат улучшает переваримость кормов, повышает сохранность животных и птиц, увеличивает темпы роста и эффективность использования корма [136]. Препарат обеспечивает сохранность кормов за счет снижения микробной и

грибной обсеменённости. Оптимальная норма ввода в расчете на 1 тонну корма: поросётам-отъёмышам и свиноматкам – 2-3 кг/т; свиньям на откорме – 1,5-2,5 кг/т; курам-несушкам и ремонтным молоднякам промышленного стада – 1,5-2,5 кг/т [105].

Компания Global Nutrition International выпускает продукты под коммерческими названиями «САЛЬМОКИЛ 60 СУХОЙ» и «Гринацид Сухой». «САЛЬМОКИЛ 60 СУХОЙ» содержит в своём составе синергичную смесь муравьиной, пропионовой, уксусной, лимонной, бензойной кислот и их солей, закреплённых на сложном носителе. Продукт представляет собой микрогранулы для снижения пыления при работе с ним и для гарантированного равномерного распределения его в корме. Для снижения агрессивного действия кислот и защиты продукта от разрушения в процессе хранения, термообработки корма, производители разработали специальную защиту на основе лигносульфоната. Продукт рекомендуют использовать в рационах сельскохозяйственной птицы и свиней. Специально для свиноводства разработан «Гринацид Сухой», в состав которого помимо молочной, муравьиной, уксусной, пропионовой и лимонной кислот добавлена фосфорная кислота для усиления подкисляющего действия, что особенно актуально при выращивании поросят. Эффект от применения «САЛЬМОКИЛ 60 СУХОЙ» и «Гринацид Сухой» основан на прямом синергетическом влиянии входящих в их состав компонентов на организм сельскохозяйственных животных и птицы. Комплекс органических кислот обладает отличным подкисляющим, фунгицидным, бактерицидным и бактериостатическим действиями, а также ярко выраженным пребиотическим эффектом.

AntaCldFL улучшает гигиену корма, снижает частоту заболеваний органов пищеварения у животных. Он позволяет значительно снизить буферную емкость корма. AntaCldFL стабилизирует pH в желудочно-кишечном тракте. Обладает антибактериальным действием, направленным против патогенных микроорганизмов, которые вызывают диарею, таких как

E. Coli, улучшает состояние здоровья животных. Преимущества препарата AntaCldFL: снижает pH в желудке, улучшает усвояемость кормов, стимулирует активность ферментов, имеет хорошие технологические свойства (рассыпчатость, отсутствие коррозирующего действия), повышает продуктивность животных [109].

Синергическую смесь кислот на основе муравьиной и молочной кислот и формиата аммония на неорганическом носителе вводят в комбикорма в количестве 0,1-1,0 %.

CaplusFL – это смесь органических кислот и их солей. Эта смесь разработана для обеспечения наилучшего возможного баланса различных свойств соответствующих кислот. Она улучшает гигиену корма, а также снижает частоту заболеваний органов пищеварения у животных. Этот препарат позволяет в значительной степени снизить буферную емкость корма и стабилизировать pH в желудочно-кишечном тракте. Это сильное антибактериальное действие, которое направлено против патогенных микроорганизмов, которые могут вызвать диарею, таких как *E. Coli*, улучшает состояние здоровья поголовья животных.

BioAcid – это комплексный подкислитель кормов и улучшения производственных показателей. Применяют для снижения уровня pH желудочно-кишечного тракта, стабилизации полезной флоры желудочно-кишечного тракта; профилактическое действие против болезнетворной микрофлоры и снижения диареи; улучшение показателей здоровья и привесов; снижение потерь производства; продлевания срока годности кормов. Выпускается в виде порошка (BioAcidUltra) и в жидкой форме (BioAcidLiquid).

BioAcidUltra – кормовой подкислитель с антибактериальным эффектом – оказывает благоприятный эффект на положительную микрофлору, а также синергично работает с пробиотиками. Применяют для снижения уровня pH в корме; повышения микробиологической безопасности в корме; улучшения усвояемости питательных веществ. Норма ввода – 1,0-5,0 кг/т комбикорма.

Состав подкислителя BioAcidUltra следующий: муравьиная кислота и формиат аммония – 31,5 %; пропионовая кислота и пропионат аммония – 21,0 %; молочная кислота – 2,0 % и наполнитель вермикулит и диатомовая земля – 45,5 %. Общая сумма кислот в данной добавке составляет 54,5 % [123].

Вермикулит и диатомит являются оптимальными компонентами в качестве наполнителя для поддержания необходимого уровня влажности и активизации действия, органических кислот в тонком отделе кишечника. Также состав препарата противодействует слеживанию продукта [55].

BioAcidLiquid – кормовая добавка с совокупительными свойствами отдельных компонентов, оказывает бактерицидное и фунгицидное действие, разрушает клеточные стенки грибов и ингибирует ферменты в микробных клетках. Применяют для улучшения качества питьевой воды (гигиены и чистоты) снижения уровня pH; улучшения гигиены и санитарного состояния систем поения (ингибирование образование биопленки). Норма ввода: 0,5 – 1 л/тонну воды. Данная биологически активная добавка состоит из молочной кислоты – 30 %; муравьиной кислоты – 14 %; формиата аммония – 12 %; пропионата аммония – 7 %; уксусной кислоты – 5 %; пропионовой кислоты – 8 %; моногидрата лимонной кислоты – 1 %. Общая сумма кислот в добавке составляет 77 % [55].

Ацидомиксы – это смесь органических кислот и их солей с антибактериальным, подкисляющим и консервирующим действием. Для подкислителей этой серии характерна технологическая гибкость, то есть каждый препарат используется в зависимости от конкретной задачи: уничтожение плесневых грибов, сальмонеллы и т.п., консервация, обеззараживание сырья и корма. Введение ацидофикаторов в корм вызывает химическое его подкисление. Это повышает аппетит у животных и птицы и способствует хорошей его поедаемости. В организме происходит снижение pH желудочного сока, и это приводит к более медленному освобождению кишечника и позволяет всасываться питательным веществам в полном

объеме. Улучшается пищеварение, нормализуются физиологические процессы в желудочно-кишечном тракте. Под действием органических кислот происходит активация пепсина, что повышает усвояемость белков. Это позволяет заменить в рационе часть дорогого сухого молока более дешевым сырьем. Снижается конверсия корма.

Авиматрикс – кормовая добавка для повышения энергетической ценности рационов и улучшения процессов пищеварения у с.-х. птицы. Выпускается в виде порошка белого цвета со специфическим запахом. В воде не растворяется. Норма ввода бройлерам, несушкам, индюкам – 0,5 кг/т комбикорма [49]. Состав Авиматрикса следующий: пальмовое масло – 45 %; кальция формиат – 3 %; бензойная кислота – 48,5 %; фумаровая кислота – 1 %; кремниевая кислота – 2,5 %, что позволяет снизить себестоимость производимого мяса за счет высокого содержания пальмового масла в препарате. Это является дополнительным источником энергии, необходимого для роста и развития птицы; комплекса органических кислот, входящих в состав кормовой добавки, которые препятствуют развитию патогенной микрофлоры в тонком и толстом отделе кишечника; активизации пищеварительных ферментов, за счет чего происходит более продуктивное усвоение корма [26].

АцидомиксFG – кормовая добавка для оптимизации пищеварения и снижения уровня патогенной микрофлоры в кормах для птицы. Представляет собой микрогранулы коричневого цвета со специфическим запахом. Состав (содержится в 1 кг): муравьиная кислота – 177 г, молочная кислота – 150 г, фумаровая кислота – 150 г, формиат аммония – 120 г, а также наполнители окиси кремния – до 1 кг. Применение добавки с кормом способствует повышению сохранности и продуктивности с.-х. птицы, улучшает конверсию корма [31].

Норма ввода зависит от задач, которые ставят перед собой специалисты-животноводы: активизация энзимов, подкисление, улучшение поедаемости корма, стимуляция продуктивности – 1-2,5 кг/т корма; снижение

микробной нагрузки, оптимизация пищеварения, подавление гнилостных процессов активации ферментов – 2,5-4 кг/т корма [124].

АктиватWDMAX – кормовая добавка для снижения уровня патогенной микрофлоры в воде для поения, оптимизации процессов пищеварения и восполнения дефицита метионина у птиц. Представляет собой раствор светло-коричневого цвета.

Состав добавки метионин: гидрокси аналог – 35 %, муравьиная кислота – 34 %, пропионовая кислота – 20 %. Препарат включает в себя уникальное сочетание органических кислот и ценных питательных веществ; эффективен против *Salmonella* и других патогенов в маленьких дозировках; содержит метионин гидрокси аналог (ГМТБк) как источник метиониновой активности; повышает продуктивность; улучшает состояние здоровья. Количество препарата, необходимое для конкретного хозяйства, зависит от жесткости воды, но обычно норма ввода составляет 0,1 – 0,25 г/л [116].

ВерсалЛиквид – жидкая кормовая добавка в питьевую воду и корм для животных и птицы – применяется для борьбы с патогенными энтеробактериями и для гигиены систем поения.

ВерсалЛиквид способствует повышению гигиенических свойств воды; снижению образования биопленки в системе поения; борется с ростом патогенной микрофлоры; снижает бактериальную деградацию питательных веществ; увеличивает усвоение протеина. В состав данной добавки входит муравьиная кислота, молочная кислота, пропионовая кислота, лимонная кислота, уксусная кислота (общее содержание активно действующих компонентов 85,1 %). Норма ввода ВерсалЛиквид 2-5 кг на одну тонну комбикорма [29].

Галлиацид – микрокапсулированная кормовая добавка, медленно высвобождаемая смесь органических кислот и их солей для производства корма для птиц. Установлено, что при добавлении в корм птиц органических микрокапсулированных кислот и их солей, таких как сорбитовая, муравьиная, фумаровая и пропионовая, происходит уменьшение поносов и

улучшение самочувствия животных, а также увеличение привесов. Органические, микрокапсулированные кислоты и их соли представляются потенциальной альтернативой для используемых профилактически кормовых антибиотиков и компонентов, модулирующими процесс пищеварения и микрофлору кишечника у птиц в течение выращивания и периода откорма. Рост желудочного pH и неэффективное пищеварение может создавать оптимальную среду для колонизации вредной микрофлоры на поверхности кишечника, приводя к началу поноса и (или) вздутия [121].

Ультрацид – физиологически сбалансированная смесь органических кислот и их солей. Натуральная альтернатива кормовым антибиотикам [130]. Ультрацид действует как в корме, так и в организме птицы. Ультрацид предотвращает рост патогенных бактерий за счет снижения pH; стимулирует активность ферментов желудочного сока; улучшает разрыхление протеинов; стимулирует рост полезных микроорганизмов в ЖКТ; улучшает конверсию корма; увеличивает срок хранения комбикорма.

В организме животных останавливает рост *Salmonella*, *E-coli* и других патогенных микрофлор; снижает буферность корма; стимулирует действие пищеварительных ферментов; улучшает пищеварение; останавливает разложение белков до ядовитых соединений; стимулирует рост полезной микрофлоры; улучшает переваримость протеина.

Ультрацид в корме консервирует и продлевает сроки хранения; действует против плесневых грибков, поэтому не нужен дополнительный ингибитор плесени; предупреждает повторное заражение корма патогенной микрофлорой на всем пути корма (технологическое оборудование, транспорт, бункера для хранения); способствует содержанию в чистоте хранилищ и кормораздаточного оборудования; не токсичен для рабочего персонала, компонентов корма, не вызывает коррозии технологического оборудования [138].

Всероссийским научно-исследовательским и технологическим институтом птицеводства проведены исследования эффективности

применения Адимикса и Ультрацида на бройлерах кросса «Кобб-500» результаты исследований были следующие: сохранность поголовья увеличилась на 1,4 %; живая масса птицы в 41-дневном возрасте была выше до 4,8 %; среднесуточный прирост живой массы увеличился до 4,9 %; расход корма на 1 кг прироста снизились до 3,4 %; выход грудных мышц от массы потрошенной тушки увеличился до 0,8 %.

Пребио – натуральная кормовая добавка на основе органических кислот и их солей, которые, подкисляя корм (снижая pH), влияют на состав микрофлоры в пищеварительном тракте, стимулируют пищеварение и повышают продуктивность животных. При этом уменьшается неконтролируемый распад и разложение микробами питательных веществ в кишечнике, улучшается их усвоение, снижается образование аммония и токсичных веществ, которые образуются при гниении белков. Наиболее безопасными стимуляторами роста являются способствующие лучшему усвоению корма пребиотики, или подкислители, им является пребио. Комбинация кислот понижает pH желудка и кишечника свиней, крупного рогатого скота, кур-несушек, бройлеров до такого уровня, при котором подавляется рост патогенных грамотрицательных бактерий (кишечная палочка, сальмонелла, клостридия и так далее). Также органические кислоты и их соли, входящие в состав Пребио, проникая внутрь бактериальных клеток, нарушают в них кислотно-щелочное равновесие, тем самым вызывая разрушение и гибель патогенных бактерий. Входящие в состав естественной микрофлоры кишечника непатогенные молочнокислые бактерии, беспрепятственно размножаясь в пищеварительном тракте, подавляют размножение в нем патогенных бактерий. При этом развитие грамположительных молочнокислых бактерий, необходимых для нормального функционирования пищеварительной системы, растет. Стимулируется секреция панкреатической железы, активизируется пепсин, улучшается минеральный обмен, стимулируется рост молочнокислых бактерий, уменьшается количество *E. coli*. Продуктивность поросят

возрастает до 9 %, конверсия корма уменьшается на 5 %, частота возникновения поносов – 2,2 раза. Пребио сухой эффективно действует в трех направлениях: подкисления с целью понижения уровня pH среды желудочно-кишечного тракта. Компоненты пребио сухого оказывают бактерицидный эффект. Они разрушают клеточные стенки патогенных бактерий, улучшают вкус корма за счет его подкисления.

Применение Пребио в кормах для бройлеров заметно повышает резистентность организма птицы, улучшается эффективность использования кормов и увеличивается скорость роста, тем самым сроки откорма уменьшаются. При использовании в рационах суточных цыплят повышает их сохранность. Применение для кур-несушек улучшает качество скорлупы яиц, особенно во второй период продуктивности.

Кормовая добавка Форми NDF – антибактериальный ростостимулирующий препарат, способствующий снижению бактерий в кишечнике: сальмонеллы, кампилобактерии и других. Первый pH нейтральный антибактериальный препарат на основе органических кислот [53].

В ходе опытов установили, что при добавлении кормовой добавки Форми NDF в рацион сельскохозяйственной птицы происходит увеличение высоты ворсинок и толщины крипт. Лучшие ростовые показатели зафиксировали у цыплят, которым скармливали комбикорм с вводом Форми NDF в количестве 0,5 % на тонну, а минимальные затраты корма зафиксированы при 0,3 % добавки. При этом эффект от применения Форми NDF существенно превысил эффект от смеси органических кислот независимо от дозы. Также отличные результаты получили при его использовании в кормлении индеек, кур-несушек, молодняка свиней.

Таким образом, при вводе подкислителя Форми NDF, в дозе 0,3-0,5 % по массе комбикорма, понижается pH практически на всех участках желудочно-кишечного тракта с пролонгированным действием. Процесс подкисления делается мягким, но устойчивым, способствующим росту секреции и активности пищеварительных соков, что повышает

переваримость протеина рациона, усвоение кальция и фосфора. Он выступает действенным пребиотическим фактором, избирательно активирующим развитие молочнокислых и бифидобактерий и угнетающий рост условно-патогенной и патогенной микрофлоры. Является дополнительным источником легкодоступного натрия. Не влияет на активность витаминов, ферментов и других БАВ в составе премиксов. Способствует дополнительному экономическому эффекту за счет роста продуктивности, улучшения сохранности поголовья и конверсии корма [100].

При скармливании подкислителя ламидана у молодняка кур промышленного стада увеличился средний суточный прирост до 3,8 %, у петушков родительского стада до 4,6 % и у курочек – до 4,2 %.

Асид лакTM сухой – кормовой подкислитель на основе фумаровой и молочной кислот, который разработали для стабилизации качественного и количественного состава микрофлоры в пищеварительном тракте сельскохозяйственных животных и птиц, что является ключевым фактором усвоения корма и продуктивности.

Кормовая добавка Асид лакTM сухой представляет собой комбинацию из пяти органических кислот (фумаровая, молочная, муравьиная, пропионовая, лимонная), в препарате их массовая доля составляет 68 %. Профилактическое и лечебно-профилактическое свойство данной кормовой добавки обусловлено синергизмом фумаровой и молочной кислот.

Асид лакTM сухой имеет мощное профилактическое и лечебное действие, особенно против колибактериоза, сальмонеллеза и других болезней, вызываемых грамотрицательной микрофлорой. Улучшает вкусовые качества и поедаемость кормов, повышает их усвояемость и продуктивное действие. Не разрушается при температурной обработке кормосмесей. В отличие от кормовых антибиотиков, эффективность его применения не снижается при длительном использовании и не наблюдается негативного и побочного воздействия на организм животных [119]. Норма ввода в комбикорма такой добавки повышает жизнеспособность и прирост

живой массы молодых свиней и птицы – 3 кг/т, и способствует снижению стресса при отъеме поросят и улучшению эффекта лечения больных животных – 5 кг/т.

Также было доказано, что применение подкислителя Асид лакTM сухой в кормлении бройлеров оказывает положительное действие на продуктивность и экономическую эффективность. Было получено увеличение живой массы бройлеров от 1,2 % в Турции и 2,8 – в Бельгии, до 11,2 % в – Чехии. Уровень снижения падежа составил от 15 % в Дании вплоть до 50 % в одном из опытов в Чехии [148].

В Дании независимые испытания показали более осязаемое влияние введения Асид лакаTM сухого (3 кг/т) на продуктивность, чем использование кормовых антибиотиков.

Оксикап MS представляет собой сыпучий порошок цвета от бежевого до коричневого с характерным запахом, частично растворим в воде.

В состав Оксикап MS входят действующие вещества: антиоксиданты этоксикин (Е 324) – 23-27 %, бутилгидроксанизол (БРА, Е 320) – 4,7-5,3 %, пропил галат (Е310) – 6,6-7,4 %, лимонная кислота (Е 330)- 9,5-10,5%. Наполнитель – карбонат кальция/

Механизм действия Оксикап MS состоит в образовании малоактивных радикалов молекул антиоксидантов при взаимодействии с активными радикалами, образующимися в кормах при окислении. Антиоксиданты переводят в неактивные хелатные комплексы ионы железа и меди, которые действуют в качестве катализаторов реакций разложения витаминов.

Кормовая добавка предохраняет жиры, жирорастворимые витамины и прочие сырьевые компоненты в полнорационных кормах, кормовом сырье и премиксах от окисления. Рекомендуемая норма ввода составляет 50-500 г/т готового корма или кормового сырья.

Дигестаром П.Е.П. – это линия натуральных фитогенных продуктов, направленных на повышение потребления и переваримости корма, тем самым увеличивающих рентабельность хозяйств за счет сокращения падежа

поголовья, ускорения темпа роста и повышения эффективности использования кормов.

Куксавит B1 Mononitrate – кофермент, составная часть различных ферментных систем. Принимает активное участие в регуляции метаболизма углеводов. Он обеспечивает оптимальное функционирование нервной ткани и миокарда. Также способствует усвояемости корма, поддержанию нормальной перистальтики кишечника, обеспечению резорбции жиров и ферментативной активности.

Куксавит Nicotinic (Никотиновая кислота) – необходима для формирования коферментов НАД и НАДФ, которые принимают участие в метаболических реакциях синтеза и распада углеводов, жиров и белков в организме. Она необходима для нормального функционирования кожи и пищеварительных органов.

Состав антиоксидантного комплекса Луктанокс обеспечивает высокий коэффициент защиты растительных масел от процессов окисления, повышает сохранность БАВ в премиксах и комбикормах, а также положительно влияет на продуктивность животных и птицы.

Добавка кормовая Луктанокс по внешнему виду представляет собой порошок от светло-коричневого до коричневого цвета со специфическим запахом.

Свойства Луктанокса определяются комплексом антиоксидантов, входящих в его состав, которые предотвращают окисление жира в кормах, увеличивают сроки хранения масел и жиров в составе кормов, способствуют минимальному изменению вкуса, аромата, цвета, структуры и пищевой ценности кормов, сохраняют постоянное качество кормов и кормового сырья от партии к партии.

Нормы ввода Луктанокса составляют от 15 до 45 г/т корма. При применении данной кормовой добавки в рекомендуемых количествах побочных явлений и осложнений не отмечено. Противопоказаний к применению не выявлено.

Добавка кормовая Луктанокс совместима с ингредиентами кормов, лекарственными препаратами и другими кормовыми добавками. Продукцию животноводства и птицеводства после применения Луктанокса можно использовать в пищевых целях без ограничений. Цыплятам-бройлерам антиоксидант Луктанокс в количестве 30 г/т и сорбент токси-сорб в дозе 1500 г/т корма. Цыплята-бройлеры, получавшие в составе комбикорма Луктанокс, достоверно превосходили контрольных аналогов по сохранности поголовья на 5,0 %, приросту живой массы – на 12,0 %, массе полупотрошенной тушки – на 12,3 %, потрошенной – на 12,6 %, убойному выходу – на 0,71 % и выходу тушек I категории – на 10,0 % [91].

Оксикап MS представляет собой сыпучий порошок цвета от бежевого до коричневого с характерным запахом, частично растворим в воде.

В состав Оксикап MS входят действующие вещества: антиоксиданты этоксиквин (Е 324) – 23-27 %, бутилгидроксанизол (БРА, Е 320) – 4,7-5,3 %, пропил галат (Е310) – 6,6-7,4 %, лимонная кислота (Е 330) – 9,5-10,5 %. Наполнитель – карбонат кальция [73].

Механизм действия Оксикап MS состоит в образовании малоактивных радикалов молекул антиоксидантов при взаимодействии с активными радикалами, образующимися в кормах при окислении. Антиоксиданты переводят в неактивные хелатные комплексы ионы железа и меди, которые действуют в качестве катализаторов реакций разложения витаминов.

Кормовая добавка предохраняет жиры, жирорастворимые витамины и прочие сырьевые компоненты в полнорационных кормах, кормовом сырье и премиксах от окисления.

Рекомендуемая норма ввода составляет: 50-500 г/т готового корма или кормового сырья.

Турбошок Se – жидкая витаминная добавка для орального применения, содержащая жирорастворимые витамины А, D3, Е, микроэлемент Se и энергетический компонент (пропиленгликоль), необходимые для эффективного поддержания системы антиоксидантной защиты организма.

Турбошок Se необходим для усиления клеточной защиты и укрепления иммунитета, особенно при вакцинации и в период интенсивного роста; для улучшения репродуктивных функций, а также при снижении яйценоскости и выводимости цыплят.

Турбошок Se выпаивают через систему поения из расчета 0,5-1 мл/л воды. Препарат выпаивают за 3 дня до и 2 дня после проведения вакцинаций, пересадок, транспортировок. При стрессах всех видов данный препарат применяется курсами по 5-7 дней (один курс в месяц).

Полишок V – жидкая мультивитаминная добавка, содержащая широкий комплекс витаминов, источники энергии и предназначенная для терапии и профилактики гипо- и авитаминозов, а также повышения общей резистентности организма у всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. Хорошо смешивается с водой.

Препарат Полишок V разработан с целью профилактики дефицита витаминов в критические периоды развития молодняка и при высокой производительности [33].

Полишок V выпаивают через систему поения в течение 3-5 дней. Норма ввода – 0,5-1,0 мл/ 1 л воды. Несушкам выпаивают в период пика яйцекладки в течение 3-5 дней, далее 2-3 дня в месяц во время яйцекладки, бройлерам и индейкам – на 1-3-й, 7-9-й, 20-22-й и 34-36-й день.

Миксолиго плюс – жидкая водорастворимая минеральная добавка для всех видов сельскохозяйственных птиц. Содержит минеральные компоненты, обладающие высокой усвояемостью в организме. Препарат хорошо растворим в воде и в указанной дозировке снижает возможность роста и размножения микроорганизмов в системе поения. Показания: для нормализации минерального обмена; при высокой производительности (начало и пик яйцекладки); для улучшения качества яичной скорлупы; в период интенсивного роста и развития молодняка (укрепление костной и хрящевой тканей).

Миксолиго плюс смешивают с водой и выпаивают через систему поения в течение 4-6 дней в дозировке 0,5-1 мл/л воды. Ослабленные цыплята в первый день жизни в дозировке 5-10/1 л воды.

Миксодил – жидкий водорастворимый витаминно-минеральный комплекс с добавлением пропиленгликоля. Все компоненты препарата подобраны с учетом их физиологически обоснованных соотношений (антагонизм, синергизм) и норм потребности в них, что обеспечивает их максимальное усвоение и использование организмом.

Эффективность действия препарата Миксодил основана на синергетической активности всех его компонентов, которые находятся в виде водно-дисперсной системы, что обеспечивает их лучшее всасывание в желудочно-кишечном тракте, а значит и более эффективное использование. Формула препарата Миксодил разработана для комплексного воздействия на организм с выраженными действиями на некоторые системы, в том числе: иммунная, антиоксидантная и репродуктивная.

Миксодил выпаивают через систему поения в дозировке 0,5-1,0 мл / 1 л воды в течение 3-6 дней, по показаниям.

Протикал плюс – минеральный комплекс для нормализации кальциевого обмена у кур-несушек, повышения качества скорлупы и увеличения сроков продуктивного использования птицы.

В препарате Протикал плюс содержатся две активные формы кальция: карбонат и протеинат. Это сочетание обеспечивает повышение биологической доступности кальция в 4-6 раз по сравнению с традиционными источниками. За счет протеината кальция происходит повышение всасывания кальция в желудочно-кишечном тракте. Микроэлементы цинк и марганец, содержащиеся в составе препарата, нормализуют процессы катализа в скорлуповых железах матки птиц [81].

Растительные экстракты (тимол, корвакрол), входящие в состав препарата Протикал плюс, нормализуют процессы пищеварения и всасывания в желудочно-кишечный тракт. Это позволяет более полноценно использовать

кормовой кальций и увеличивает пик использования активной формы кальция для формирования скорлупы. В результате стабилизируется содержание кальция в сыворотке крови в различные периоды формирования яйца.

Протикал плюс применяют для укрепления костяка птицы, стабилизации качества яичной скорлупы, а также для увеличения сроков экономического использования несушки.

Иммунофлор – комплексный пробиотический препарат, состоящий только из натуральных компонентов. Препарат Иммунофлор предназначен для обогащения и балансирования рационов птицы с целью стимулирования развития или восстановления положительной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте.

Эффективность препарата обусловлена синергетическим взаимодействием компонентов, входящих в состав препарата [133].

Хитозан – это мощный энтеросорбент природного происхождения. По структуре это аминсахарид, содержащееся в нем большое количество свободных аминогрупп позволяет приобретать избыточный положительный заряд, благодаря чему происходит связывание бактериальных других токсинов, образующихся в процессе пищеварения.

Лактоза – дисахарид, являющийся питательным субстратом для молочнокислых бактерий препарата и пищеварительного тракта [51].

Сель Ист – это высокоэффективная натуральная кормовая добавка, оказывающая прямое воздействие на снижение колонизации кишечника патогенными и условно-патогенными микроорганизмами на основе МОС и бета-глюканов, полученных из клеточной стенки дрожжевой культуры *Saccharomyces cerevisiae* [20].

В роли ключевого компонента в препарате Сель Ист выступают клеточные стенки дрожжевой культуры, прошедшие специальную обработку, которые содержат биологические компоненты. Внесение препарата в рационы птиц в условиях хозяйства осуществляется посредством внесения через премикс или БВМД, или путем смешивания его с зерновой группой или

комбикормом, с использованием принятой технологии приготовления кормосмеси. Сель Ист термостабилен, при более 100 °С препарат выдерживает существующие режимы обработки корма (гранулирование, экспандирование, нагрев). Дозировки: бройлеры с 3-го дня жизни: 1,0 – 2,0 кг/т корма, несушки, родительское стадо: 1,0 – 2,0 кг/т корма. Кормовую добавку Сель Ист применяют на протяжении всего срока эксплуатации птицы [20].

СМ3000 – кормовая добавка, стимулирующая развитие и функционирование кишечника. Применяется для повышения темпов роста и продуктивности, снижения конверсии корма, профилактики заболеваний кишечного тракта. Как показывают результаты проведённых опытов, использование препарата СМ3000 на кишечнике цыплят-бройлеров позволяет добиться наглядных результатов. Селениум Ист – препарат, содержащий высокодоступный и легкоусвояемый селен в органической форме. Действующим веществом препарата являются селенометионин, селеноцистин и другие селеноаминокислоты, которые являются биологически активными формами селена. Более 98 % селена в Селениум Ист содержится в органической форме. Препарат Селениум Ист представляет собой продукт микробиологического синтеза, где использована способность штамма дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* в процессе роста усваивать неорганический селен из субстрата за счет замещения атома серы, образуя органическую форму селена – селеноаминокислоты.

При использовании комплексной добавки «Энергоритм» и «Иммуносил» в кормлении бычков казахской белоголовой породы способствовало увеличению живой массы в 13 мес. по сравнению с контролем на 1,1 % и 3,3 %.

В результате проведенных исследований по использованию витамина «Витолиго М» в кормлении свиноматок было выявлено, что содержание общего белка в крови подопытных животных было выше на 83,54 г/л по сравнению с контрольной группой. Таким образом, «Витолиго М»

способствовал повышению обменных процессов, что в свою очередь положительно повлияло на продуктивность животных.

Исследования показали, что использование пробиотиков «Ситексфлора №1» и «Стиксфлора №5» оказывает положительное влияние на работу желудочно-кишечного тракта, что способствует хорошей усвояемости протеина, глюкозы. Таким образом, можно добиться повышения роста на 7,4-2,4 % [54, 85].

Применение подкислителей «Салколи» и «Дигестон» в рационе цыплят-бройлеров способствовало хорошему приросту и выходу убойной продукции до 2,24 и 5,00 %, по сравнению с контрольными группами.

Подкислитель при выпаивании оказал положительное влияние на увеличение живой массы во всех возрастных периодах цыплят до 12,0 % по сравнению с контрольной группой [41].

При включении в состав рациона минеральных добавок с содержанием марганца до 87 и селена 1,33 мг/кг способствовало увеличению яйценоскости индеек [21].

В процессе исследования подопытных цыплят-бройлеров кросса Гибро, отмечалось положительное влияние на содержание микроэлементов в печени и уменьшение токсичных веществ с 14- по 35- дневный период, что в свою очередь повышает уровень продуктивности и затраты на корма птиц.

Добавление к корму витамина К и цеолита оказало стимулирующее действие на прирост живой массы и общую резистентность утят [3, 4].

Подкислитель кормов «Куксацид» оказал благоприятное влияние на снижение расстройств желудочно-кишечного тракта, о чем судили по хорошо сформированному помету.

Результаты исследования минеральной добавки «ФАКС-2» показали, что у кур-несушек, которым дополнительно давали 4 и 6 % добавки, отмечалось положительное влияние на продуктивность и жизнеспособность.

Исследования показывают, что при добавлении «Мицеллата» в комбикорм наблюдается увеличение живой массы цыплят в 6 недель на 143,5 г (7,0 %).

При использовании фермента ксибитен ксил и подкислителя Прибио увеличивается продуктивность кур на 6,2-8,8 % и масса яйца на 2,4-4,1 %.

В исследованиях, проведенных по изучению неспецифического иммунитета на гусынях, потреблявших витамин С, отмечались более высокие показатели иммунитета на 5,59 и 3,66 % [28, 74].

Исследования добавки ФАКС-1 показали, что при ее использовании улучшается биохимический состав мяса, повышается суточный прирост цыплят, что способствует хорошему убойному выходу на 7,3 % по сравнению с контрольной группой.

Скармливание добавки «Би-Сейф» пороссятам-отъемышам способствовало положительному влиянию на состояние здоровья, увеличение прироста на 5,5 %, по сравнению с другими группами. Что является неплохой альтернативой антибиотикам.

Включение в рацион кур-несушек добавки ФАКС-2 в количестве 202 % оказало положительное влияние на яйценоскость и прочность скорлупы по сравнению с аналогами, получавшими добавку в меньших количествах.

Проведенные исследования показали, что стимулятор роста «MFeed» в дозе 3 кг/т для цыплят-бройлеров оказал хорошее влияние на среднесуточный прирост, который составил 52,7 г, что является хорошей альтернативой антибиотикам для птицы.

Исследования по изучению кормовой добавки «БШ» в составе комбикорма для цыплят-бройлеров показали хорошие результаты в приросте цыплят на 5,4 %, сохранности поголовья – 0,6 %, а также было отмечено улучшение вкусовых качеств мяса. Использование в рационе минеральной добавки «БШ» позволило увеличить живую массу цыплят на 5,5 % ($p \leq 0,001$), а масса потрошеной тушки опытной группы превзошла контрольную на 14,1 %.

Исследования по выпаиванию подкислителем «Салколи» и витамином С цыплят бройлеров показали, что прирост живой массы в 39-суток был выше на 2,3 % по сравнению с контролем.

При скормливания курам-несушкам первой группы БВМК (Р), а второй группе – БВМК (С) в количестве 3 % от массы комбикорма наблюдалось повышение массы яйца на 1,58 % и 3,79 %, также улучшилась продуктивность птицы 0,74 и 1,73 % соответственно [52].

При выпаивании подкислителя «Дигестон» суточный прирост цыплят увеличился до 12 % по сравнению с контрольной группой.

Применение каротиносодержащего комплекса «Карофлавин» способствовало увеличению в крови цыплят витаминов А и Е на 42,4 ($p \leq 0,05$) и 74,1 % ($p \leq 0,001$), повышению иммунитета, улучшению обмена веществ, что соответственно привело к повышению продуктивности птицы.

БВМК в комбикормах для кур-несушек оказывает положительное действие на увеличение массы яйца на 1,45 %, увеличение продуктивности на 1,83% по сравнению с контрольной группой.

Выпаивание «Версал ликвид» оказало положительное действие на среднесуточный прирост цыплят опытной группы по сравнению с аналогами из контрольной на 3,46 % больше.

Для восполнения дефицита белка и сокращения расхода зерна кукурузы и пшеницы в рационах сельскохозяйственных животных и птицы необходимо использовать культуры с высоким содержанием белка (сорго, нут и другие). Следовательно, исследования, направленные на комплексное изучение эффективности использования зерна сорго сорта Камышинское 75 в кормлении сельскохозяйственной птицы, в частности, кур родительского стада, является актуальным.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения цели и выполнения задач исследований были проведены два научно-хозяйственных опыта и производственная апробация по изучению влияния различных доз введения нетрадиционного зерна сорго сорта «Камышинское 75» в рецептуры комбикормов на продуктивные качества молодняка и взрослых кур-несушек родительского стада. Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

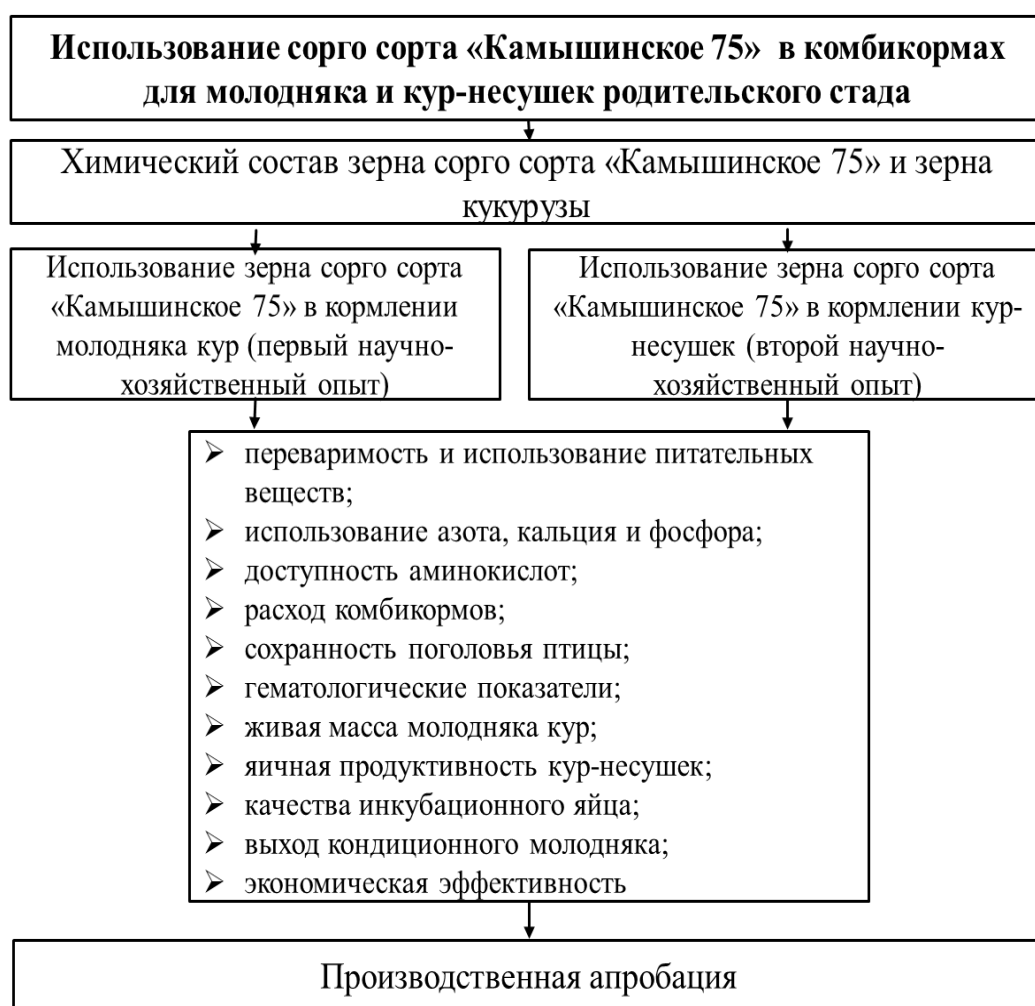


Рисунок 1– Общая схема исследований

Исследования проводились с 2015 по 2018 гг. в условиях племенного репродуктора 2 порядка СП «Светлый» Светлоярского района Волгоградской области, а также в лабораториях ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ и ФГБОУ ВО Самарского ГАУ на птице кросса «Хайсекс коричневый» (молодняк и взрослые куры-несушки).

Для проведения научно-хозяйственных опытов были завезены цыплята родительских форм кросса «Хайсекс Браун» из ОАО Племенной птицеводческий завод «Свердловский» в племенной репродуктор 2 порядка СП «Светлый». На сегодняшний день племенной репродуктор 2 порядка СП «Светлый» является лидером в отрасли птицеводства по объёму и качеству продукции, темпам развития и внедряемым инновационным технологиям.

Важно отметить, что все условия содержания для молодняка и взрослого поголовья птицы были идентичными. Также плотность посадки, фронт кормления и фронт поения, параметры микроклимата в течение проведения всех научно-хозяйственных опытов и производственной апробации для кур всех подопытных групп были идентичными и соответствовали руководству по работе с птицей кросса «Хайсекс Браун» и методическим рекомендациям ВНИТИП.

Птицу в подопытные группы подбирали по методу аналогов. При проведении первого научно-хозяйственного опыта были сформированы 4 подопытные группы по 100 голов молодняка в каждой.

Во втором научно-хозяйственном опыте были сформированы также 4 группы птицы. Количество голов в каждой группе составило 60. В контрольной группе молодняк и взрослых кур кормили рационом, который применялся на племрепродукторе СП «Светлый» на протяжении проведения научных исследований. В рационах молодняка и взрослых кур разница была в следующем: птице в 1-й опытной группе заменяли 25 % зерна кукурузы на сорго сорта «Камышинское 75», 2-й опытной группы – на 50 % кукурузы на сорго, в 3-й опытной – полная замена кукурузы на сорго сорта «Камышинское 75».

По методике зоотехнического анализа были проведены исследования в ФГБОУ ВО Волгоградском ГАУ в лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства», которая осуществляет свою работу на факультете биотехнологий и ветеринарной медицины.

При проведении опытов учитывали следующие показатели.

Изучение химического состава комбикормов для контрольной и опытной групп птицы было в соответствии с физиологическим состоянием.

По принятым методикам в кормах определяли содержание: первоначальной воды (ГОСТ 13496.3-92), азота по Кьельдалю (ГОСТ Р 51417-99), сырой клетчатки (ГОСТ 13496.2-91), сырой золы (ГОСТ 13979.6-694), сырого жира (ГОСТ 13496.15-97), кальция и фосфора (ГОСТ Р 8.563).

Согласно методике зооанализа и в соответствии с ГОСТ, нами был изучен химический состав кормов, входящих в основной и опытные комбикорма, помета птицы подопытных групп и инкубационных яиц.

В исследуемых образцах определяли содержание первоначальной влажности высушиванием до постоянной массы при температуре 60-65 °С, гигроскопическую влажность – высушиванием при 105 °С до постоянной массы, сырого жира – экстрагирования этиловым спиртом с помощью аппарата Сокслета; сырой клетчатки - по методике Генненберга и Штомана; азота по методу Кьельдаля, сырой золы – сухого озоления образца при температуре 450-500 °С.

С помощью анализатора «Капель-105» определяли аминокислотный состав кормов, помета птицы и яиц.

В яйцах кур методом спектрофотометрии изучали количество каротиноидов и ретинола, а при определении токоферола применяли метод колоночной хроматографии.

В течение опыта изучали:

- живую массу молодняка птицы учитывали каждый месяц;
- процент сохранности поголовья – на основании ежедневного учета павшей птицы в группе;
- количество съеденного комбикорма определяли каждый день в подопытных группах, взвешивая задаваемые комбикорма и их остатки на протяжении всего опыта с дальнейшим пересчетом на один килограмм живой массы молодок, на один килограмм яичной массы и десять штук яиц несушек;
- яичную продуктивность кур ежедневно учитывали на основании снесенных яиц по каждой группе;

- качественные показатели яиц изучали по таким показателям, как индекс формы, индекс белка, индекс желтка, относительная масса белка, относительная масса желтка, единицы Хау, толщина скорлупы и т.д.;

- инкубационные качества яйца оценивали по оплодотворяемости и выводимости яиц. Также в задачу исследований входило:

- изучить влияние нового состава комбикорма в кормлении кур-несушек родительского стада на вывод кондиционного молодняка;

- гематологические показатели: количество эритроцитов и лейкоцитов в крови определяли в камере Горяева, а общего белка, альбумина, глюкозы, кальция, фосфора в сыворотке крови при помощи спектрофотометрии на КФК-3-01; Забор крови проводили из подкрыльевой вены птицы в конце проведения исследований, у молодняка кур в возрасте 150 дней и кур-несушек в 72 недели;

- переваримость и использование питательных веществ комбикорма проводили в ходе физиологического опыта по методике, предложенной ВНИТИП. В конце исследования были отобраны по 3 головы птицы из каждой группы и размещены в специальные клетки, молодняк птицы в возрасте 150 дней и кур-несушек в 72 недели.

Расчетным путем была определена доступность аминокислот комбикорма для птицы по представленной ниже формуле:

$$A = \frac{AK - AP}{AK} * 100\% ,$$

где АК – потребляемое с кормом количество аминокислот,

АП – выделенное количество аминокислот с пометом;

- экономическую эффективность и целесообразность включения сорго в рацион для подопытной птицы;

- полученный цифровой материал был обработан биометрически с помощью программы «Microsoft Excel 2010» по методике Плохинского Н. А. (1969) с установлением достоверности различий между признаками в соответствии с критерием по Стьюденту по трём порогам достоверности (*P>0,95; **P>0,99; ***P>0,999).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Химический и аминокислотный составы зерна кукурузы и сорго сорта «Камышинское 75»

Перед постановкой научно-хозяйственного опыта на молодняке и взрослых курах-несушках родительского стада был изучен химический состав зерна кукурузы сорта «Катари», входящего в состав комбикорма, и зерна сорго сорта «Камышинское 75». Сравнительный химический состав зерна кукурузы и сорго представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав зерна кукурузы и сорго, %

Зерно	Содержание						
	Воды	Сухого вещества	Сырого жира	Сырой клетчатки	Сырой золы	Сырого протеина	БЭВ
Кукуруза	15,8	84,2	4,3	3,7	1,3	9,5	65,4
Сорго	13,3	86,7	4,0	3,3	1,6	12,2	65,6

Из данных, приведенных в таблице 1, видно, что химический состав зерна сорго превосходил зерно кукурузы по содержанию сухого вещества, сырой золы, сырого протеина и БЭВ. Однако процент сырого жира и сырой клетчатки был почти таким же (рисунок 2).

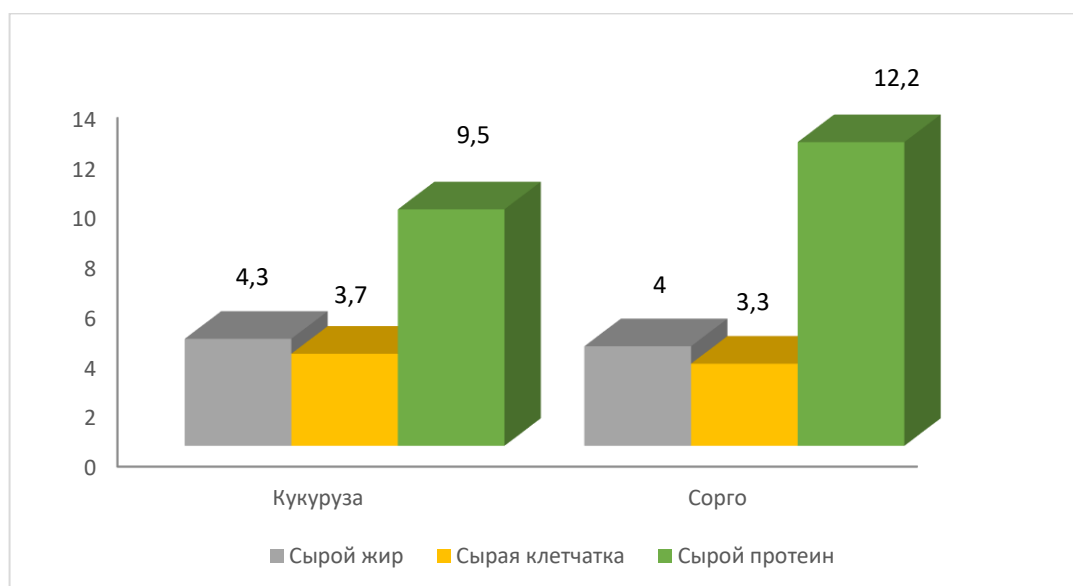


Рисунок 2 – Содержание сырого жира, сырой клетчатки и сырого протеина в зерне кукурузы и сорго, %

Так содержание сухого вещества в зерне кукурузы было – 84,2 %, а в зерне сорго 86,7 %, что больше, чем в кукурузе на 2,5 %, сырого протеина в зерне кукурузы содержалось 9,5 %, а в сорго – 12,2 %, что было больше на 2,7 % (рисунок 3).

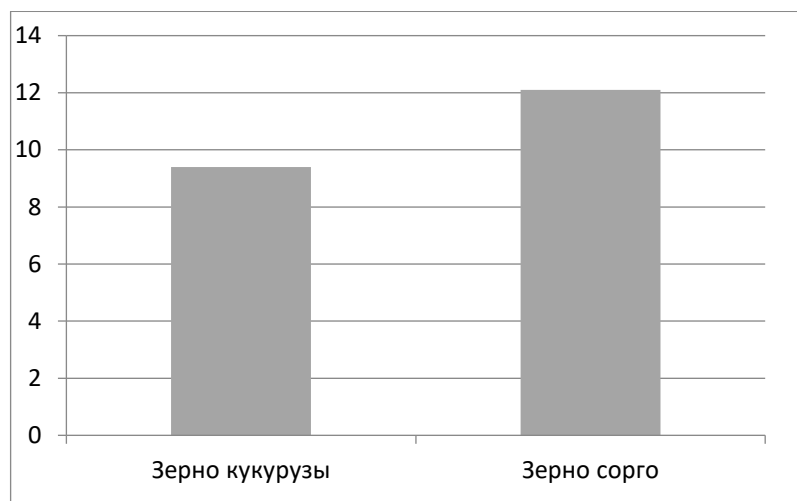


Рисунок 3 – Содержание сырого протеина в зерне кукурузы и сорго, %

Так, в зерне кукурузы содержание сырой золы и БЭВ было ниже, чем в зерне сорго на 0,3 % и 0,2 % (рисунок 4).

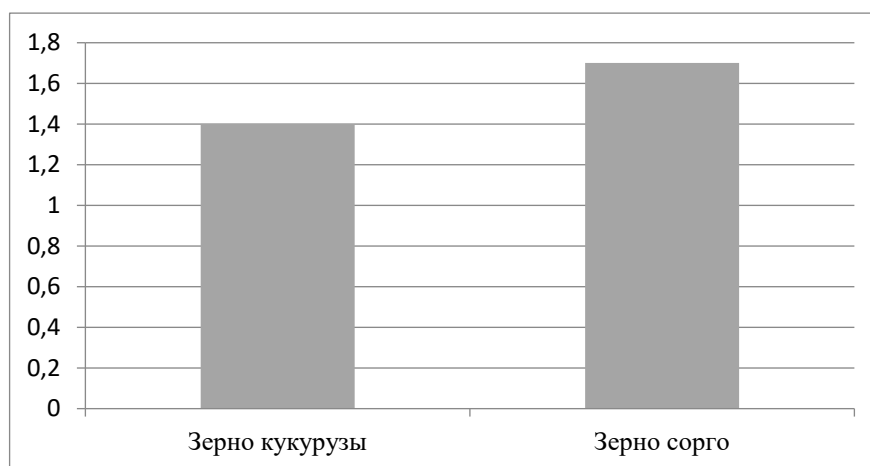


Рисунок 4 – Содержание сырой золы в зерне кукурузы и сорго, %

Полноценно реализовать генотип птицы можно только при кормлении ее комбикормом, сбалансированным не только по нужным питательным и

биологически активным веществам, но и учитывая ее потребности в определенные физиологические периоды [64, 77].

Корма, входящие в полнорационные комбикорма, являются главным и основным источником аминокислот для сельскохозяйственной птицы. Поэтому сбалансированность рецептов комбикормов по аминокислотному составу должна удовлетворять потребность организма во всех аминокислотах.

В связи с этим предпочтительно использовать корма, имеющие в своем составе белок, в котором выдержано определенное соотношение заменимых и незаменимых аминокислот, что, несомненно, позволяет сохранить не только здоровье, но и обеспечить высокую продуктивность птицы и улучшить качество продукции. В таблицах 2, 3 и рисунке 5 приведен аминокислотный состав зерна кукурузы и сорго.

Таблица 2 – Аминокислотный состав зерна кукурузы и сорго, %

Зерно	Показатель							
	Аргинин	Лизин	Тирозин	Фенилаланин	Гистидин	Лейцин	Изолейцин	Метионин
Кукуруза	0,43	0,28	0,35	0,54	0,36	1,2	0,39	0,18
Сорго	0,44	0,29	0,36	0,46	0,32	1,19	0,36	0,17

Аминокислота аргинин в организме птицы является незаменимой аминокислотой, участвует в углеводном обмене и служит источником образования креатина. Данная аминокислота необходима для нормального роста молодняка и процессов размножения птицы, участвует в образовании фермента аргиназы. Содержание аргинина в зерне кукурузы было на уровне 0,43 % а в зерне сорго – 0,44 %, что больше на 0,01 % по сравнению с традиционно используемой культурой.

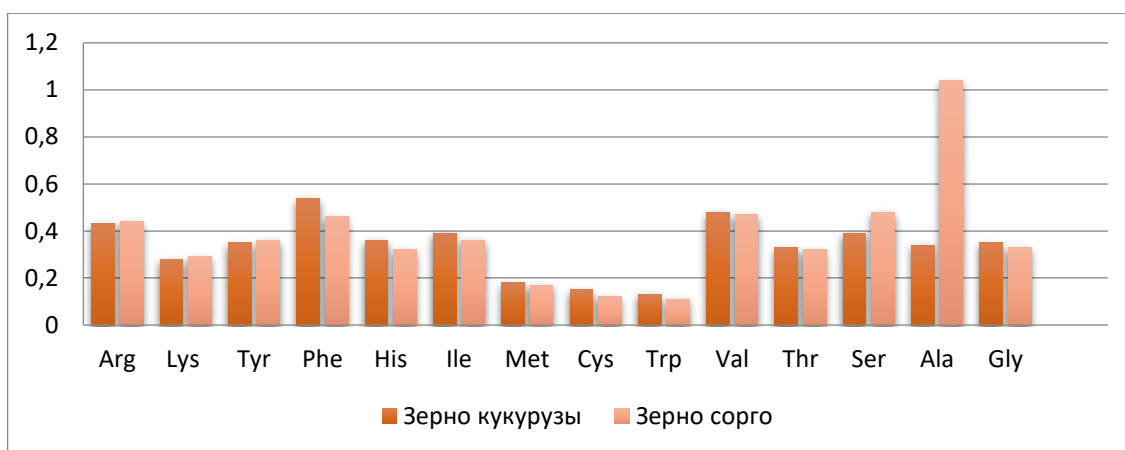


Рисунок 5 – Содержание аминокислот в зерне кукурузы и сорго, %

Незаменимой аминокислотой для птицы является лизин, который необходим для синтеза в организме важнейших белков и нормального роста птицы [39]. Его недостаток приводит к снижению продуктивности взрослой птицы и росту молодняка [140]. Не сбалансированность комбикормов по данной аминокислоте оказывает отрицательное влияние на гематологические показатели. Так, происходит уменьшение в крови числа эритроцитов и количества гемоглобина, что оказывает негативное влияние не только на количество и качество продукции, но и отрицательно влияет на показатели здоровья птицы. Лизин в сорго составил 0,29 %, что больше на 0,01 % по сравнению с зерном кукурузы.

Несбалансированность кормления птицы по такой аминокислоте, как тирозин приводит к нарушению образования перьевого покрова у птицы, что также оказывает пагубное влияние на ее здоровье и, как следствие, на продуктивные качества птицы. Содержание тирозина в кукурузе составило 0,35 %, в сорго – 0,36 %, что было больше на 0,01 %.

Аланин является аминокислотой, которая необходима для образования гормонов щитовидной и надпочечной желез, принимает участие в процессах кроветворения у птицы. При его недостатке в живом организме происходит снижение показателей здоровья и продуктивных качеств, а если вовремя не

сбалансировать рацион – гибель птицы [97]. Содержание аланина в кукурузе 0,34 %, в сорго – 1,04 %, что больше на 0,7 %.

Таблица 3 – Аминокислотный состав зерна кукурузы и сорго, %

Зерно	Показатель							
	Цистин	Триптофан	Валин	Треонин	Серин	Аланин	Глицин	Глутаминовая кислота
Кукуруза	0,15	0,13	0,48	0,33	0,39	0,34	0,35	1,82
Сорго	0,12	0,11	0,47	0,32	0,48	1,04	0,33	2,45

Глутаминовая кислота – важнейшая аминокислота в организме птицы, т.к. она принимает активное участие в обмене белков и углеводов, способствует выведению токсичных веществ из организма, участвует в синтезе аргинина и пролина и других аминокислот. По содержанию глутаминовой кислоты лидирующую позицию занимает зерно сорго сорта «Камышинское 75» – 2,45 %, что выше по сравнению с зерном кукурузы на 0,63 %.

По данным аминокислотного состава, приведенного в таблицах 2 и 3, видно, что общее содержание аминокислот в зерне сорго превосходит зерно кукурузы. Исходя из представленных данных, сумма общего содержания аминокислот в зерне сорго составила 8,91 %, что на 1,19 %, больше, чем в зерне кукурузы (рисунок 6).

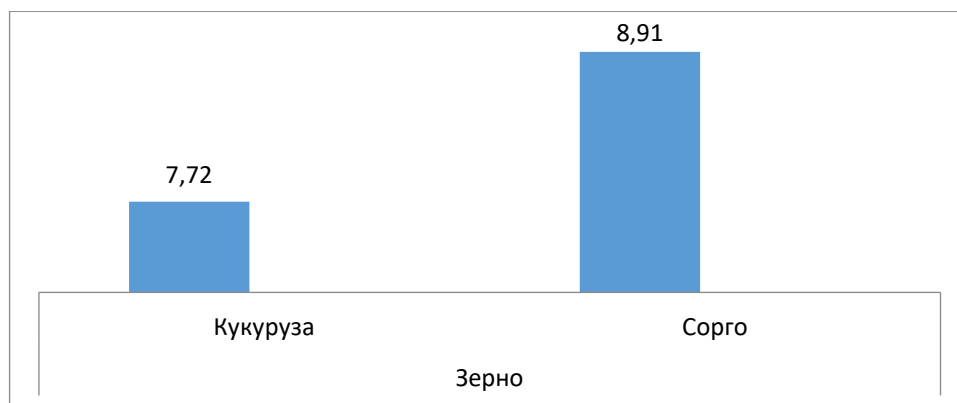


Рисунок 6 – Сумма аминокислот в зерне кукурузы и сорго, %

Общеизвестно, что птица получает большое количество витаминов с кормами. Поэтому отсутствие или недостаточное количество витаминов в рационе птицы может вызвать такие заболевания, как авитаминоз или гиповитаминоз, что негативно сказывается на обмене веществ, ее здоровье и продуктивности.

Витаминный и минеральный составы зерна кукурузы и зерна сорго сорта «Камышинское 75» представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Витаминный состав зерна кукурузы и сорго, мг/кг

Зерно	Показатель					
	Витамин E	Витамин B ₁	Витамин B ₂	Витамин B ₃	Витамин B ₄	Витамин B ₅
Кукуруза	15,94	4,59	1,38	4,39	483,7	15,16
Сорго	11,97	4,38	1,23	11,14	607,83	39,75

Отсутствие или недостаток в кормах витаминов может вызвать различные заболевания, при которых нарушается усвоение белков, жиров, углеводов и минеральных веществ в организме кур-несушек родительского стада. Недостаток витаминов группы В в рационе птицы ведет к снижению яйцекладки, выводимости яиц, выживаемости, замедлению роста и развития, а также возникновению рахита.

По проведенным нами исследованиям, было отмечено, что зерно сорго превосходило зерно кукурузы по содержанию витаминов B₃, B₄ и B₅. В зерне сорго, содержание данных витаминов B₃, B₄, B₅ находилось, соответственно, на уровне 11,14 мг/кг, 607,83 мг/кг и 39,75 мг/кг (рисунки 7, 8, 9).

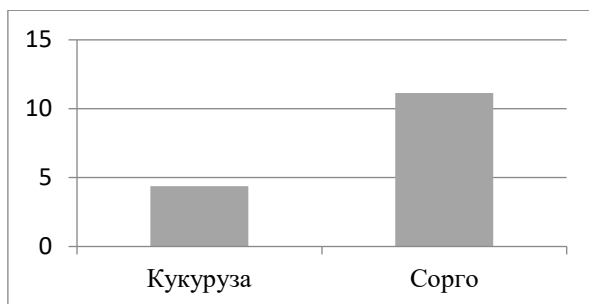


Рисунок 7 – Содержание в зерне кукурузы и сорго пантотеновой кислоты, мг/кг

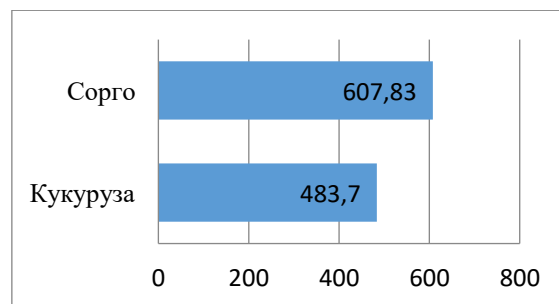


Рисунок 8 – Содержание в зерне кукурузы и сорго холина, мг/кг

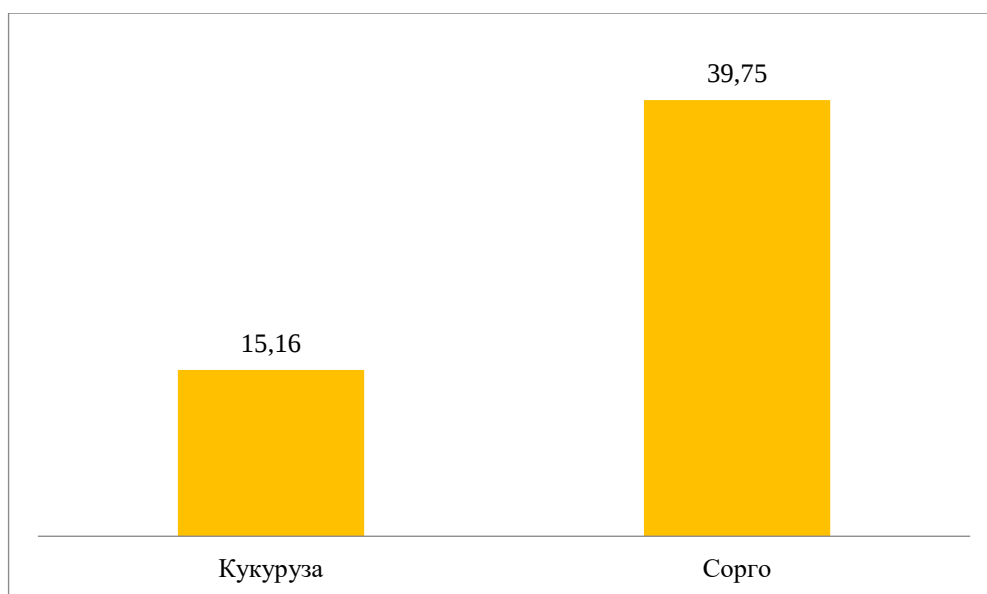


Рисунок 9 – Содержание никотиновой кислоты в зерне кукурузы и сорго, мг/кг

Таблица 5 – Минеральный состав зерна кукурузы и сорго

Зерно	Показатель										
	Макроэлементы, г/кг					Микроэлементы, мг/кг					
	Кальций	Фосфор	Калий	Сера	Магний	Железо	Цинк	Йод	Медь	Марганец	Кобальт
Кукуруза	0,63	2,55	3,43	0,33	1,48	42,87	18,96	0,11	6,53	8,97	0,14
Сорго	1,19	3,12	3,54	0,92	1,88	48,16	20,72	0,00	9,85	19,64	0,32

По данным, представленным в таблице 5, можно судить о том, что зерно сорго лидировало по сравнению с зерном кукурузы по следующим минеральным веществам: по фосфору – на 0,57 г; кальцию – на 0,56 г; сере –

0,6 г; магнию – 0,4 г; калию – 0,11 г; цинку – 1,76 мг; железу – 5,29 мг; марганцу – 10,67 мг; кобальту – 0,18 мг; меди – 3,32 мг (рисунки 10, 11).

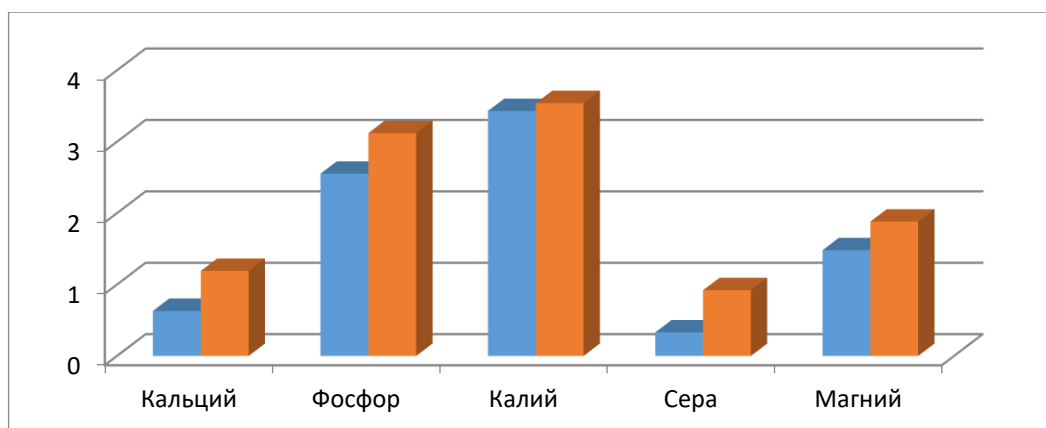


Рисунок 10 – Содержание макроэлементов в зерне кукурузы и сорго, г/кг

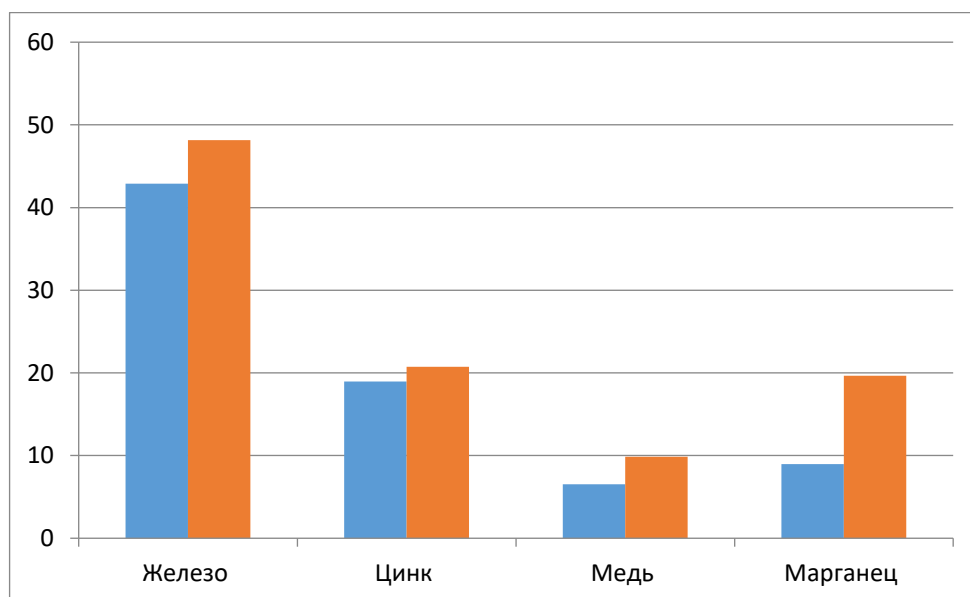


Рисунок 11 – Содержание микроэлементов в зерне кукурузы и сорго, мг/кг

Исследуемое зерно сорго сорта «Камышинское 75» не уступает зерну кукурузы по химическому, аминокислотному, витаминному и минеральному составу, что позволяет использовать его в рецепте комбикормов при выращивании кур родительского стада, при этом стоимость зерна сорго ниже чем зерна кукурузы.

3.2 Использование зерна сорго сорта «Камышинское 75» в кормлении молодняка кур (I научно-хозяйственный опыт)

3.2.1 Условия кормления подопытных молодок

При постановке I научно-хозяйственного опыта на молодняке птицы нами по принципу аналогов были сформированы 4 группы, в каждой по 100 голов суточных цыплят. Цыплята содержались в клеточных батареях фирмы «BigDutchman» (в клетке по 6 голов) на протяжении всего опыта, с суточного до 150-дневного возраста. Опыт проводили по следующей схеме (таблица 6).

Таблица 6 – Схема I научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество молодняка кур	Особенности кормления
контрольная	100	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	100	ОР + замена 25 % кукурузы на сорго
2-я опытная	100	ОР + замена 50 % кукурузы на сорго
3-я опытная	100	ОР + замена 100 % кукурузы на сорго

Требования к качеству сырья и готового комбикорма для цыплят родительского стада предъявляют еще более высокие, по сравнению к качеству сырья для цыплят промышленного назначения. При нормировании рецептов комбикормов по всем контролируемым показателям очень важно добиваться правильного соотношения аминокислот в рационе. Соответствие комбикорма нормам кормления, указанным в требованиях к кроссу, для молодняка родительского стада позволят вырастить крепкую и здоровую несушку, от которой в дальнейшем можно получить кондиционный молодняк. Также следует учитывать климатические условия, оборудование, набор и качество кормов.

Для контрольной и опытных групп молодняка кур в возрасте с суточного до 5 недель, состав и питательность комбикормов представлены в таблицах 7, 8, 9 и 10.

В возрасте с суточного до 5 недель рецепт комбикорма для контрольной группы молодняка кур состоял из: кукурузы – 39,00 %,

пшеницы – 24,87 %, сои – 15,00 %, шрота подсолнечного – 12,00 %, дрожжей кормовых – 3,00 %, мела кормового – 2,00 %, монокальцийфосфата – 1,20 %, масла подсолнечного – 1,20 %, премикса – 1,00 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина – 0,3 %, DL-метионина – 0,13 %.

Таблица 7 – Рецепт комбикорма для молодняка кур контрольной группы с суточного до 5 недельного возраста

Состав рецепта комбикорма		Показатель качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Кукуруза	39,00	ОЭ птицы	Ккал/100 г	289
Пшеница	24,87	Сырой протеин	%	18,97
Соя полножирная экстр. 34 %	15,00	Сырой жир	%	5,86
Шрот подсолнечный СП 34 %	12,00	Линолевая кислота	%	2,98
Дрожжи кормовые СП 34 %	3,00	Сырая клетчатка	%	5,31
Мел кормовой	2,00	Лизин	%	1,03
Монокальцийфосфат	1,20	Метионин	%	0,44
Масло подсолнечное	1,20	Метионин+цистин	%	0,76
Премикс П1-2	1,00	Триптофан	%	0,23
Соль поваренная	0,30	Са	%	0,92
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,30	Р	%	0,59
DL-метионин 98,5 %	0,13	Na	%	0,14
		Cl	%	0,29

В 100 г комбикорма для птицы контрольной группы содержание обменной энергии составило 289 ккал, сырого протеина – 18,97 %, метионина – 0,44 %, метионина+цистина – 0,76 %, лизина – 1,03 %, триптофана – 0,23 %.

Для птицы 1-й опытной группы комбикорм состоял из: кукурузы – 29,25 %, сорго – 9,75 %, пшеницы – 24,87 %, сои – 15,00 %, шрота подсолнечного – 12,00 %, дрожжей кормовых – 3,00 %, мела кормового – 2,00 %, монокальцийфосфата – 1,20 %, масла подсолнечного – 1,20 %, премикса – 1 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина – 0,30%, DL-метионина – 0,13 %.

В 100 г комбикорма, предназначенного для птицы 1-й опытной группы, содержание обменной энергии было 284 ккал, сырого протеина – 19,23 %, метионина – 0,43 %, метионина+цистина – 0,74 %, лизина – 1,04 %, триптофана – 0,21 %.

Таблица 8 – Рецепт комбикорма для молодняка кур 1-й опытной группы с суточного до 5 недельного возраста

Состав рецепта		Показатель качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Кукуруза	29,25	ОЭ птицы	Ккал/100 г	284
Сорго	9,75	Сырой протеин	%	19,23
Пшеница	24,87	Сырой жир	%	5,76
Соя полножирная экстр. 34 %	15,00	Линолевая кислота	%	3,02
Шрот подсолнечный СП 34 %	12,00	Сырая клетчатка	%	5,17
Дрожжи кормовые СП 34 %	3,00	Лизин	%	1,04
Мел кормовой	2,00	Метионин	%	0,43
Монокальцийфосфат	1,20	Метионин+цистин	%	0,74
Масло подсолнечное	1,20	Триптофан	%	0,21
Премикс П1-2	1,00	Са	%	0,97
Соль поваренная	0,30	Р	%	0,63
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,30	Na	%	0,14
DL-метионин 98,5 %	0,13	Cl	%	0,28

Для молодняка птицы 2-й опытной группы комбикорм содержал: кукурузу – 19,50 %, сорго – 19,50 %, пшеницу – 24,87 %, сою – 15,00 %, подсолнечный шрот – 12,00 %, кормовые дрожжи – 3,00 %, кормовой мел – 2,00 %, монокальцийфосфат – 1,20 %, подсолнечное масло – 1,20 %, премикс – 1,00 %, поваренную соль – 0,30 %, лизина монохлоргидрат – 0,30 %, DL-метионин – 0,13 % .

Таблица 9 – Рецепт комбикорма для молодняка кур 2-й опытной группы с суточного до 5 недельного возраста

Состав рецепта молодняка кур		Показатель качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Кукуруза	19,50	ОЭ птицы	Ккал/100 г	282
Сорго	19,50	Сырой протеин	%	19,5
Пшеница	24,87	Сырой жир	%	5,67
Соя полножирная экстр. 34 %	15,00	Линолевая кислота	%	3,01
Шрот подсолнечный СП 34 %	12,00	Сырая клетчатка	%	5,03
Дрожжи кормовые СП 34 %	3,00	Лизин	%	1,05
Мел кормовой	2,00	Метионин	%	0,43
Монокальцийфосфат	1,20	Метионин+цистин	%	0,73
Масло подсолнечное	1,20	Триптофан	%	0,2
Премикс П1-2	1,00	Са	%	1,01
Соль поваренная	0,30	Р	%	0,69
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,30	Na	%	0,14
DL-метионин 98,5 %	0,13	Cl	%	0,28

В 100 г комбикорма для птицы 2-й опытной группы обменной энергии содержалось 282 ккал, сырого протеина – 19,5 %, метионина – 0,43 %, метионина+цистина – 0,73 %, лизина – 1,05 %, триптофана – 0,2 %.

Таблица 10 – Рецепт комбикорма для молодняка кур 3-й опытной группы с суточного до 5 недельного возраста

Состав рецепта молодняка кур		Показатель качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Сорго	39,00	ОЭ птицы	Ккал/100 г	280
Пшеница	24,87	Сырой протеин	%	20,02
Соя полножирная экстр. 34 %	15,00	Сырой жир	%	5,48
Шрот подсолнечный СП 34 %	12,00	Линолевая кислота	%	3,04
Дрожжи кормовые СП 34 %	3,00	Сырая клетчатка	%	4,74
Мел кормовой	2,00	Лизин	%	1,05
Монокальцийфосфат	1,20	Метионин	%	0,43
Масло подсолнечное	1,20	Метионин+цистин	%	0,75
Премикс П1-2	1,00	Триптофан	%	0,22
Соль поваренная	0,30	Са	%	1,09
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,3	Р	%	0,74
DL-метионин 98,5 %	0,13	Na	%	0,14
		Cl	%	0,27

Для молодняка кур 3-й опытной группы в составе комбикорма зерно кукурузы было полностью заменено на сорго, процент которого составил 39. Также в комбикорме присутствовали те же корма и в том же количестве: пшеница – 24,87 %, шрот подсолнечный – 12 %, соя – 15,00 %, дрожжи кормовые – 3 %, мел кормовой – 2,00 %, монокальцийфосфат – 1,20 %, масло подсолнечное – 1,20 %, премикс – 1,00 %, соль поваренная – 0,30 %, монохлоргидрат лизина – 0,30 %, DL-метионин – 0,13 %.

В 100 г комбикорма для птицы 3-й опытной группы обменной энергии содержалось 280 ккал, сырого протеина – 20,02 %, метионина+цистина – 0,75 %, метионина – 0,43 %, лизина – 1,05 %, триптофана – 0,22 %.

Рецептуры комбикорма между группами птицы различались в следующем: в 1-й опытной группе к основному рациону дополнительно включали зерно сорго в количестве 9,78 % от массы комбикорма; во 2-й опытной – 19,5 %, в 3-й опытной группе зерно кукурузы заменялось полностью зерном сорго.

При частичном добавлении или полной замене зерна кукурузы на сорго сорта «Камышинское 75» изменялось количество обменной энергии и сырого протеина в комбикорме.

Для молодняка кур с 5 по 10 недельный возраст питательная ценность и состав комбикорма приведены в таблицах 11-14.

Таблица 11 – Рецепт комбикорма для молодняка кур контрольной группы с 5 по 10 недельный возраст

Состав рецепта		Показатель качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Кукуруза	22,00	ОЭ птицы	Ккал/100 г	284
Пшеница	45,82	Сырой протеин	%	17,15
Соя полножирнаяэкстр. 34 %	10,00	Сырой жир	%	4,47
Шрот подсолнечный СП 34 %	13,00	Линолевая кислота	%	2,29
Дрожжи кормовые СП 34 %	3,00	Сырая клетчатка	%	5,28
Мел кормовой	2,00	Лизин	%	0,93
Монокальцийфосфат	1,30	Метионин	%	0,40
Масло подсолнечное	1,00	Метионин+цистин	%	0,71
Премикс П1-2	1,00	Триптофан	%	0,22
Соль поваренная	0,30	Са	%	0,89
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,45	Р	%	0,60
DL-метионин 98,5 %	0,13	Na	%	0,15
		Cl	%	0,31

Для молодняка кур контрольной группы в возрасте 5-10 недель комбикорм состоял из: кукурузы – 22,00 %, пшеницы – 45,82 %, сои – 10,00 %, шрота подсолнечного – 13,00 %, дрожжей кормовых – 3,00 %, мела кормового – 2,00 %, монокальцийфосфата – 1, 30 %, масла подсолнечного – 1,00 %, премика – 1,00 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина 98 % – 0,45 %, DL-метионина – 0,13 %.

В 100 г комбикорма для птицы контрольной группы обменной энергии содержалось 284 ккал, сырого протеина – 17,15 %, метионина – 0,40 %, триптофана – 0,22 %, лизина – 0,93 %, метионина+цистина – 0,71 %.

Для птицы 1-й опытной группы комбикорм состоял из кукурузы – 16,5 %, сорго – 5,5 %, пшеницы – 45,82 %, сои – 10,00 %, шрота подсолнечного – 13,00 %, дрожжей кормовых – 3,00 %, мела кормового – 2,00 %, монокальцийфосфата – 1, 30 %, масла подсолнечного – 1,00 %, премикса –

1,00 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина 98 % – 0,45 %, DL-метионина – 0,13 %.

Таблица 12 – Рецепт комбикорма для молодняка кур 1-й опытной группы
с 5 по 10 недельный возраст

Состав рецепта		Показатель качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Кукуруза	16,50	ОЭ птицы	Ккал/100 г	280
Сорго	5,50	Сырой протеин	%	17,37
Пшеница	45,82	Сырой жир	%	4,39
Соя полножирная экстр. 34 %	10,00	Линолевая кислота	%	2,32
Шрот подсолнечный СП 34 %	13,00	Сырая клетчатка	%	5,14
Дрожжи кормовые СП 34 %	3,00	Лизин	%	0,93
Мел кормовой	2,00	Метионин	%	0,39
Монокальцийфосфат	1,30	Метионин+цистин	%	0,69
Масло подсолнечное	1,00	Триптофан	%	0,21
Премикс П1-2	1,00	Са	%	0,94
Соль поваренная	0,30	Р	%	0,64
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,45	Na	%	0,15
DL-метионин 98,5 %	0,13	Cl	%	0,3

В 100 г комбикорма для птиц 1-й опытной группы обменной энергии содержалось 280 ккал, сырого протеина – 17,37 %, метионина+цистина – 0,69 %, метионина – 0,39 %, лизина – 0,93 %, триптофана – 0,21 %.

Таблица 13 – Рецепт комбикорма для молодняка кур 2-й опытной группы
с 5 по 10 недельный возраст

Состав рецепта		Показатель качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Кукуруза	11,00	ОЭ птицы	Ккал/100 г	278
Сорго	11,00	Сырой протеин	%	17,54
Пшеница	45,82	Сырой жир	%	4,27
Соя полножирная экстр. 34 %	10,00	Линолевая кислота	%	2,29
Шрот подсолнечный СП 34 %	13,00	Сырая клетчатка	%	4,23
Дрожжи кормовые СП 34 %	3,00	Лизин	%	0,94
Мел кормовой	2,00	Метионин	%	0,39
Монокальцийфосфат	1,30	Метионин+цистин	%	0,68
Масло подсолнечное	1,00	Триптофан	%	0,19
Премикс П1-2	1,00	Са	%	0,99
Соль поваренная	0,30	Р	%	0,70
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,45	Na	%	0,15
DL-метионин 98,5 %	0,13	Cl	%	0,30

Для молодняка кур 2-й опытной группы комбикорм состоял из кукурузы – 11,00 %, сорго – 11,00 %, пшеницы – 45,82 %, сои – 10,00 %, шрота подсолнечного – 13,00 %, дрожжей кормовых – 3,00 %, мела кормового – 2,00 %, монокальцийфосфата – 1,30 %, масла подсолнечного – 1,00 %, премикса – 1,00 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина 98 % – 0,45 %, DL-метионина – 0,13 %.

В 100 г комбикорма для птиц 2-й опытной группы обменной энергии содержалось 278 ккал, сырого протеина – 17,54 %, метионина+цистина – 0,68 %, метионина – 0,39 %, лизина – 0,94 %, триптофана – 0,19 %.

Для молодняка кур 3-й опытной группы комбикорм состоял из сорго – 22,00 %, пшеницы – 45,82 %, сои – 10,00 %, шрота подсолнечного – 13,00 %, дрожжей кормовых – 3,00 %, мела кормового – 2,00 %, монокальцийфосфата – 1,30 %, масла подсолнечного – 1,00 %, премикса – 1,00 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина 98 % – 0,45 %, DL-метионина – 0,13 %.

В 100 г комбикорма для птиц 3-й опытной группы обменной энергии содержалось 276 ккал, сырого протеина – 17,99 %, лизина – 0,94 %, метионина – 0,39 %, метионина+цистина – 0,68 %, триптофана – 0,19 %.

Таблица 14 – Рецепт комбикорма для молодняка кур 3-й опытной группы с 5 по 10 недельный возраст

Состав рецепта		Показатель качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Сорго	22	ОЭ птицы	Ккал/100 г	276
Пшеница	45,82	Сырой протеин	%	17,99
Соя полножирная экстр. 34 %	10,00	Сырой жир	%	4,18
Шрот подсолнечный СП 34 %	13,00	Линолевая кислота	%	2,28
Дрожжи кормовые СП 34 %	3,00	Сырая клетчатка	%	3,99
Мел кормовой	2,00	Лизин	%	0,94
Монокальцийфосфат	1,30	Метионин	%	0,39
Масло подсолнечное	1,00	Метионин+цистин	%	0,68
Премикс П1-2	1,00	Триптофан	%	0,19
Соль поваренная	0,30	Са	%	1,04
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,45	Р	%	0,74
DL-метионин 98,5 %	0,13	Na	%	0,15
		Cl	%	0,30

Между группами птиц разница в рецептуре комбикорма была в следующем: в 1-й опытной группе к основному рациону дополнительно включали зерно сорго в количестве 5,5 % от массы комбикорма; во 2-й опытной – 11 %, в 3-й опытной группе зерно кукурузы заменялось полностью.

Питательная ценность комбикорма и его состав для молодняка кур подопытных групп с 10 по 21 недельного возраста приведены в таблицах 15, 16, 17, 18.

Для контрольной группы молодняка кур комбикорм состоял из кукурузы – 18,00 %, пшеницы – 57,67 %, ячменя – 2,00 %, шрота подсолнечного – 17,00 %, ракушечной муки – 1,90 %, монокальцийфосфата – 1,20 %, масла подсолнечного – 0,50 %, премикса – 1 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина – 0,36 %, DL-метионина – 0,07 %.

Таблица 15 – Рецепт комбикорма для молодняка кур контрольной группы с 10 по 21-недельный возраст

Состав рецепта		Показатель качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Кукуруза	18,00	ОЭ птицы	Ккал/ 100 г	278
Пшеница	57,67	Сырой протеин	%	15,27
Ячмень	2,00	Сырой жир	%	3,06
Шрот подсолнечный СП 34 %	17,00	Линолевая кислота	%	1,57
Ракушечная мука	1,90	Сырая клетчатка	%	5,08
Монокальцийфосфат	1,20	Лизин	%	0,69
Масло подсолнечное	0,50	Метионин	%	0,33
Премикс П1-2	1,00	Метионин+цистин	%	0,58
Соль поваренная	0,30	Триптофан	%	0,18
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,36	Са	%	1,03
DL-метионин 98,5 %	0,07	Р	%	0,63
		Р усвояемый	%	0,40
		Na	%	0,14
		Cl	%	0,30

В 100 г комбикорма для птиц контрольной группы обменной энергии содержалось 278 ккал, сырого протеина – 15,27 %, метионина+цистина – 0,58 %, метионина – 0,33 %, лизина – 0,69 %, триптофан – 0,18 %.

Для 1-й опытной группы молодняка кур комбикорм состоял из кукурузы – 13,50 %, сорго – 4,50 %, пшеницы – 57,67 %, ячменя – 2,00 %, шрота подсолнечного – 17,00 %, ракушечной муки – 1,90 %, монокальцийфосфата – 1,20 %, масла подсолнечного – 0,50 %, премикса – 1 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина – 0,36 %, DL-метионина – 0,07 %.

монокальцийфосфата – 1,20 %, масла подсолнечного – 0,50 %, премикса – 1,00 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина – 0,36 %, DL-метионина – 0,07 %.

Таблица 16 – Рецепт комбикорма для молодняка кур 1-й опытной группы с 10 по 21 недельный возраст

Состав рецепта		Показатель качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Кукуруза	13,5	ОЭ птицы	Ккал/100 г	274
Сорго	4,5	Сырой протеин	%	15,29
Пшеница	57,67	Сырой жир	%	3,08
Ячмень	2,00	Линолевая кислота	%	1,57
Шрот подсолнечный СП 34 %	17,00	Сырая клетчатка	%	4,95
Ракушечная мука	1,90	Лизин	%	0,67
Монокальцийфосфат	1,20	Метионин	%	0,34
Масло подсолнечное	0,50	Метионин+цистин	%	0,61
Премикс П1-2	1,00	Триптофан	%	0,19
Соль поваренная	0,30	Са	%	0,99
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,36	Р	%	0,58
DL-метионин 98,5 %	0,07	Na	%	0,17
		Cl	%	0,30

В 100 г комбикорма для птиц 1-й опытной группы обменной энергии содержалось 274 ккал, сырого протеина – 15,29 %, метионина+цистина – 0,61 %, метионина – 0,34 %, лизина – 0,67 %, триптофана – 0,19 %.

Таблица 17 – Рецепт комбикорма для молодняка кур 2-опытной группы с 10 по 21 недельный возраст

Состав рецепта		Показатель качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Кукуруза	9	ОЭ птицы	Ккал/100 г	273
Сорго	9	Сырой протеин	%	15,70
Пшеница	57,67	Сырой жир	%	2,96
Ячмень	2,00	Линолевая кислота	%	1,58
Шрот подсолнечный СП 34 %	17,00	Сырая клетчатка	%	4,81
Ракушечная мука	1,90	Лизин	%	0,69
Монокальцийфосфат	1,20	Метионин	%	0,33
Масло подсолнечное	0,50	Метионин+цистин	%	0,58
Премикс П1-2	1,00	Триптофан	%	0,18
Соль поваренная	0,30	Са	%	1,03
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,36	Р	%	0,63
DL-метионин 98,5 %	0,07	Na	%	0,14
		Cl	%	0,3

Для 2-й опытной группы молодняка кур комбикорм состоял из кукурузы – 9,00 %, сорго – 9,00 %, пшеницы – 57,67 %, ячменя – 2,00 %, шрота подсолнечного – 17,00 %, ракушечной муки – 1,90 %, монокальцийфосфата – 1,20 %, масла подсолнечного – 0,50 %, премикса – 1 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина – 0,36 %, DL-метионина – 0,07 %.

В 100 г комбикорма для птиц 2-опытной группы обменной энергии содержалось 273 ккал, сырого протеина – 15,70 %, метионина+цистина – 0,58 %, метионина – 0,33 %, лизина – 0,69 %, триптофана – 0,18 %.

Таблица 18 – Рецепт комбикорма для молодняка кур 3-й опытной группы с 10 по 21 недельный возраст

Состав рецепта		Показатель качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Сорго	18	ОЭ птицы	Ккал/100 г	271
Пшеница	57,67	Сырой протеин	%	16,12
Ячмень	2,00	Сырой жир	%	2,86
Шрот подсолнечный СП 34 %	17,00	Линолевая кислота	%	1,59
Ракушечная мука	1,90	Сырая клетчатка	%	4,54
Монокальцийфосфат	1,20	Лизин	%	0,72
Масло подсолнечное	0,50	Метионин	%	0,32
Премикс П1-2	1,00	Метионин+цистин	%	0,57
Соль поваренная	0,30	Триптофан	%	0,18
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,36	Са	%	1,05
DL-метионин 98,5 %	0,07	Р	%	0,68
		Na	%	0,14
		Cl	%	0,30

Для 2-й опытной группы молодняка кур комбикорм состоял из сорго – 18 %, пшеницы – 57,67 %, ячменя – 2 %, шрота подсолнечного – 17,00 %, ракушечной муки – 1,90 %, монокальцийфосфата – 1,20 %, масла подсолнечного – 0,50 %, премикса – 1 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина – 0,36 %, DL-метионина – 0,07 %.

В 100 г комбикорма для птиц 3-й опытной группы обменной энергии содержалось 271 ккал, сырого протеина – 16,12 %, метионина+цистина – 0,57 %, метионина – 0,32 %, лизина – 0,72 %, триптофана – 0,18 %.

Разница в рационе кормления между птицей контрольной и опытных групп с 10 по 17 недельный возраст была в следующем: молодняку кур 1-й опытной группы к основному рациону включали зерно сорго в количестве 4,5 % от массы комбикорма; во 2-й опытной – 9 %, в 3-й опытной группе зерно кукурузы заменяли полностью.

При частичном добавлении или полной замене зерна кукурузы на сорго сорта «Камышинское 75» изменялось количество обменной энергии и сырого протеина в комбикорме.

У подопытных молодок в разные периоды выращивания химический состав комбикормов соответствовал требованию к кроссу «Хайсекс коричневый».

3.2.2 Расход комбикорма при выращивании ремонтного молодняка

Одним из наиболее важных показателей в оценке эффективности рациона для всех продуктивных животных и птицы является определение затрат корма на продукцию [126].

Для молодняка кур данный показатель рассчитывают на единицу прироста живой массы, что позволяет в полной мере судить о целесообразности применения новых кормов и добавок.

В связи с этим нами был изучен расход комбикорма в зависимости от содержания в рецептуре сорго сорта «Камышинское 75» для подопытной птицы. Расход комбикормов при выращивании молодняка птицы является одним из основных зоотехнических показателей, характеризующих увеличение приростов живой массы, роста и развития органов и тканей, обмен веществ в организме [2].

Расход комбикорма за весь период выращивания молодняка кур подопытных групп представлен в таблице 19.

Таблица 19 – Расход комбикорма за весь период выращивания
молодняка кур, кг

Группа	Возраст, дней					Всего потреблено за 150 дней выращивания
	1-30	31-60	61-90	91-120	121-150	
Контрольная	36,80	69,85	93,25	115,05	146,40	461,35
1-я опытная	36,20	67,05	90,10	110,85	142,80	447,00
2-я опытная	35,45	63,25	84,90	103,70	131,05	418,35
3-я опытная	35,90	65,45	88,35	109,05	136,95	435,70

Данные, приведенные в таблице 19, позволяют сделать вывод, что потреблено комбикорма цыплятами родительского стада в возрасте 1-30 дней в контрольной группе – 36,8 кг, в 1-й опытной – 36,2 кг, что ниже, чем в контроле на 0,6 кг или на 1,63 %, во 2-й опытной – 35,45 кг, что ниже, чем в контрольной на 1,35 кг или на 3,67 %, в 3-й опытной – 35,90 кг, что было ниже, чем в контрольной на 0,9 кг или на 2,45 %.

С 31 до 60-дневного возраста расход комбикорма молодняка кур опытных групп был следующим: в контрольной группе он составил 69,85 кг, в 1-й опытной – 67,05 кг, что ниже, чем в контроле на 2,8 кг или на 4,01 %, во 2-й опытной – 63,25 кг, что ниже, чем в контрольной на 6,6 кг или на 9,45 %, в 3-й опытной – 6,45 кг, что было ниже, чем в контрольной на 4,4 кг или на 6,30 %.

Молодняк кур контрольной группы с 61 до 91-дневного возраста имел расход кормов – 93,25 кг, в 1-й опытной – 90,10 кг, что ниже, чем в контроле на 3,15 кг или на 3,38 %, во 2-й опытной – 84,9 кг, что ниже, чем в контрольной на 8,35 кг или на 8,95 %, в 3-й опытной – 88,35 кг, что было ниже, чем в контрольной на 4,9 кг или на 5,25 %.

Молодняк кур с 91 до 120-дневного возраста потреблял комбикорма в опытных группах в следующем количестве: в 1-й опытной – 110,85 кг, что было ниже, чем в контроле на 4,2 кг или на 3,65 %, во 2-й опытной – 103,70 кг, что было ниже, чем в контрольной на 11,35 кг или на 9,87 %, в

3-й опытной – 109,85 кг, что было ниже, чем в контрольной на 6,00 кг или на 5,22 %. Птица контрольной группы за данный период употребила 230,1 кг комбикорма.

С 121 до 150-дневного возраста расход комбикорма молодняка кур в контрольной группе составил 146,4 кг, в 1-й опытной – 142,80 кг, что ниже, чем в контроле на 3,6 кг или на 2,46 %, во 2-й опытной – 131,5 кг, что ниже, чем в контрольной на 15,35 кг или на 10,48 %, в 3-й опытной – 136,95 кг, что было ниже, чем в контрольной на 9,45 кг или на 6,45 %.

За период опыта птицей было потреблено кормов в контрольной группе 461,35 кг, а в 1-й, 2-й и 3-й опытных группах 447,00 кг, 418,35 кг и 435,70 кг (рисунок 12).

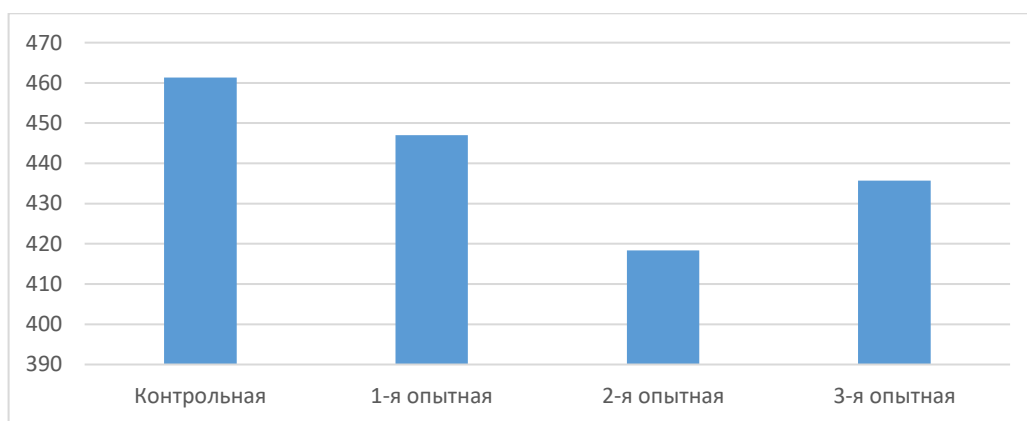


Рисунок 12 – Расход кормов за период выращивания молодняка кур, кг

3.2.3 Переваримость и усвоение питательных веществ молодками родительского стада

Важным показателем питательности комбикорма является переваримость кормов, входящих в его состав [84]. Чтобы изучить влияние скармливания комбикорма на переваримость питательных веществ рациона, был проведен физиологический опыт на подопытных молодках в возрасте 150 дней.

Коэффициенты переваримости питательных веществ были рассчитаны на основе химического анализа комбикормов и помета птицы (таблица 20).

Таблица 20 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов молодками в возрасте 150 дней, % ($M \pm m$)

Группа	Показатель				
	Коэффициент переваримости				
	Сухого вещества	Органического вещества	Сырого протеина	Сырой клетчатки	Сырого жира
Контрольная	71,14±0,41	74,51±0,26	88,90±0,15	19,78±0,36	95,06±0,78
1-я опытная	71,81±0,22	75,43±0,31	89,25±0,24	20,11±0,43	95,53±0,52
2-я опытная	73,01±0,30*	75,98±0,37*	89,64±0,18*	20,16±0,55	95,91±0,97
3-я опытная	72,09±0,61	75,65±0,49	89,47 ±0,31	20,14±0,93	95,77±0,95

Из данных таблицы 20 следует отметить, что птица опытных групп, по сравнению с молодкой из контрольной группы лучше переваривала питательные вещества комбикорма.

Коэффициенты переваримости самыми высокими были у птицы 2-й опытной группы. Так, коэффициент переваримости сухого вещества в контрольной группе был на уровне 71,14 %, в 1-й опытной группе – 71,81 %, что больше, чем в контроле на 0,67 %. Во 2-й опытной он составил 73,01 %, что выше, чем в контрольной на 1,87 %, в 3-й опытной – 72,09 %, что выше контроля на 0,95 % (рисунок 13).

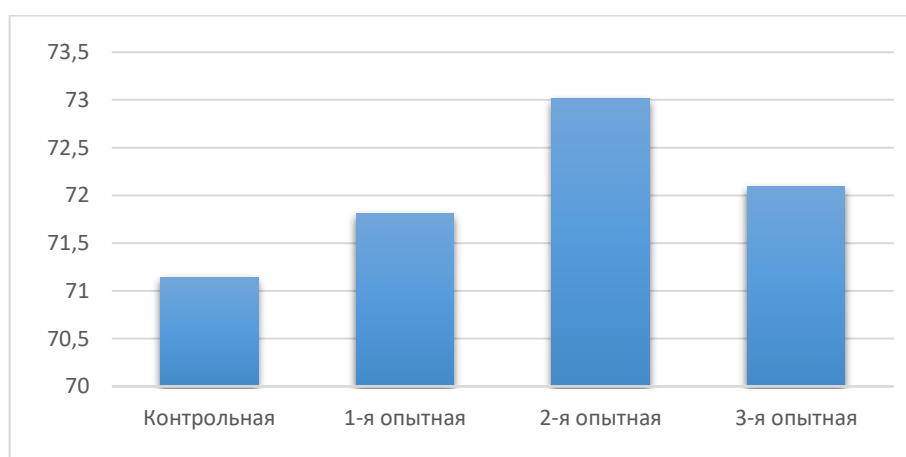


Рисунок 13 – Коэффициент переваримости сухого вещества комбикорма подопытных молодок, %

У молодняка птицы контрольной группы коэффициент переваримости органического вещества находился на уровне 74,51 %, в 1-й опытной – 75,43 %, что выше, чем в контроле на 0,92 %, во 2-й опытной – 75,98 %, что выше, чем в контрольной на 1,47 %, в 3-й опытной – 75,65 %, что выше, чем в контроле на 1,14 % (рисунок 14).

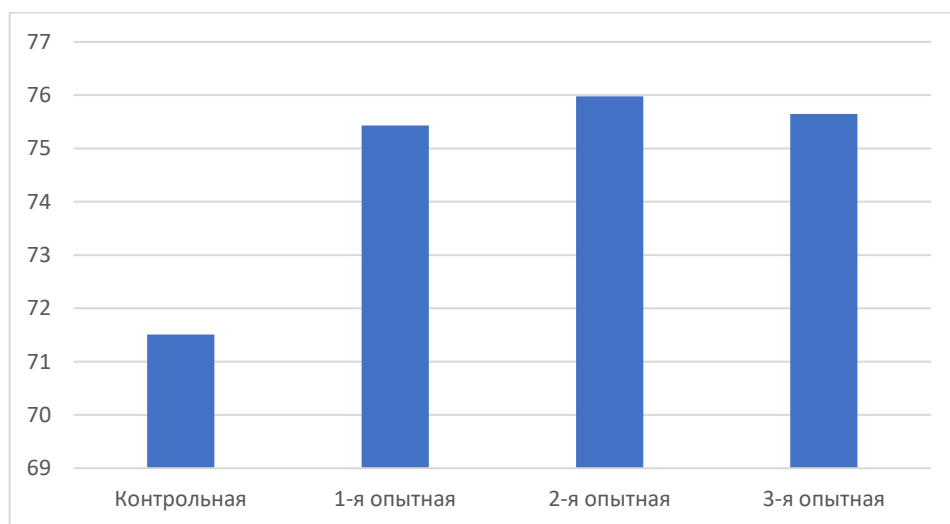


Рисунок 14 – Коэффициент переваримости органического вещества, %

В 1-й опытной группе коэффициент переваримости сырого протеина составил 89,25 %, что выше, чем в контроле на 0,35 %, во 2-й опытной – 89,64 %, что выше, чем в контрольной на 0,74 %, в 3-й опытной – 89,47 %, что выше контроля на 0,57 %. В контрольной группе данный показатель составил 88,90 % (рисунок 15).

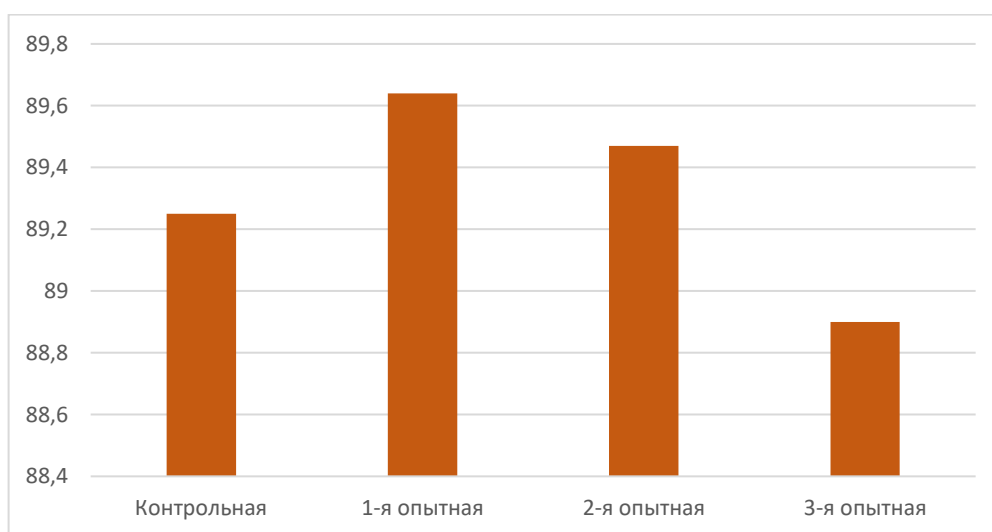


Рисунок 15 – Коэффициент переваримости сырого протеина, %

В контрольной группе коэффициент переваримости сырой клетчатки находился на уровне 19,78 %, в 1-й опытной – 20,11 %, что было выше, чем в контроле на 0,33 %, во 2-й опытной – 20,16 %, что выше, чем в контрольной на 0,38 %, в 3-й опытной – 20,14 %, что было выше, чем в контрольной на 0,36 % (рисунок 16).

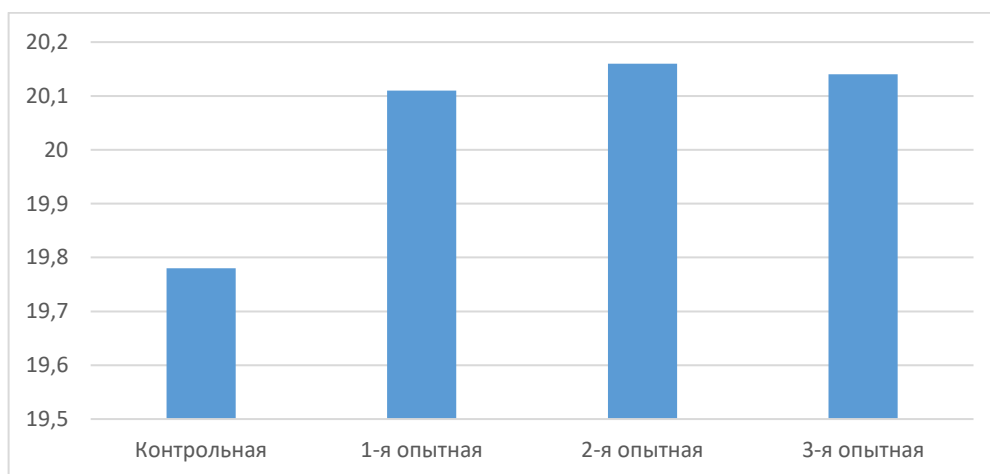


Рисунок 16 – Коэффициент переваримости сырой клетчатки, %

В контрольной группе коэффициент переваримости сырого жира составил 95,06 %, в 1-опытной – 95,53 %, что выше, чем в контроле на 0,47 %, во 2-опытной – 95,91 %, что выше, чем в контрольной на 0,85 %, в 3-опытной – 95,7 %, что выше контроля на 0,71 % (рисунок 17).

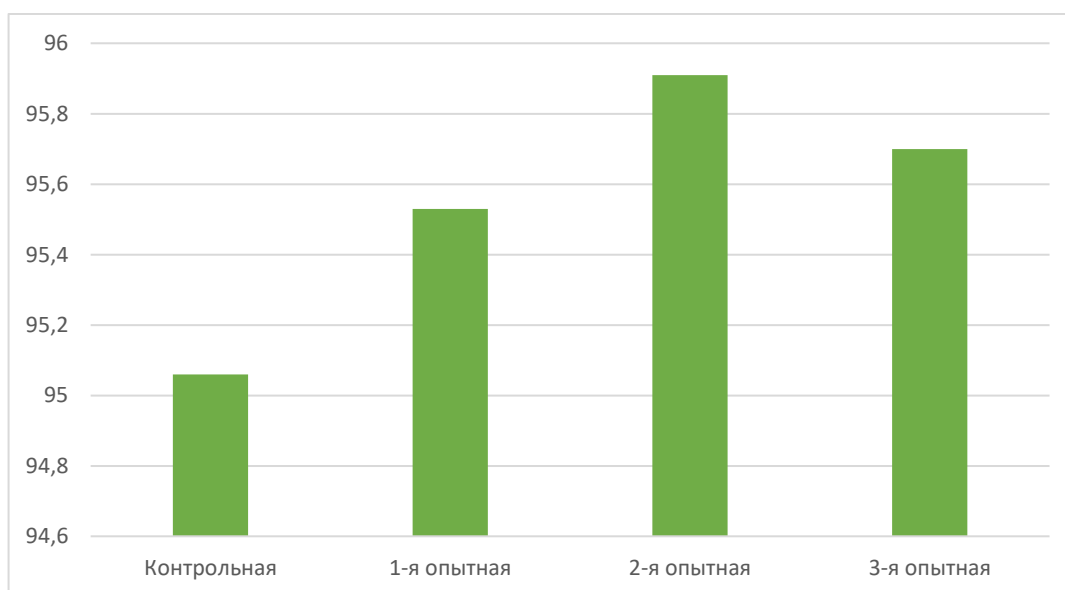


Рисунок 17 – Коэффициент переваримости сырого жира, %

Для установления степени обменных процессов необходимо проводить балансовые опыты с целью определения использования азота, кальция и фосфора комбикорма организмом молодки [63].

Большое значение при проведении научных исследований придается изучению баланса и использованию азота, кальция и фосфора в организме птицы. Результаты опыта представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Баланс и использование азота подопытными молодками в возрасте 150 дней, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Принято с кормом	2,077 $\pm$ 0,06	2,055 $\pm$ 0,05	2,035 $\pm$ 0,03	2,141 $\pm$ 0,03
Выделено в помете	0,796 $\pm$ 0,01	0,783 $\pm$ 0,01	0,765 $\pm$ 0,02	0,808 $\pm$ 0,01
Выделено в кале	0,289 $\pm$ 0,05	0,281 $\pm$ 0,03	0,266 $\pm$ 0,04	0,273 $\pm$ 0,02
Выделено в моче	0,507 $\pm$ 0,02	0,502 $\pm$ 0,21	0,499 $\pm$ 0,02	0,535 $\pm$ 0,02
Баланс	1,281 $\pm$ 0,04	1,272 $\pm$ 0,06	1,270 $\pm$ 0,03	1,333 $\pm$ 0,05
Использовано азота от принятого, %	61,68 $\pm$ 0,20	61,90 $\pm$ 0,19	62,41 $\pm$ 0,11*	62,26 $\pm$ 0,15

Наиболее высокий показатель использования азота от принятого был во 2-й опытной группе – 62,41 %, что выше, чем в контрольной на 0,73 %, в 3-й опытной – 62,26, что на 0,59 % выше, чем в контрольной группе, в 1-й опытной – 61,90, что выше, чем в контрольной на 0,22 %. Разница по показателям не достоверна (рисунок 18).

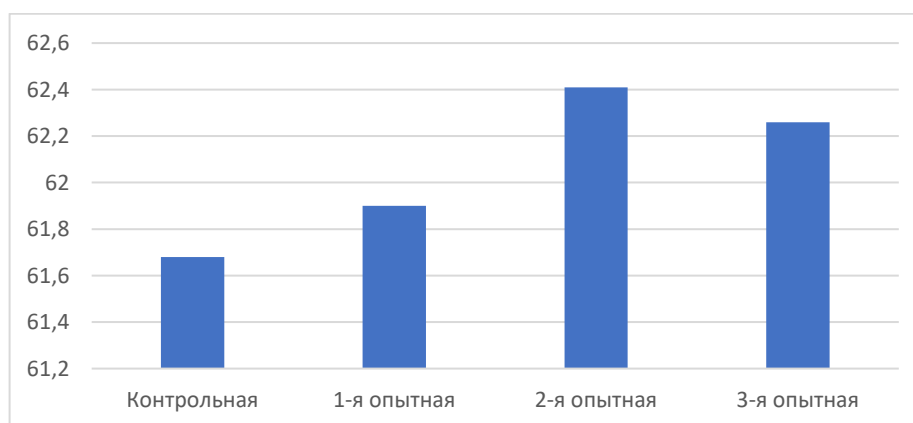


Рисунок 18 – Использование азота от принятого подопытными молодками, %

На основании данных, полученных в ходе проведения балансового опыта, у молодняка кур был отмечен положительный баланс азота. Следовательно, использование зерна сорго сорта «Камышинское 75» не оказало отрицательного действия у молодок на использование азота.

Одними из наиболее важных макроэлементов, участвующими в формировании костяка и обеспечения биохимических процессов у молодняка птицы, являются кальций и фосфор [34]. От уровня их использования напрямую зависят энергия роста и развития всех видов тканей. Поэтому в ходе опыта изучили использование этих элементов кормов организмом молодок опытных групп (таблицы 22 и 23).

Анализ данных, приведенных в таблице 22, показывает, что баланс кальция во всех опытных группах молодняка кур был положительным.

Таблица 22 – Баланс и использование кальция
подопытными молодками кур в возрасте 150 дней, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Принято с кормом	0,876 $\pm$ 0,001	0,832 $\pm$ 0,002***	0,834 $\pm$ 0,003***	0,872 $\pm$ 0,005
Выделено в помете	0,346 $\pm$ 0,008	0,327 $\pm$ 0,006	0,324 $\pm$ 0,009	0,341 $\pm$ 0,005
Удержано	0,530 $\pm$ 0,004	0,505 $\pm$ 0,003**	0,510 $\pm$ 0,008	0,531 $\pm$ 0,007
Использовано кальция от принятого, %	60,50 $\pm$ 0,17	60,70 $\pm$ 0,15	61,15 $\pm$ 0,11*	60,89 $\pm$ 0,24

Так, самым высоким показателем использования кальция отличалась птица 2-й опытной группы – 61,15 %, превысив показатель контрольной группы на 0,65 %, в 3-й опытной группе использование кальция составило 60,89 %, что было выше на 0,39 %, чем в контроле, в 1-й опытной группе – 60,70 %, что больше на 0,20 %, чем в контрольной группе (рисунок 19).

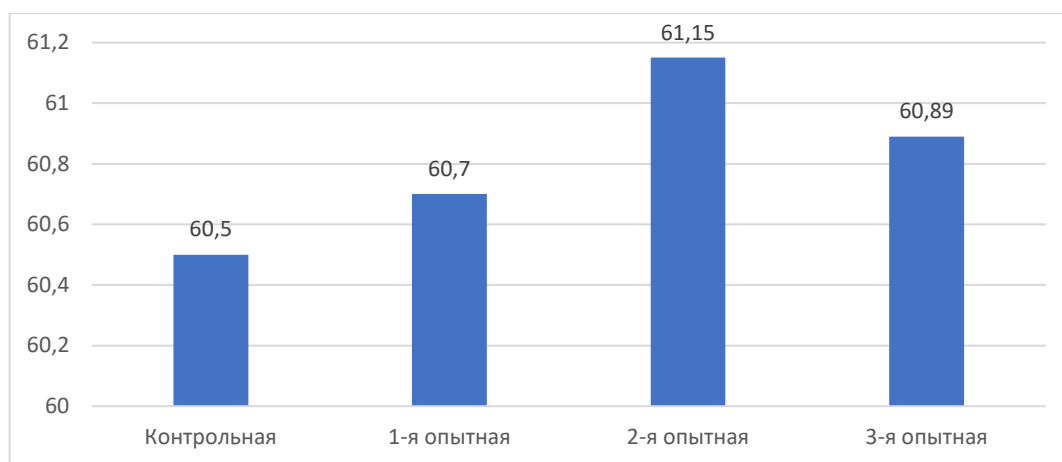


Рисунок 19 – Использование кальция от принятого подопытными
молодками кур, %

Таблица 23 – Баланс и использование фосфора подопытными молодками кур
в возрасте 150 дней, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Принято с кормом	0,536±0,001	0,487±0,007**	0,510±0,002**	0,598±0,006**
Выделено в помете	0,282±0,004	0,255±0,005*	0,264±0,003*	0,314±0,005*
Удержано	0,254±0,001	0,232±0,004*	0,246±0,007	0,284±0,003**
Использовано фосфора от принятого, %	47,39±0,14	47,64±0,13	48,24±0,18*	47,49±0,12

Использование фосфора в контрольной группе составило 47,39 %, в 1-й опытной – 47,64 %, во 2-й опытной 48,24%, в 3-й опытной – 47,49 %, что было больше, по сравнению с контрольной группой, соответственно, на 0,25 %, 0,85 %, 0,10 % (рисунок 20).

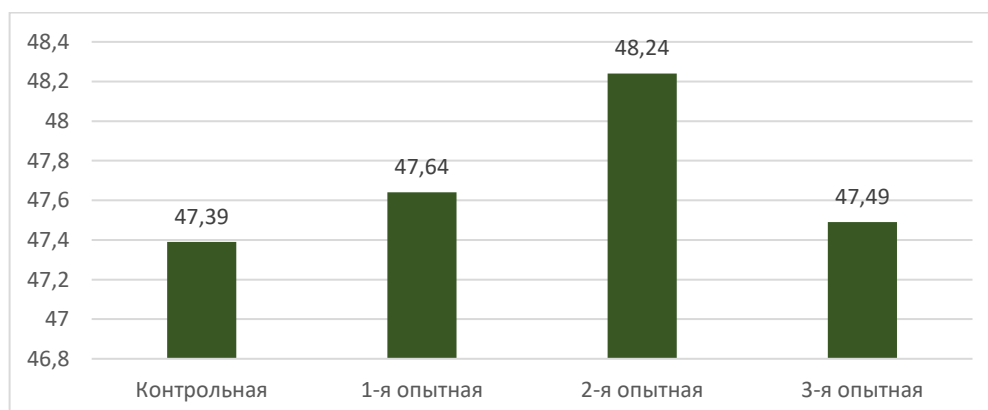


Рисунок 20 – Использование фосфора от принятого подопытными
молодками кур, %

В настоящее время уделяют большое внимание сбалансированности комбикормов по аминокислотному составу, однако, особенно важным в области кормления птицы считается определение доступности (усвояемости) аминокислот [7].

Критически незаменимыми аминокислотами для птицы являются в первую очередь лизин и метионин, так как они не синтезируются в организме птицы, но в полном объеме должны поступать вместе с кормом.

Недостаток лизина влияет не только на здоровье растущего молодняка, но и отрицательно сказывается на дальнейшей продуктивности птицы.

Метионин играет важную роль в обмене веществ, участвует в образовании перьевого покрова у молодняка. Плохая усвояемость организмом данной аминокислоты вызывает отставание в росте, потерю аппетита и ухудшение работы внутренних органов молодняка кур. Доступность лизина и метионина молодняка кур отражена в таблице 24.

Таблица 24 – Доступность аминокислот подопытными молодками кур в возрасте 150 дней, % ($M \pm m$)

Аминокислота	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Лизин	91,38 $\pm$ 4,11	91,58 $\pm$ 3,35	91,77 $\pm$ 4,78	91,65 $\pm$ 3,66
Метионин	91,94 $\pm$ 4,99	91,97 $\pm$ 4,23	92,15 $\pm$ 4,56	92,04 $\pm$ 4,03

Доступность лизина в контрольной группе составила 91,38 %, в 1-й опытной группе – 91,58 %, что выше, чем в контроле на 0,2 %, во 2-й опытной группе – 91,77 %, что выше, чем в контроле на 0,39 %, в 3-й опытной 91,65 %, что было выше контрольной группы на 0,27 %.

Доступность метионина в 1-й опытной группе составила 91,97 %, что выше, чем в контрольной на 0,03 %, во 2-й опытной – 92,15 %, что выше, чем в контроле на 0,2 %, в 3-й опытной – 92,04 %, что выше контроля на 0,1 %. В контрольной группе данный показатель составил 91,94 % (рисунок 21).

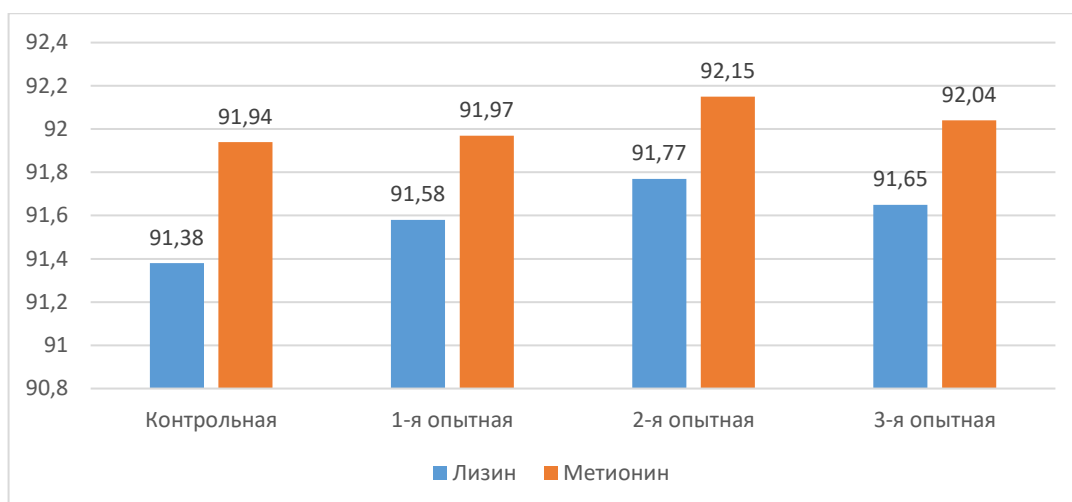


Рисунок 21 – Доступность аминокислот, %

Использование засухоустойчивого сорта сорго «Камышинское 75» в составе комбикорма в количестве 50 % от массы кукурузы способствует повышению переваримости питательных веществ, использованию азота, кальция, и фосфора, а также доступности аминокислот подопытными молодками кур родительского стада за счет меньшего содержания в данном сорте сорго танина и сырой клетчатки.

3.2.4 Динамика изменения живой массы подопытных молодок

Живая масса является главным показателем роста молодняка кур-несушек родительского стада [67]. Динамику живой массы птицы определяют по результатам ежемесячных взвешиваний [125]. Включение в состав комбикормов различных процентов зерна сорго сорта «Камышинское 75» обусловило постепенное повышение живой массы молодняка кур таблица 25.

В конце научно-хозяйственного опыта живая масса у молодняка кур контрольной группы была 1641,4 г, в 1-й опытной составила 1659 г, что на 17,6 г больше, чем в контрольной группе. Во 2-й и 3-опытных группах живая масса находилась в пределах 1707,11 г и 1688 г, что, соответственно, на 65,71 г и 46,6 г больше, чем в контроле.

Таблица 25 – Живая масса и среднесуточный прирост
молодняка кур, г ($M \pm m$)

Возраст ные пе- риоды, дней	Группа							
	контрольная		1-я опытная		2-я опытная		3-я опытная	
	Живая масса	Среднесуточный прирост	Живая масса	Среднесуточный прирост	Живая масса	Среднесуточный прирост	Живая масса	Среднесуточный прирост
суточные	42,3 $\pm$ 0,30	-	42,2 $\pm$ 0,22	-	42,1 $\pm$ 0,2	-	42,2 $\pm$ 0,22	-
1- 30	282,43 $\pm$ 4,99	8,00 $\pm$ 0,31	285,44 $\pm$ 5,1	8,11 $\pm$ 0,24	288,15 $\pm$ 5,26	8,20 $\pm$ 0,29	287,11 $\pm$ 5,3	8,16 $\pm$ 0,30
31-60	740,6 $\pm$ 9,26	15,27 $\pm$ 0,24	751,83 $\pm$ 11,5	18,2 $\pm$ 0,18***	769,94 $\pm$ 12,02	16,06 $\pm$ 0,19**	758,31 $\pm$ 11,8	15,7 $\pm$ 0,31
61-90	1081,2 $\pm$ 15,08	11,35 $\pm$ 0,27	1095,02 $\pm$ 14,02	11,44 $\pm$ 0,41	1142,6 $\pm$ 16,16**	12,42 $\pm$ 0,41*	1116,27 $\pm$ 17,32	11,93 $\pm$ 0,31
91 - 120	1410,8 $\pm$ 20,2	10,99 $\pm$ 0,39	1424,0 $\pm$ 18,08	10,97 $\pm$ 0,41	1482,73* $\pm$ 20,6	11,34 $\pm$ 0,39	1456,0 $\pm$ 22,7	11,32 $\pm$ 0,35
121-150	1641,4 $\pm$ 23,9	7,7 $\pm$ 0,23	1659,0 $\pm$ 26,0	7,83 $\pm$ 0,26	1707,11* $\pm$ 22,3	7,48 $\pm$ 0,20	1688,0 $\pm$ 28,09	7,73 $\pm$ 0,24

В контрольной группе общий прирост молодняка кур составил 1559,1 г, а в 1-й опытной группе – 1616,8 г, что выше, чем в контроле на 57,7 г или на 3,7 %, во 2-й опытной группе – 1665,01 г, что выше, чем в контроле на 105,91 г или на 6,79 %, в 3-й опытной – 1645,8 г, что было выше контрольной группы на 86,7 г или на 5,56 % (рисунок 22).

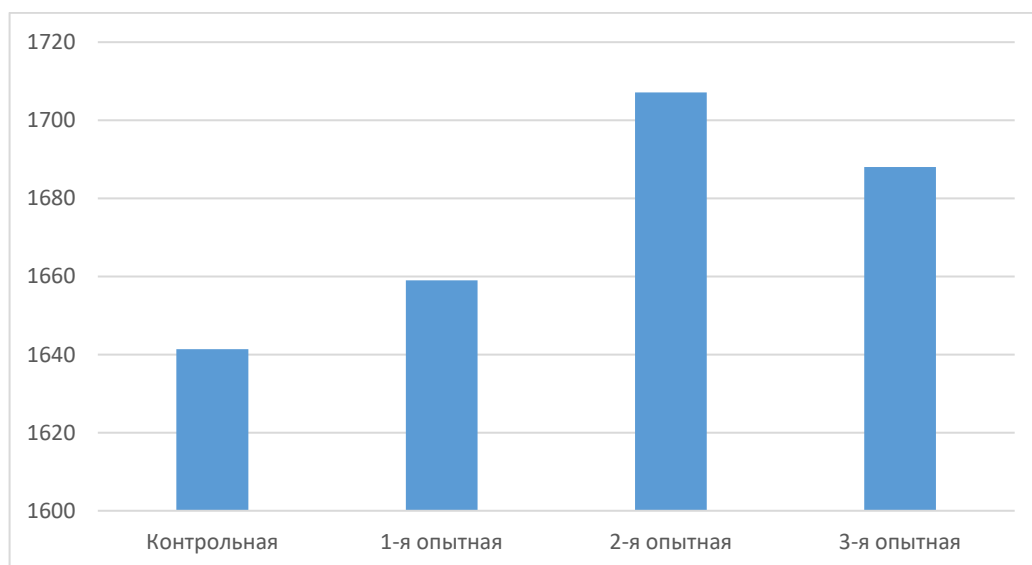


Рисунок 22 – Живая масса молодняка кур к концу опыта, г

На основании полученных результатов контрольных взвешиваний можно сделать вывод, что использование сорго волгоградской селекции взамен кукурузы в составе комбикорма положительно влияет на живую массу птицы.

3.2.5 Гематологические показатели молодняка кур родительского стада

Общеизвестно, что на состав и свойства крови влияют многие воздействия на ткани организма [59]. Контроль за полноценным кормлением молодок кур осуществляют с помощью изучения биохимических и морфологических показателей крови в возрасте 150 дней.

Морфологический и биохимический анализ крови опытного молодняка кур является ценным показателем в оценке влияния полноценности их кормления (таблицы 26 и 27).

Таблица 26 – Морфологические показатели крови молодняка кур, ($M \pm m$)

Группа	Показатель	
	Эритроциты, 10^{12} л	Лейкоциты, 10^9 л
Контрольная	$3,69 \pm 0,04$	$30,75 \pm 0,82$
1-я опытная	$3,74 \pm 0,06$	$30,61 \pm 0,88$
2-я опытная	$3,85 \pm 0,07$	$30,04 \pm 0,93$
3-я опытная	$3,77 \pm 0,06$	$30,29 \pm 0,73$

По результатам данных, представленных в таблице, количество, эритроцитов в контрольной группе составило $3,69 \cdot 10^{12}$ л, во 2-й опытной группе – $3,85 \cdot 10^{12}$ л, что больше, чем в контроле на 4,34 %, в 3-й опытной группе – $3,77 \cdot 10^{12}$ л, что выше на 2,17 % по сравнению с контрольной группой и в 1-й опытной группе – $3,74 \cdot 10^{12}$ л, что больше, чем в контроле на 1,36 %.

Так, концентрация гемоглобина у молодняка кур 1-й опытной группы находилась на уровне 99,78 г/л, что на 0,48 % выше, по сравнению с концентрацией гемоглобина в крови аналогов из контрольной группы. Содержание гемоглобина в крови 2-й опытной группы птицы составило 101,1 г/л, а в 3-й опытной – 100,57 г/л, что выше, чем в контрольной группе,

соответственно, на 1,81 % и 1,28 %. Изучаемый показатель в контроле был на уровне 99,3 г/л.

Таблица 27 – Биохимические показатели крови молодняка кур, (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Гемоглобин, г/л	99,3±2,21	99,78±1,82	101,10±2,18	100,57±2,51
Общий белок, г/л	50,84±1,87	51,29±1,89	53,53±2,10	52,56±1,87
Альбумин, г/л	17,41±0,86	17,49±0,63	18,43±0,91	18,08±1,05
Глобулин, г/л	33,43±0,15	33,80±0,24	35,10±0,27*	34,48±0,21*
Глюкоза, ммоль/л	14,56±0,72	15,01±0,85	15,45±1,07	15,14±0,68
Кальций, ммоль/л	2,71±0,05	2,82±0,10	2,89±0,12	2,85±0,11
Фосфор, ммоль/л	1,57±0,12	1,59±0,07	1,62±0,10	1,60±0,11
Каротин, мг/%	0,07±0,03	0,09±0,01	0,11±0,04	0,10±0,02
Витамин А, мг/%	0,23±0,09	0,25±0,11	0,28±0,07	0,26±0,05
Витамин Е, мг/%	0,75±0,03	0,78±0,08	0,81±0,11	0,80±0,05

Условия кормления птицы оказывают существенное влияние на показатели биохимического состава крови, особенно на белковый обмен. Так, в крови молодняка опытных групп повысился уровень общего белка, в 1-й опытной группе данный показатель составил 51,29 г/л, что выше, чем в контрольной группе на 0,45 г/л или 0,89 %, во 2-й опытной группе – 53,53 г/л, что выше, чем в контрольной группе на 2,69 г/л или 5,29 % и в 3-й опытной – 52,56 г/л, что на 1,72 г/л или 3,38 % выше, чем в контроле. У птицы контрольной групп изучаемый показатель находился на уровне 50,84 г/л (рисунок 23).



Рисунок 23 – Количество общего белка в крови молодняка кур, г/л

Содержание кальция и фосфора в крови в определенной степени отражает состояние минерального обмена, происходящего в организме птицы. Так, нашими исследованиями было установлено, что в опытных

группах увеличилась концентрация кальция в сыворотке крови молодняка кур в 1-й опытной группе. Она составила 2,82 ммоль/л, что на 0,11 ммоль/л выше, чем в контрольной группе, во 2-й опытной группе – 2,89 ммоль/л, что на 0,18 ммоль/л выше, чем в контроле и в 3-й опытной – 2,85 ммоль/л, что на 0,14 ммоль/л выше, чем в контрольной группе. В контрольной группе данный показатель составил 2,71 ммоль/л.

Концентрация фосфора в сыворотке крови молодняка кур контрольной группы составила 1,57 ммоль/л, а у птицы 1-й, 2-й и 3-й опытных групп данный показатель был выше, соответственно, на 1,27 %, 3,18 % и 1,91 % (рисунок 24).

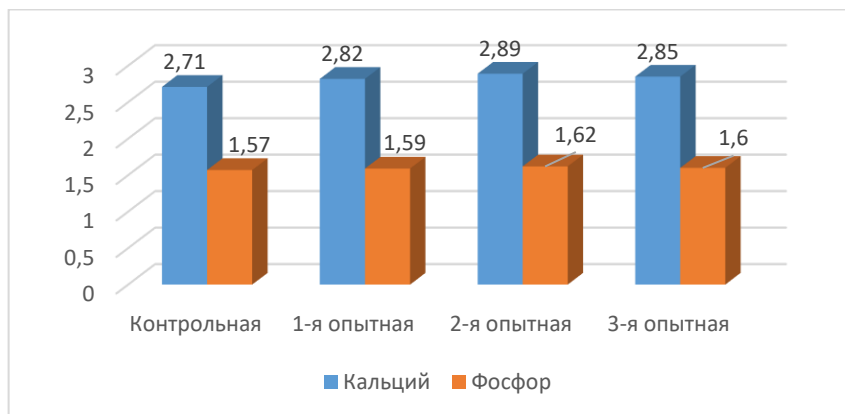


Рисунок 24 – Содержание кальция и фосфора в крови молодняка кур, ммоль/л

Содержание каротина в крови молодняка кур 1-й опытной группы составило 0,09 мг/%, во 2-й опытной группе – 0,11 мг/% и в 3-й опытной группе – 0,10 мг/%. В контрольные группы птицы данный показатель составил 0,07 мг/%. Содержание витамина А и Е в крови молодняка кур опытных групп было выше, чем в контроле на 0,02 мг/% и 0,03 мг/%, 0,05 мг/% и 0,06 мг/% и 0,03 мг/% и 0,05 мг/%.

Показатели гематологических исследований указывают на повышение окислительно-восстановительных процессов в организме молодняка кур за счет большего содержания в сорго сорта «Камышинское 75» макро- и микроэлементов и глутаминовой кислоты.

3.2.6 Экономическая эффективность использования зерна сорго в составе комбикормов для молодняка кур

Для оценки экономической эффективности производства необходимы показатели, отражающие влияние различных факторов на процесс производства и объем производимой продукции в стоимостной форме. Основными стоимостными показателями производства являются валовой доход, чистый доход, себестоимость, прибыль и уровень рентабельности. Экономические показатели наших исследований представлены в таблице 28.

Таблица 28 – Экономическая эффективность использования зерна сорго в кормлении молодняка кур

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Количество голов	100	100	100	100
Сохранность, %	100	100	100	100
Затраты комбикорма на группу, кг	461,35	447,00	418,35	435,7
на 1 кг прироста живой массы, кг	2,89	2,76	2,51	2,65
Цена реализации 1 кг комбикорма, руб.	9,12	9,01	8,9	8,68
Стоимость израсходованных комбикормов, руб.	4207,51	4027,47	3723,32	3781,88
Дополнительный чистый доход за счет экономии затрат на комбикорма, руб.	-	180,04	484,20	425,64

Затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы подопытных молодок в контрольной группе составили 2,89 кг, в 1-й опытной группе – 2,76 кг, что ниже, чем в контрольной группе на 0,13 кг, во 2-й опытной группе – 2,51 кг, что ниже, чем в контроле на 0,38 кг, в 3-й опытной группе – 2,65 кг, что ниже, чем в контроле на 0,24 кг.

Дополнительный чистый доход за счет экономии затрат на комбикорма в 1-й опытной группе составил 180,04 руб., во 2-й опытной группе – 484,20 руб., в 3-й опытной группе – 425,64 руб.

3.3 Использование зерна сорго сорта «Камышинское 75» в кормлении кур-несушек (II научно-хозяйственный опыт)

3.3.1 Условия кормления подопытных кур-несушек родительского стада

Для проведения второго научно-хозяйственного опыта на курах-несушках в возрасте 151 день были сформированы по принципу аналогов 4 группы (одна контрольная и три опытные) по 60 голов в каждой. Подопытная птица содержалась в клеточных батареях фирмы «Big Dutchman» по 6 голов в каждой клетке. Продолжительность опыта составила 52 недели. Опыт проводили по следующей схеме (таблица 29).

Таблица 29 – Схема второго опыта на курах-несушках

Группа	Количество голов	Особенности кормления
Контрольная	60	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	60	ОР + замена 25 % зерна кукурузы на сорго
2-я опытная	60	ОР + замена 50 % зерна кукурузы на сорго
3-я опытная	60	ОР + замена 100 % зерна кукурузы на сорго

Условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата в опытных группах были одинаковыми и соответствовали рекомендациям для кросса «Хайсекс коричневый».

Состав и питательность комбикормов для кур-несушек подопытных групп с 21 до 40- недельного возраста представлены в таблицах 30-33.

Для кур-несушек контрольной группы в возрасте до 40-недельного возраста рацион кормления состоял из кукурузы – 18 %, пшеницы – 57,67 %, ячменя – 2 %, шрота подсолнечного – 17 %, ракушечной муки – 1,90 %, монокальцийфосфата – 1,20 %, масла подсолнечного 0,50 %, премикса – 1 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина 98 % – 0,36 %, DL-метионина – 0,07 %.

Таблица 30 – Рецепт комбикорма для кур-несушек контрольной группы
с 21 до 40-недельного возраста

Состав рецепта		Показатель качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Кукуруза	18,00	ОЭ птицы	Ккал/ 100 г	278
Пшеница	57,67	Сырой протеин	%	15,27
Ячмень	2,00	Сырой жир	%	3,06
Шрот подсолнечный СП 34 %	17,00	Линолевая кислота	%	1,57
Ракушечная мука	1,90	Сырая клетчатка	%	5,08
Монокальцийфосфат	1,20	Лизин	%	0,69
Масло подсолнечное	0,50	Метионин	%	0,33
Премикс П1-2	1,00	Метионин+цистин	%	0,58
Соль поваренная	0,30	Триптофан	%	0,18
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,36	Са	%	1,03
DL-метионин 98,5 %	0,07	Р	%	0,63
		Na	%	0,14
		Cl	%	0,30

В 100 г представленного выше комбикорма для птицы контрольной группы обменной энергии содержалось 278 ккал, сырого протеина – 15,27 %, сырой клетчатки – 5,08 %, лизина – 0,69 %, метионина – 0,33 %, метионина+цистина – 0,58 %, триптофана – 0,18 %, кальция – 1,03 %, фосфора – 0,63 %.

Таблица 31 – Рецепт комбикорма для кур-несушек 1-й опытной группы
с 21 до 40- недельного возраста

Состав рецепта		Показатель качества			
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение	
Кукуруза	13,50	ОЭ птицы	Ккал/ 100 г	274	
Сорго	4,50	Сырой протеин	%	15,29	
Пшеница	57,67	Сырой жир	%	3,08	
Ячмень	2,00	Линолевая кислота	%	1,57	
Шрот подсолнечный СП 34 %	17,00	Сырая клетчатка	%	4,95	
Ракушечная мука	1,90	Лизин	%	0,67	
Монокальцийфосфат	1,20	Метионин	%	0,34	
Масло подсолнечное	0,50	Метионин+цистин	%	0,61	
Премикс П1-2	1,00	Триптофан	%	0,19	
Соль поваренная	0,30	Са	%	0,99	
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,36	Р	%	0,58	
DL-метионин 98,5 %	0,07	Na	%	0,17	
		Cl	%	0,30	

Для кур-несушек 1-й опытной группы в возрасте до 40-недельного возраста рацион кормления состоял из кукурузы – 13,50 %, сорго – 4,50 %, пшеницы – 57,67 %, ячменя – 2,00 %, шрота подсолнечного – 17,00 %, ракушечной муки – 1,90 %, монокальцийфосфата – 1,20 %, масла подсолнечного 0,50 %, премикса – 1,00 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина 98 % – 0,36 %, DL-метионина – 0,07 %.

В 100 г представленного выше комбикорма для птицы 1-й опытной группы обменной энергии содержалось 274 ккал, сырого протеина – 15,29 %, сырой клетчатки – 4,95 %, триптофана – 0,19 %, метионина – 0,34 %, метионина+цистина – 0,61 %, лизина – 0,67 %, фосфора – 0,58 % и кальция – 0,99 %.

Таблица 32 – Рецепт комбикорма для кур-несушек 2-й опытной группы с 21 до 40-недельного возраста

Состав рецепта		Показатель качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Кукуруза	9,00	ОЭ птицы	Ккал/100 г	273
Сорго	9,00	Сырой протеин	%	15,70
Пшеница	57,67	Сырой жир	%	2,96
Ячмень	2,00	Линолевая кислота	%	1,58
Шрот подсолнечный. СП 34 %	17,00	Сырая клетчатка	%	4,81
Ракушечная мука	1,90	Лизин	%	0,69
Монокальцийфосфат	1,20	Метионин	%	0,33
Масло подсолнечное	0,50	Метионин+цистин	%	0,58
Премикс П1-2	1,00	Триптофан	%	0,18
Соль поваренная	0,30	Са	%	1,03
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,36	Р	%	0,63
DL-метионин 98,5 %	0,07	Na	%	0,14
		Cl	%	0,3

Для кур-несушек 2-й опытной группы в возрасте до 40-недельного возраста рацион кормления состоял из кукурузы – 9,0 %, сорго – 9,0 %, пшеницы – 57,67 %, ячменя – 2 %, шрота подсолнечного – 17 %, ракушечной муки – 1,90 %, монокальцийфосфата – 1,20 %, масла подсолнечного – 0,50 %, премикса – 1 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина 98 % – 0,36 %, DL-метионина – 0,07 %.

В 100 г представленного выше комбикорма для птицы 2-й опытной группы обменной энергии содержалось 273 ккал, сырого протеина – 15,70 %, сырой клетчатки – 4,81 %, метионина – 0,33 %, лизина – 0,69 %, триптофана – 0,18 %, метионина+цистина – 0,58 %, фосфора – 0,63 %, кальция – 1,03 %.

Таблица 33 – Рецепт комбикорма для кур-несушек 3-й опытной группы с 21 до 40- недельного возраста

Состав рецепта		Показатели качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Сорго	18,00	ОЭ птицы	Ккал/100 г	271
Пшеница	57,67	Сырой протеин	%	16,12
Ячмень	2,00	Сырой жир	%	2,86
Шрот подсолнечный. СП 34 %	17,00	Линолевая кислота	%	1,59
Ракушечная мука	1,90	Сырая клетчатка	%	4,54
Монокальцийфосфат	1,20	Лизин	%	0,72
Масло подсолнечное	0,50	Метионин	%	0,32
Премикс П1-2	1,00	Метионин+цистин	%	0,57
Соль поваренная	0,30	Триптофан	%	0,18
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,36	Са	%	1,05
DL-метионин 98,5 %	0,07	Р	%	0,68
		Na	%	0,14
		Cl	%	0,30

Для кур-несушек 3-й опытной группы в возрасте до 40-недельного возраста рацион кормления состоял из сорго – 18 %, пшеницы – 57,67 %, ячменя – 2 %, шрота подсолнечного – 17 %, ракушечной муки – 1,90 %, монокальцийфосфата – 1,20 %, масла подсолнечного 0,50 %, премикса – 1 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина 98 % – 0,36 %, DL-метионина – 0,07 %.

В 100 г представленного выше комбикорма для птицы 3-й опытной группы обменной энергии содержалось 271 ккал, сырого протеина – 16,12 %, сырой клетчатки – 4,54 %, метионина – 0,32 %, лизина – 0,72 %, триптофана – 0,18 %, метионина+цистина – 0,57 %, фосфора – 0,68 %, кальция – 1,05 %.

Состав и питательность комбикорма для кур-несушек подопытных групп старше 40-недельного возраста до конца проведения опыта представлены в таблицах 34, 35, 36, и 37.

Комбикорм кур-несушек контрольной группы старше 40 недельного возраста состоял из пшеницы – 21,69 %, кукурузы – 27,00 %, шрота подсолнечного – 17,00 %, сои полножирной - 13,00 %, ракушечной муки – 7,00 %, муки травяной – 5,00 %, масла подсолнечного - 3,50 %, концентрата витаминно-минерального – 3 %, монокальцийфосфата – 1,20 %, ячменя – 1,00 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина – 0,22 %, DL-метионина – 0,09 %.

Таблица 34 – Рецепт комбикорма для кур-несушек контрольной группы старше 40-недельного возраста

Состав рецепта		Показатель качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Пшеница	21,69	ОЭ птицы	Ккал/ 100 г	275
Кукуруза	27,00	Сырой протеин	%	16,53
Шрот подсолнечный СП 34 %	17,00	Сырой жир	%	6,85
Соя полножирная экстр. 34 %	13,00	Линолевая кислота	%	1,47
Ракушечная мука	7,00	Сырая клетчатка	%	6,42
Мука травяная	5,00	Лизин	%	0,80
Масло подсолнечное	3,50	Метионин	%	0,40
КВМ (П1-1) родительское	3,00	Метионин+цистин	%	0,70
Монокальцийфосфат	1,20	Триптофан	%	0,20
Ячмень	1,00	Са	%	3,41
Соль поваренная	0,30	Р	%	0,53
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,22	Na	%	0,14
DL-метионин 98,5 %	0,09	Cl	%	0,16

В 100 г представленного выше комбикорма для птицы контрольной группы обменной энергии содержалось 275 ккал, сырого протеина – 16,53 %, сырой клетчатки – 6,42 %, метионина – 0,40 %, лизина – 0,80 %, триптофана – 0,20 %, метионина+цистина – 0,70 %, фосфора – 0,53 %, кальция – 3,41 %.

Комбикорм кур-несушек 1-й опытной группы старше 40-недельного возраста состоял из пшеницы – 21,69 %, кукурузы – 20,25 %, сорго – 6,75 %, шрота подсолнечного – 17,00 %, сои полножирной – 13 %, ракушечной муки – 7,00 %, муки травяной – 5,00 %, масла подсолнечного – 3,50 %, концентрата витаминно-минерального – 3 %, монокальцийфосфата – 1,20 %, ячменя – 1 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина – 0,22 %, DL-метионина – 0,09 %.

**Таблица 35 – Рецепт комбикорма для кур-несушек 1-й опытной группы
старше 40-недельного возраста**

Состав рецепта		Показатели качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм.	Значение
Пшеница	21,69	ОЭ птицы	Ккал/ 100 г	273
Кукуруза	20,25	Сырой протеин	%	16,55
Сорго	6,75	Сырой жир	%	6,73
Шрот подсолнечный СП 34 %	17,00	Линолевая кислота	%	1,47
Соя полножирная экстр. 34 %	13,00	Сырая клетчатка	%	6,25
Ракушечная мука	7,00	Лизин	%	0,8
Мука травяная	5,00	Метионин	%	0,39
Масло подсолнечное	3,50	Метионин+цистин	%	0,69
КВМ (П1-1) родительское	3,00	Триптофан	%	0,19
Монокальцийфосфат	1,20	Са	%	3,47
Ячмень	1,00	Р	%	0,58
Соль поваренная	0,30	Na	%	0,14
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,22	Cl	%	0,16
DL-метионин 98,5 %	0,09			

В 100 г представленного выше комбикорма для птицы 1-опытной группы обменной энергии содержалось 273 ккал, сырого протеина – 16,55%, сырой клетчатки – 6,25 %, метионина – 0,39 %, лизина – 0,8 %, триптофана – 0,19 %, метионина+цистина – 0,69 %, фосфора – 0,58 %, кальция – 3,47 %.

**Таблица 36 – Рецепт комбикорма для кур-несушек 2-й опытной группы
старше 40 недельного возраста**

Состав рецепта		Показатель качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Пшеница	21,69	ОЭ птицы	Ккал/ 100 г	271
Кукуруза	13,5	Сырой протеин	%	16,89
Сорго	13,5	Сырой жир	%	6,63
Шрот подсолнечный. СП 34 %	17,00	Линолевая кислота	%	1,48
Соя полножирная, экстр. 34 %	13,00	Сырая клетчатка	%	6,08
Ракушечная мука	7,00	Лизин	%	0,81
Мука травяная	5,00	Метионин	%	0,37
Масло подсолнечное	3,50	Метионин+цистин	%	0,66
КВМ (П1-1) родительское	3,00	Триптофан	%	0,17
Монокальцийфосфат	1,20	Са	%	3,54
Ячмень	1,00	Р	%	0,63
Соль поваренная	0,30	Na	%	0,14
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,22	Cl	%	0,16
DL-метионин 98,5 %	0,09			

Комбикорм кур-несушек 2-й опытной группы старше 40 недельного возраста состоял из пшеницы – 21,69 %, кукурузы – 13,50 %, сорго – 13,50 %, шрота подсолнечного – 17,00 %, сои полножирной – 13,00 %, ракушечной муки – 7,00 %, муки травяной – 5,00 %, масла подсолнечного – 3,50 %, концентрата витаминно-минерального – 3 %, монокальцийфосфата – 1,20 %, ячменя – 1 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина – 0,22 %, DL-метионина – 0,09 %.

В 100 г представленного выше комбикорма для птицы 2-опытной группы обменной энергии содержалось 271 ккал, сырого протеина – 16,89%, сырой клетчатки – 6,08 %, метионина – 0,37 %, лизина – 0,81 %, триптофана – 0,17 %, метионина+цистина – 0,66 %, фосфора – 0,63 % и кальция – 3,54 %.

Таблица 37 – Рецепт комбикорма для кур-несушек 3-й опытной группы старше 40-недельного возраста

Состав рецепта		Показатель качества		
Наименование	%	Наименование	Ед. изм	Значение
Пшеница	21,69	ОЭ птицы	Ккал/ 100 г	272
Сорго	27	Сырой протеин	%	17,45
Шрот подсолнечный СП 34 %	17,00	Сырой жир	%	6,41
Соя полножирная экстр. 34 %	13,00	Линолевая кислота	%	1,49
Ракушечная мука	7,00	Сырая клетчатка	%	5,73
Мука травяная	5,00	Лизин	%	0,81
Масло подсолнечное	3,50	Метионин	%	0,35
КВМ (П1-1) родительское	3,00	Метионин+цистин	%	0,63
Монокальцийфосфат	1,20	Триптофан	%	0,16
Ячмень	1,00	Ca	%	3,57
Соль поваренная	0,30	P	%	0,66
Монохлоргидрат лизина 98 %	0,22	Na	%	0,14
DL-метионин 98,5 %	0,09	Cl	%	0,16

Комбикорм кур-несушек 3-й опытной группы старше 40-недельного возраста состоял из пшеницы – 21,69 %, сорго – 27,00 %, шрота подсолнечного – 17,00 %, сои полножирной – 13,00 %, ракушечной муки – 7,00 %, муки травяной – 5,00 %, масла подсолнечного – 3,50 %, концентрата витаминно-минерального – 3,00 %, монокальцийфосфата – 1,20 %, ячменя – 1,00 %, соли поваренной – 0,30 %, монохлоргидрата лизина – 0,22 %, DL-метионина – 0,09 %.

В 100 г представленного выше комбикорма для птицы 3-й опытной группы обменной энергии содержалось 272 ккал, сырого протеина – 17,45 %, сырой клетчатки – 5,73 %, лизина – 0,81 %, метионина – 0,35 %, метионина+цистина – 0,63 %, триптофана – 0,16 %, кальция – 3,57 %, фосфора – 0,66 %.

3.3.2 Переваримость питательных веществ корма при выращивании кур-несушек

Одной из важнейших проблем в использовании питательных веществ рациона является переваримость кормов и создание наиболее благоприятных условий для их усвоения в организме птицы [17].

Переваримость кормов зависит от многочисленных факторов, но в первую очередь от их качества и питательной ценности, так как недостаточное переваривание чаще приводит к наибольшим потерям питательных веществ. Поэтому нами был проведен балансовый опыт на курах-несушках в возрасте 72 недель. Результаты представлены в таблице 38.

Таблица 38 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов подопытными курами-несушками, % ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Сырой протеин	89,41±0,14	90,05±0,37	90,58±0,33*	90,23±0,41
Сырая клетчатка	20,95±0,13	21,56±0,23	21,74±0,26	21,65±0,33
Сырой жир	80,28±0,19	80,74±0,32	81,12±0,29	80,91±0,27
БЭВ	82,45 ±0,36	83,68±0,40	84,37±0,35*	84,05±0,42

Коэффициент переваримости сырого протеина в 3-й опытной – 90,23 %, что выше контроля на 0,82 %, во 2-й опытной – 90,58 %, что выше, чем в контрольной на 1,17 %, в 1-й опытной – 90,05 %, что выше, чем в контроле на 0,64 %. В контрольной группе данный показатель находился на уровне 89,41 % (рисунок 25).

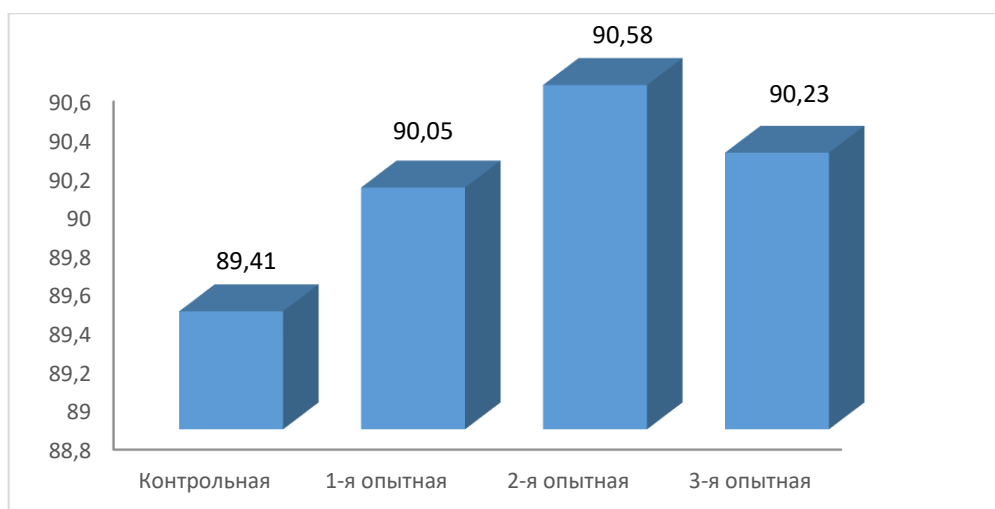


Рисунок 25 – Коэффициент переваримости сырого протеина подопытными курами-несушками, %

Коэффициент переваримости сырой клетчатки в 1-й опытной – 21,56 %, что выше, чем в контроле на 0,61 %, во 2-й опытной – 21,74 %, что выше, чем в контрольной на 0,79 %, в 3-й опытной – 21,65 %, что выше, чем в контроле на 0,70 %, а в контрольной группе – 20,95 %,

В 1-й опытной коэффициент переваримости сырого жира составил 80,74 %, что выше, чем в контроле на 0,46 %, во 2-й опытной – 81,12 %, что выше, чем в контрольной на 0,84 %, в 3-й опытной – 80,91 %, что выше контроля на 0,63 %. Коэффициент переваримости сырого жира в контрольной группе составил 80,28 %,

Высоким коэффициент переваримости безазотистых экстрактивных веществ был во 2-й опытной – 84,37 %, что выше, чем в контрольной на 1,92 %, в 3-й опытной – 84,05 %, что было выше, чем в контрольной на 1,60 %, в 1-й опытной – 83,68 %, что выше, чем в контроле на 1,23 %. В контрольной группе он составил 82,45 %,

Таким образом, использование зерна сорго сорта «Камышинское 75» в составе комбикорма для кур-несушек способствовало лучшему перевариванию питательных веществ.

3.3.3 Баланс и использование азота, кальция, фосфора и доступность аминокислот подопытными курами-несушками

При изучении белкового обмена, протекающего в организме птицы, необходимо знать баланс азота, так как азот входит в состав органической части кормов и необходим для построения мышечной ткани. По балансу азота определяют отложение белка в организме кур-несушек.

Результаты изучения баланса и использования азота подопытными курами-несушками в возрасте 72 недель представлены в таблице 39.

Таблица 39 – Баланс и использование азота подопытными курами-несушками, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Принято с кормом	3,253±0,66	3,378±0,45	3,216±0,49	3,231±0,37
Выделено в помете	1,592±0,22	1,588±0,21	1,507±0,24	1,529±0,16
Выделено в кале	0,689±0,05	0,653±0,06	0,666±0,08	0,681±0,04
Выделено в моче	0,903±0,14	0,935±0,12	0,841±0,15	0,848±0,09
Баланс	1,661±0,07	1,790±0,11	1,709±0,08	1,702±0,06
Использовано азота от принятого, %	51,06±0,35	52,99±0,53	53,14±0,46*	52,68±0,59

Наиболее высоким показателем использования азота от принятого отличалась птица 2-й опытной группы – 53,14 %, превысив показатель контрольной группы на 2,08 %, в 1-й опытной группе – 52,99 %, что выше, чем в контроле на 1,93 %, в 3-й опытной – 52,68 %, что было на 1,62 % больше, чем у аналогов контрольной группы (рисунок 26).

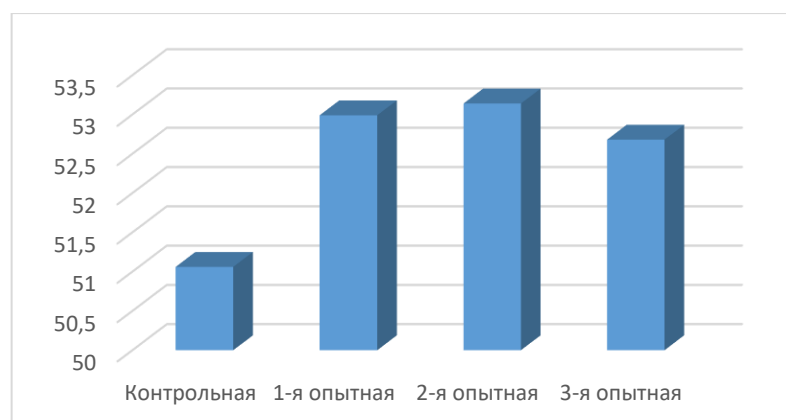


Рисунок 26 – Использование азота от принятого подопытными курами-несушками, %

В кормлении несущейся птицы очень важно уделять особое внимание обмену кальция и фосфора. Многими учеными доказано, что кальций и фосфор являются незаменимым макроэлементами для организма птицы, особенно кур-несушек родительского стада, от которых зависит здоровье молодняка и его дальнейшая продуктивность [12].

Если в организме птицы недостаточно внимания уделяется балансу кальция и фосфора, это может привести к серьезным нарушениям в состоянии здоровья. Следует отметить взаимосвязь кальция и фосфора с белком, что очень важно в продуктивный период [135].

Баланс и использование кальция и фосфора подопытными курами-несушками представлены в таблицах 40 и 41.

Таблица 40 – Баланс и использование кальция подопытными курами-несушками в возрасте 72 недель, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Принято с кормом	4,194±0,01	4,32±0,04	4,213±0,07	4,233±0,03
Выделено в помете	1,930±0,08	1,935±0,09	1,869±0,12	1,941±0,17
Баланс	2,264±0,11	2,385±0,16	2,344±0,10	2,292±0,19
Использование кальция от принятого, %	53,98±0,26	55,21±0,35	55,64±0,29*	54,15±0,47

В результате опыта было установлено, что куры-несушки опытных групп лучше усваивали минеральные вещества корма в сравнении с контрольной группой. Баланс кальция и фосфора в опытных группах был положительным. При положительном балансе происходит накопление минеральных веществ корма в организме птицы.

Использование кальция в контрольной группе составило 53,98 %, в 3-й опытной – 54,15 %, что выше на 0,17 %, чем в контрольной, во 2-й опытной – 55,64 %, и было больше на 1,66 % в сравнении с аналогами контрольной группы, в 1-й опытной этот показатель составил 55,21 % и превысил контроль на 1,23 % (рисунок 27).

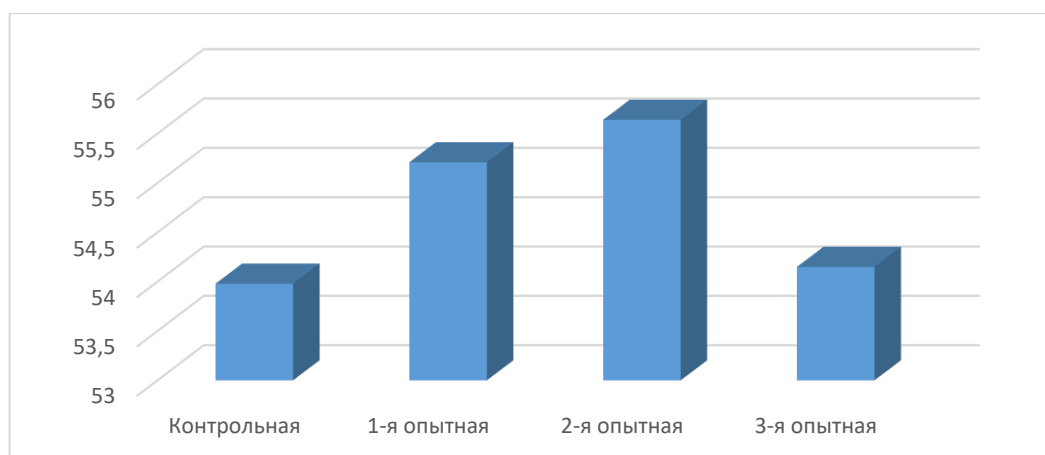


Рисунок 27 – Использование кальция от принятого с кормом
подопытными курами, %

Использование фосфора в контрольной группе составило 39,11 %, в опытных – соответственно 39,05 %, 41,47 %, 39,55 %, что больше по сравнению с контрольной группой на 0,06 %, 2,36 %, 0,44 % (рисунок 28).

Таблица 41 – Баланс и использование фосфора подопытными
курами-несушками в возрасте 72 недель, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Принято с кормом	0,652±0,06	0,799±0,06	0,750±0,08	0,708±0,03
Выделено в помете	0,397±0,04	0,487±0,04	0,439±0,05	0,428±0,02
Баланс	0,255±0,01	0,312±0,06	0,311±0,08	0,280±0,03
Использование фосфора от принятого, %	39,11±0,45	39,05±0,26	41,47±0,40*	39,55±0,31



Рисунок 28 – Использование от принятого с кормом фосфора
подопытными курами, %

Для повышения яичной продуктивности птицы и снижения затрат кормов на полученную продукцию необходимы полнорационные комбикорма, сбалансированные по обменной энергии, сырому протеину, аминокислотам, минеральным веществам и обогащенные комплексом БАД [23, 155].

Усвояемость аминокислот зависит от различных факторов, среди которых важнейшим является сбалансированность аминокислотного состава комбикормов [104]. Без правильного сочетания аминокислот в рационе немыслимо эффективное и рентабельное производство птицеводческой продукции [69].

Поэтому особое место в физиологии кормления высокопродуктивных кроссов птицы родительского стада занимает аминокислотное питание (таблица 42 и рисунок 29).

Таблица 42 – Доступность аминокислот курами-несушками
в возрасте 72 недель, % ($M \pm m$)

Группа	Аминокислота	
	Лизин	Метионин
Контрольная	80,14±3,47	81,78±4,59
1-я опытная	80,51±4,01	81,91±3,28
2-я опытная	81,23±3,07	82,39±4,99
3-я опытная	80,74±4,03	82,16±3,77

Из анализа полученных данных видно, что доступность аминокислот комбикорма в опытных группах была больше по сравнению с контрольной группой.

Так, доступность лизина в контрольной группе составила 80,14 %, в 1-й опытной группе – 80,51 %, что выше, чем в контроле на 0,37 %, во 2-й опытной группе – 81,23 %, что выше, чем в контроле на 1,09 %, в 3-й опытной 80,74 %, что было выше контрольной группы на 0,6 %.

Доступность метионина в 1-й опытной группе составила 81,91 %, что выше, чем в контрольной на 0,13 %, во 2-й опытной – 82,39 %, что выше, чем в контроле на 0,61 %, в 3-й опытной группе – 82,16 %, что выше

контроля на 0,38 %. В контрольной группе данный показатель составил 81,78 %.

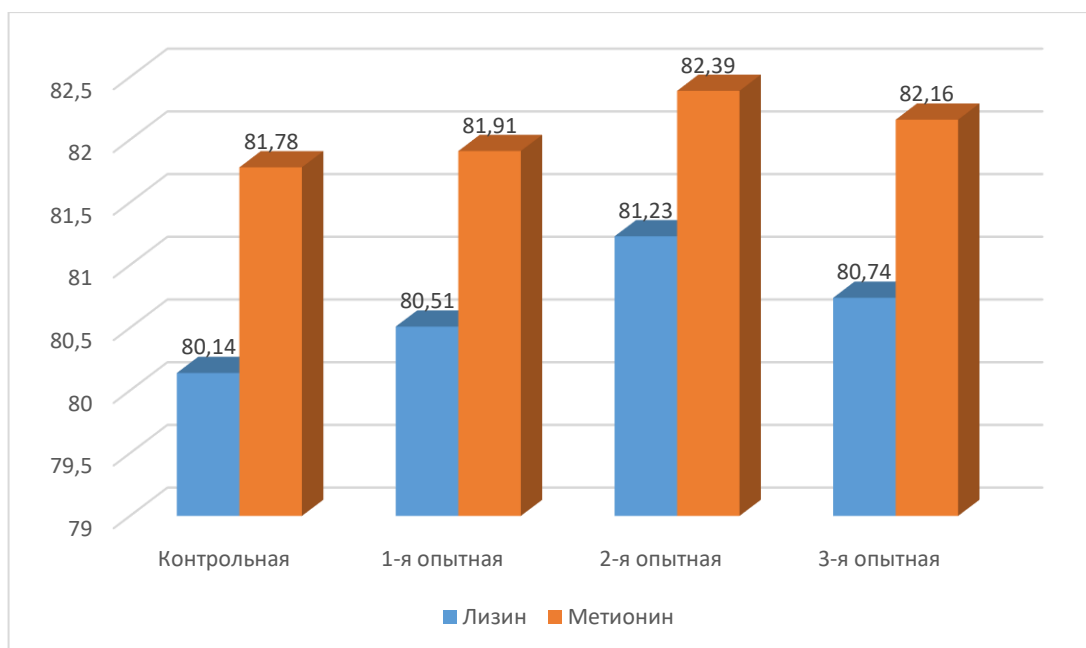


Рисунок 29– Доступность аминокислот, %

3.3.4 Яичная продуктивность кур-несушек

Куриное яйцо для человека является полноценным и недорогим продуктом питания, который полностью усваивается организмом на 97-98 % [20].

Яичная продуктивность определяется количеством яиц и качеством яиц, снесенных за какой-либо период времени [11]. Уровень яичной продуктивности оценивают за биологический цикл яйцекладки – период от начала яйцекладки, достижения наивысшего уровня и до ее спада или прекращения. Ранняя яйценоскость приводит к тому, что куры начинают нести слишком мелкие яйца, что негативно сказывается на результатах инкубации и получении здорового потомства [50, 158].

За период опыта от кур-несушек контрольной группы было получено 19926 яиц, от 1-й опытной группы – 20 058 штук, что больше, чем в контроле на 132 штуки или 0,66 %, во 2-й опытной группе – 20 184 штук, что больше,

чем в контроле на 258 штук или 1,29 %, и в 3-й опытной – 20 142 штук, что было больше контрольной группы на 216 штук или 1,08 % (таблица 43).

Таблица 43 – Яйценоскость кур-несушек

Показатель	Группа кур			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Среднее количество кур, гол.	60	60	60	60
Получено яиц, шт.:	19926	20058	20184	20142
на среднюю несушку	332,1	334,3	336,4	335,7
Средняя масса яиц, г	61,94±0,35	62,09±0,26	63,18±0,21*	62,56±0,30
Получено яичной массы, кг	1234,22	1245,40	1275,23	1260,08
Затраты корма, кг:	2628,89	2607,54	2587,15	2598,57
на 1 кг яйцемассы	2,13	2,09	2,03	2,06
на 10 яиц	1,32	1,30	1,28	1,29

На несушку было получено в контрольной группе 332,1 яиц, в 1-й опытной группе – 334,3 штук, что выше, чем в контроле на 0,66 %, во 2-й опытной группе – 336,4 штук, что выше, чем в контроле на 1,29 %, и в 3-й опытной 335,7 штук, что выше, чем в контроле на 1,08 % (рисунок 30).

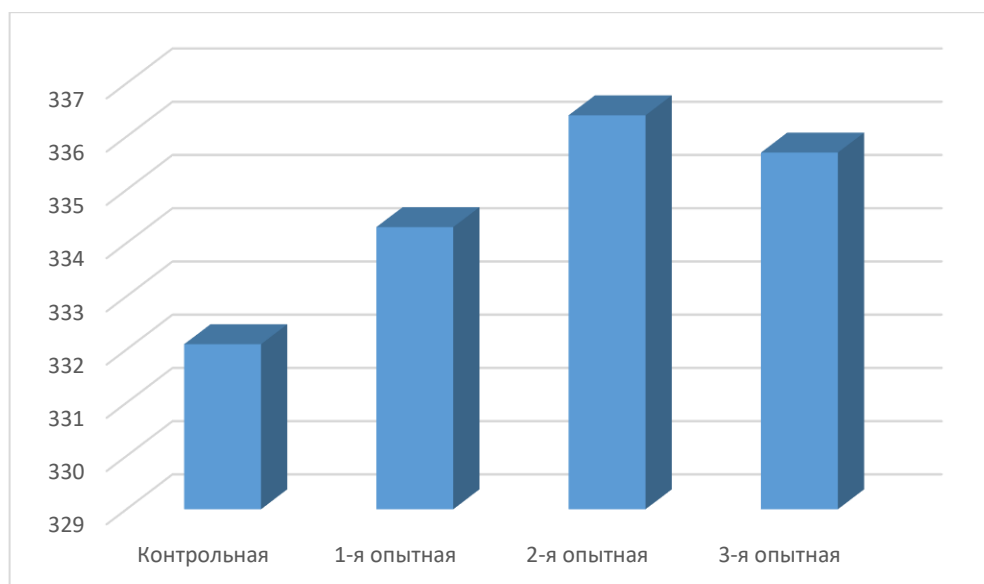


Рисунок 30 – Получено в среднем яиц за период опыта от одной несушки, шт.

В контрольной группе средняя масса яйца составила 61,94 г, в 1-й опытной группе – 62,09 г, и выше, чем в контрольной группе на 0,15 г или 0,24 %, во 2-й опытной группе – 63,18 г, что выше, чем в контроле на 1,24 г

или 2,00 %, и в 3-й опытной группе – 62,56 г, что выше, чем в контроле на 0,62 г или 1,00 %.

Выход яичной массы в опытной группе был выше за счет большего количества снесенных яиц и их массы. Яичной массы в контрольной группе было получено 1234,22 кг, в 1-й опытной группе – 1245,40 кг, во 2-й опытной группе – 1275,23 кг и 3-й опытной группе – 1260,08 кг, разница в пользу опытных групп составила 11,18 кг, 41,01 кг и 25,86 кг.

Одним из главных зоотехнических показателей полной оценки эффективности использования испытываемых рецептов комбикормов являются затраты на единицу продукции [24].

Затраты корма на единицу продукции в опытной группе были ниже, чем в контроле. Затраты корма на 1 кг яйцемассы в контрольной группе составили 2,13 кг, в 1-й опытной группе – 2,09 кг, и было ниже, чем в контрольной группе на 1,88 %, во 2-й опытной группе – 2,03 кг, что ниже, чем в контроле на 4,69 %, и в 3-й опытной группе – 2,06 кг, ниже, чем в контроле на 3,29 %.

Следует отметить, что затраты корма на 10 яиц в 1-й опытной группе составили 1,30 кг, во 2-й опытной группе составили 1,28 кг, в 3-й опытной группе 1,29 кг и были ниже чем в контрольной группе, соответственно, на 0,02 кг, 0,04 кг и 0,03кг (рисунок 31).

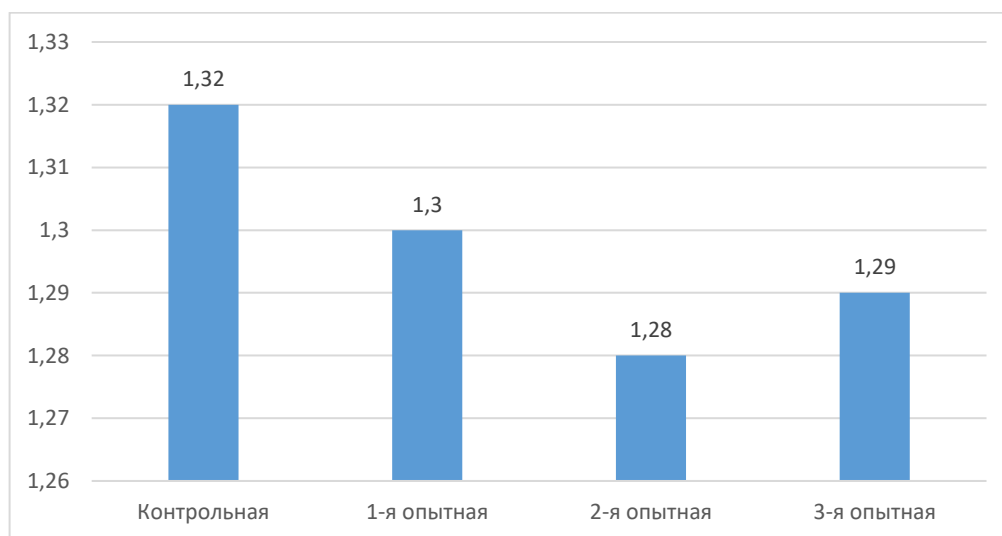


Рисунок 31 – Затраты комбикорма на образование 10 яиц, кг

Качественные показатели скорлупы яйца определяются ее толщиной, относительной массой и плотностью яйца (таблица 44).

Толщина скорлупы яиц в контрольной группе составила 345,10 мкм, в 1-й опытной группе – 351,18 мкм, что толще, чем в контроле на 6,08 мкм, во 2-й опытной группе – 357,27 мкм, что выше, чем в контроле на 12,17 мкм, в 3-й опытной группе – 354,22 мкм, что было выше контрольной группы на 9,12 мкм.

Таблица 44 – Некоторые показатели качества скорлупы яиц, ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Толщина, мкм	345,10 $\pm$ 8,56	351,18 $\pm$ 7,42	357,27 $\pm$ 10,17	354,22 $\pm$ 7,82
«Сырая зола», %	92,76 $\pm$ 1,12	92,81 $\pm$ 1,27	92,94 $\pm$ 1,53	92,90 $\pm$ 1,52
Кальций, %	32,99 $\pm$ 0,67	33,01 $\pm$ 0,89	33,10 $\pm$ 0,41	33,08 $\pm$ 0,71

Показатель содержания сырой золы в скорлупе яиц опытных групп превосходил показатель контрольной группы и составил в 1-й опытной группе 92,81 %, что на 0,05 % выше; во 2-й опытной группе – 92,94 %, что на 0,19 % выше и в 3-й опытной – 92,90 %, что на 0,15 % выше, чем в контрольной группе – 92,76 %.

Содержание кальция в составе скорлупы яйца 1-й опытной группы было выше на 0,06 %, во 2-й опытной группе на 0,33 % и в 3-й опытной группе на 0,27 % по сравнению с контрольной группой.

3.3.5 Морфологические качества яиц кур-несушек подопытных групп

В задачу наших исследований входило изучение морфологического состава яиц, полученных от подопытных групп птицы.

Массу яиц считают ведущим признаком, влияющим на яичную продуктивность птицы и качество инкубации. Результаты проведенных исследований показывают, что яйца с более высокой массой яйца были получены от кур-несушек опытных групп (таблица 45).

Таблица 45 – Морфологические показатели качества яиц, ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Масса яиц, г	61,94 $\pm$ 1,79	62,09 $\pm$ 2,15	63,18 $\pm$ 1,89	62,56 $\pm$ 1,99
Составные части яйца				
белка, г	37,20 $\pm$ 1,31	37,31 $\pm$ 1,03	37,94 $\pm$ 1,18	37,69 $\pm$ 1,30
%	60,06 $\pm$ 2,67	60,09 $\pm$ 2,10	60,05 $\pm$ 2,91	60,25 $\pm$ 2,33
желтка, г	18,15 $\pm$ 1,07	18,17 $\pm$ 0,89	18,43 $\pm$ 1,01	18,24 $\pm$ 0,99
%	29,30 $\pm$ 1,88	29,26 $\pm$ 1,22	29,11 $\pm$ 1,57	29,16 $\pm$ 2,07
скорлупы, г	6,59 $\pm$ 0,67	6,61 $\pm$ 0,69	6,81 $\pm$ 0,72	6,63 $\pm$ 0,69
%	10,64 $\pm$ 1,72	10,65 $\pm$ 1,83	10,78 $\pm$ 1,11	10,60 $\pm$ 1,39
Отношение белок/желток	2,05 $\pm$ 0,07	2,05 $\pm$ 0,06	2,06 $\pm$ 0,07	2,07 $\pm$ 0,08
Индекс формы, %	74,64 $\pm$ 0,49	74,72 $\pm$ 0,48	75,17 $\pm$ 0,43	74,98 $\pm$ 0,52
Индекс белка, %	7,15 $\pm$ 0,40	7,19 $\pm$ 0,41	7,21 $\pm$ 0,45	7,21 $\pm$ 0,35
Индекс желтка, %	50,97 $\pm$ 1,03	50,99 $\pm$ 1,14	51,12 $\pm$ 1,27	51,07 $\pm$ 1,20
Единицы Хау	74,53 $\pm$ 0,28	74,76 $\pm$ 0,26	76,53 $\pm$ 0,35*	75,13 $\pm$ 0,28

Средняя масса яиц кур-несушек контрольной группы составила 61,94 г, а в 1-й, 2-й, 3-й опытных группах превышала массу яиц контрольной группы, соответственно, на 0,15 г, 1,24 г и 0,62 г (рисунок 32). Масса белка яиц кур-несушек в контрольной группе составила 37,20 г, что в опытных группах был выше, соответственно, на 0,11 %, 0,74 % и 0,49 %.

Масса желтка яиц кур-несушек в контрольной группе составила 18,15 г, что было меньше по сравнению с 1-й, 2-й, 3-й опытными группами, соответственно, на 0,02 %, 0,28 % и 0,09 %. Масса скорлупы в опытных группах также была больше по сравнению с контрольной. Так, в 1-й опытной группе данный показатель был больше на 0,02 %, во 2-й опытной группе – 0,22 % и в 3-й опытной группе – 0,04 %.

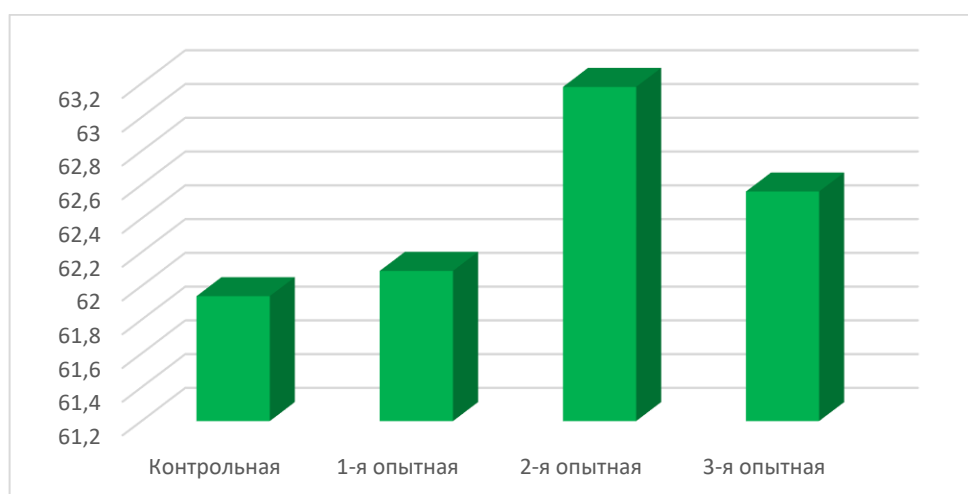


Рисунок 32 – Средняя масса яиц, полученных от подопытных кур, г

Так, у кур-несушек 1-й опытной группы отношение белка к желтку яйца было на одном уровне с контрольной группой, а во 2-й и 3-й опытной группах было больше, соответственно, на 0,49 % и 0,98 %.

Общеизвестно, что форма куриного яйца очень изменчива. Полноценное инкубационное яйцо должно иметь правильную форму. В нем четко должны различаться тупой и острый концы. Линия скорлупы должна быть пологой от тупого до острого конца яйца. Форма яиц в значительной степени влияет на положение эмбриона в процессе развития, что в конечном итоге определяет его выводимость, либо гибель эмбриона.

В яйцах кур-несушек опытных групп отмечалось увеличение индекса формы яйца. Так, в контрольной группе данный показатель составил 74,64 %, в 1-й опытной – 74,72 %, что выше, чем в контроле на 0,08 %, во 2-й опытной – 75,17 %, что выше, чем в контрольной на 0,53 %, в 3-й опытной – 74,98 %, что выше контроля на 0,34 %.

Индекс белка яйца в контрольной группе составил 7,15 %, в 1-й опытной – 7,19 %, что выше, чем в контроле на 0,04 %, во 2-й и 3-й опытных изучаемый показатель находился на одном уровне и составил 7,21 %, что выше, чем в контрольной на 0,06 %.

Индекс желтка яйца в опытных группах также превосходил контрольную группу: в 1-й опытной группе – на 0,02 %, во 2-й опытной группе – на 0,15 % и в 3-й опытной – на 0,10 %.

Единицы Хау оценивают качество и свежесть белка. Количество плотного белка в яйцах, предназначенных для инкубации, признано одним из основных показателей при оценке их качества. В яйцах, полученных от кур опытных групп, изучаемый показатель был выше, чем в контрольной группе на 0,23-2,0.

На основании данных, полученных в ходе исследований морфологического состава яиц, можно сделать вывод о том, что замена зерна кукурузы на зерно сорго сорта «Камышинское 75» в рационе кур-несушек

родительского стада способствовала увеличению массы яйца, индекса формы, белка, желтка и других показателей. Повышение данных показателей обусловлено большим содержанием в зерне сорго сорта «Камышинское 75» сырого протеина по сравнению с зерном кукурузы.

3.3.6 Химический состав яиц подопытных кур-несушек

Яйцо – один из наиболее питательных и ценных по вкусовым качествам пищевых продуктов. Это обусловлено содержанием в них полноценных белков, жиров, витаминов и значительного количества минеральных веществ. Общеизвестно, что куриные яйца являются дешевым источником белка, который незаменим в питании человека. Пищевая ценность яиц определяется по химическому составу, комплексу свойств и должна обеспечивать физиологические потребности человека в основных питательных веществах. Химический состав яиц зависит от многих факторов, в том числе от условий кормления (таблица 46).

Таблица 46 – Химический состав инкубационных яиц, (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Белок				
Вода, %	86,300±0,26	86,200±0,19	85,600±0,19	85,900±0,29
Белок, %	12,411±0,10	12,500±0,09	13,010±0,13*	12,740±0,15
Жир, %	0,020±0,01	0,020±0,01	0,030±0,02	0,030±0,05
Углеводы, %	0,755±0,09	0,759±0,02	0,797±0,04	0,788±0,08
Зола, %	0,514±0,11	0,521±0,14	0,563±0,09	0,542±0,10
Желток				
Вода, %	49,190±0,12	48,340±0,19*	48,000±0,23**	48,180±0,21**
Белок, %	16,500±0,15	16,830±0,18	17,050±0,21	16,980±0,18
Жир, %	32,270±0,10	32,690±0,09*	32,720±0,12*	32,650±0,11*
Углеводы, %	0,890±0,22	0,970±0,26	1,040±0,22	1,030±0,19
Зола, %	1,150±0,08	1,170±0,10	1,190±0,06	1,160±0,09
В среднем				
Вода, %	73,540±0,22	73,210±0,26	72,730±0,21*	72,870±0,24
Белок, %	12,650±0,17	12,790±0,21	13,060±0,14	12,940±0,11
Жир, %	11,780±0,09	11,910±0,13	12,070±0,10	12,070±0,14
Углеводы, %	0,850±0,01	0,880±0,02	0,920±0,06	0,910±0,05
Зола, %	1,180±0,11	1,210±0,10	1,220±0,09	1,210±0,08

Исследованиями установлено, что в яйцах, полученных от кур-несушек опытной группы, наблюдается тенденция к увеличению белка. Так, в контрольной группе процент содержания белка в белке яйца составил 12,411 %, в 1-й опытной – 12,500 %, что выше, чем в контроле на 0,089 %, во 2-й опытной – 13,010 %, что выше, чем в контрольной на 0,599 %, в 3-й опытной – 12,740 %, что выше контроля на 0,329 % (рисунок 33).

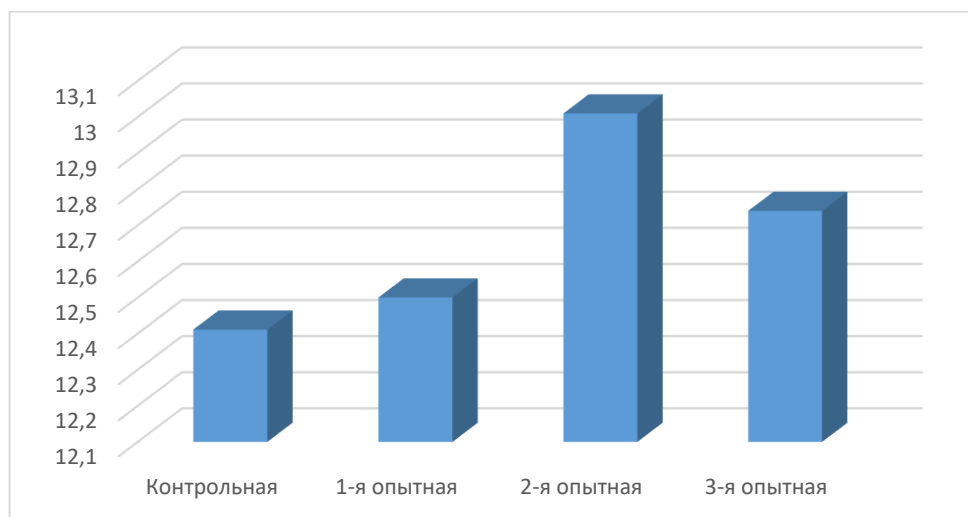


Рисунок 33 – Содержание белка в белке яйца, %

Содержание жира в белке яйца контрольной группы составило 0,02 %, в 1-й опытной – 0,02 %, во 2-й опытной – 0,03 %, что выше, чем в контрольной на 0,01 %, в 3-й опытной – 0,03 %, что выше контроля на 0,01 % (рисунок 34).



Рисунок 34 – Содержание жира в белке яйца, %

Содержание углеводов в белке яйца контрольной группы составило 0,755 %, в 1-й опытной – 0,759 %, что больше, чем в контроле на 0,004 %, во 2-й опытной – 0,797 %, что больше, чем в контрольной на 0,042 %, в 3-й опытной – 0,788 %, что на 0,033 % выше, чем в контрольной группе. По содержанию золы в белке яйца опытные группы превосходили контрольную группу. Так, в 1-й опытной группе данный показатель составил 0,521 %, что на 0,007 % выше; во 2-й опытной группе – 0,563 %, что на 0,049 % выше и в 3-й опытной – 0,542 %, что на 0,028 % выше, чем в контрольной группе.

В яйцах, полученных от кур-несушек опытной группы, наблюдается тенденция к увеличению белка в желтке. Так, в контрольной группе процент содержания белка в желтке яйца составил 16,500 %, в 1-й опытной – 16,830 %, что выше, чем в контроле на 0,330 %, во 2-й опытной – 17,050 %, что выше, чем в контрольной на 0,550 %, в 3-й опытной – 16,98 %, что выше контроля на 0,480 %.

Содержание жира в желтке яйца контрольной группы составило, соответственно, 32,270 %, в 1-й опытной – 32,690 %, что выше, чем в контроле на 0,420 %, во 2-й опытной – 32,720 %, что выше, чем в контрольной на 0,450 %, в 3-й опытной – 32,650 %, что выше контроля на 0,380 %. Содержание углеводов в желтке яйца контрольной группы составило 0,890 %, в 1-й опытной – 0,970 %, что выше, чем в контроле на 0,080 %, во 2-й опытной – 1,040 %, что выше, чем в контрольной на 0,150 %, в 3-й опытной – 1,030 %, что на 0,140 % выше, чем в контрольной группе. По содержанию золы в желтке опытные группы превосходили контрольную группу. Так, в 1-й опытной группе – 1,170 %, что на 0,020 % выше, чем в контрольной группе, во 2-й опытной группе – 1,190 %, что на 0,040 % выше, чем в контроле и в 3-й опытной – 1,160 %, что на 0,010 % выше, чем в контрольной группе.

В среднем химический состав инкубационного яйца подопытных кур-несушек был следующим: белок в контрольной группе составил 12,650 %, в 1-й опытной – 12,790 %, что выше, чем в контроле на 0,140 %, во 2-й опытной – 13,060 %, что выше, чем в контрольной на 0,410 %, в 3-й опытной – 12,940 %, что выше контроля на 0,290 %. Содержание жира в

яйце у кур-несушек контрольной группы составило 11,780 %, в 1-й опытной – 11,910 %, что выше, чем в контроле на 0,130 %, во 2-й и 3-й опытных группах – 12,070 %, что выше, чем в контрольной на 0,290 %. Количество углеводов в яйце контрольной группы составило, соответственно, 0,850 %, в 1-й опытной – 0,880 %, что выше, чем в контроле на 0,030 %, во 2-й опытной – 0,920 %, что выше, чем в контрольной на 0,070 %, в 3-й опытной – 0,910 %, что выше контроля на 0,060 %. Содержание золы в яйцах птицы опытных групп были выше, чем у аналогов из контрольной группы. Так, в 1-й и 3-й опытных группах – 1,210 %, что на 0,030 % выше, чем в контроле, во 2-й опытной группе – 1,220 %, что на 0,040 % выше, чем в контрольной группе.

Аминокислоты являются строительным материалом для тканей организма птицы, оперения и яичного белка, и замещения белков, которые теряются организмом птицы в процессе естественного белкового обмена [32]. Содержание белка в корме обеспечивают аминокислоты в оптимальном суточном объеме при условии того, что содержание аминокислот сбалансировано между собой и с содержанием энергии [111]. Аминокислотный состав белка и желтка яиц подопытных кур представлен в таблицах 47 и 48.

Таблица 47 – Аминокислотный состав белка яиц, % ($M \pm m$)

Аминокислота	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Аргинин	4,08±0,09	4,29±0,15	4,38±0,11	4,35±0,10
Лизин	7,91±0,07	7,95±0,02	8,15±0,06*	8,00±0,09
Тирозин	1,57±0,10	1,59±0,04	1,91±0,06*	1,76±0,03
Фенилаланин	4,59±0,01	4,63±0,05	4,74±0,07	4,66±0,01**
Гистидин	1,20±0,03	1,25±0,02	1,49±0,02***	1,39±0,04*
Лейцин + изолейцин	6,91±0,05	7,10±0,09	7,26±0,07**	7,19±0,10
Метионин	5,15±0,06	5,28±0,07	5,41±0,05*	5,36±0,06
Валин	2,74±0,02	2,91±0,03**	3,19±0,07**	3,11±0,05***
Пролин	2,15±0,05	2,21±0,03	2,24±0,04	2,21±0,02
Треонин	4,99 ±0,02	5,17±0,03**	5,25±0,09*	5,20±0,02***
Серин	9,29±0,07	9,36±0,08	9,48±0,07	9,43±0,06
Аланин	6,09±0,12	6,22±0,07	6,33±0,14	6,30±0,10
Глицин	2,37±0,03	2,44±0,02	2,56±0,09*	2,51±0,07
Глутаминовая кислота	7,86±0,04	7,90±0,04	7,91±0,02	7,91±0,05
Аспарагиновая кислота	5,80±0,02	5,93±0,08	5,99±0,13	5,95±0,09
Сумма	72,70±0,20	74,23±0,18**	76,29±0,16***	75,33±0,21***

В белке яйца птицы контрольной группы общее содержание аминокислот составило 72,70 %, в 1-й опытной – 74,23 %, что выше, чем в контроле на 1,53 %, во 2-й опытной – 76,29 %, что выше, чем в контрольной на 3,59 %, в 3-й опытной – 75,33 %, что выше контроля на 2,63 %

Суммарное количество аминокислот в желтке яйца в контрольной группе составило 73,52 %, в 1-й опытной – 75,96 %, что выше, чем в контроле на 2,44 %, во 2-й опытной – 76,46 %, что выше, чем в контрольной на 5,94 %, в 3-й опытной – 77,66 %, что выше контроля на 4,14 % (таблица 48 и рисунок 35).

Таблица 48 – Аминокислотный состав желтка яиц, % ($M \pm m$)

Аминокислота	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Аргинин	4,53±0,14	4,46±0,25	4,49±0,23	4,45±0,29
Лизин	7,74±0,15	7,86±0,21	7,92±0,17	7,89±0,14
Тирозин	4,79±0,14	4,96±0,15	4,99±0,18	4,97±0,20
Фенилаланин	4,42±0,17	4,51±0,14	4,58±0,18	4,55±0,14
Гистидин	2,47±0,10	2,49±0,15	2,55±0,17	2,51±0,14
Лейцин + изолейцин	8,49±0,11	8,68±0,12	9,54±0,22**	9,01±0,25
Метионин	2,99±0,11	3,14±0,13	3,26±0,17	3,20±0,15
Валин	2,88±0,09	3,29±0,10*	3,39±0,16*	3,35±0,09*
Пролин	4,92±0,16	5,30±0,12	5,44±0,19	5,32±0,12
Треонин	4,56±0,08	4,65±0,10	5,19±0,15*	4,91±0,14
Серин	5,71±0,06	5,79±0,14	5,95±0,13	5,88±0,15
Аланин	5,91±0,05	5,99±0,10	6,31±0,19	6,19±0,15
Глицин	4,65±0,07	4,84±0,05	5,09±0,18	4,96±0,06*
Глутаминовая кислота	2,53±0,04	2,86±0,09*	3,25±0,14**	3,14±0,13**
Аспарагиновая кислота	6,93±0,16	7,14±0,22	7,51±0,21	7,33±0,17
Сумма	73,52±1,27	75,96±1,14	79,46±0,99*	77,66±1,18

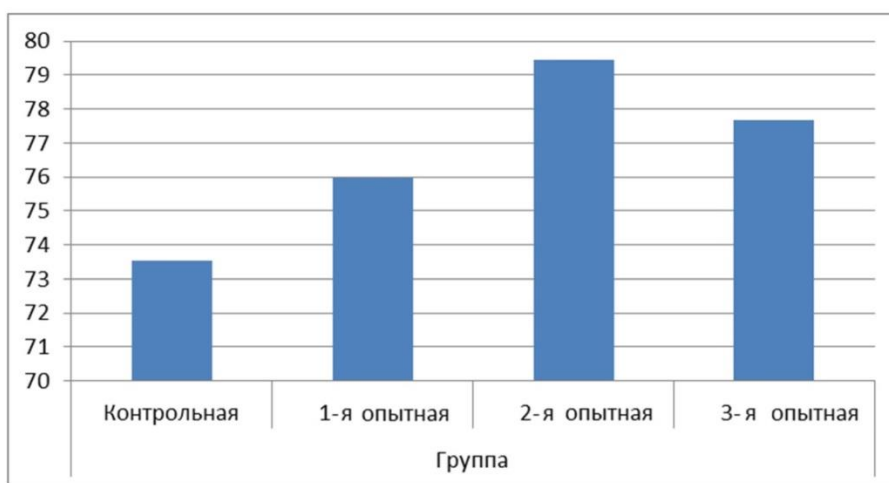


Рисунок 35 – Суммарное количество аминокислот в желтке яйца, %

Недостаток витамина А замедляет формирование, рост и развитие молодняка. Витамин А принимает активное участие в формировании яичного желтка, который приобретает насыщенно желтый окрас. Недостаток витаминов В₁ и В₂ приводит к снижению продуктивности и кровотечению клоаки, что может отразиться на воспроизводительной функции у кур-несушек [62, 156]. Птица, получающая регулярно витамин Е, обладает хорошей репродуктивной функцией и способна откладывать 100 % оплодотворенные яйца. Для кур-несушек жизненно важны все витамины группы В. При дефиците витаминов этой группы молодняк птицы отстает в развитии, у него поражается нервная система. Количество витаминов, содержащихся в яйце кур-несушек родительского стада, представлены в таблице 49.

Таблица 49 – Содержание витаминов в яйце, мкг/г (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Белок				
Витамин В ₂	2,61±0,35	2,74±0,43	2,85±0,55	2,81±0,49
Витамин С	4,23±0,66	4,27±0,39	4,87±0,45	4,64±0,66
Желток				
Каротиноиды	18,01±0,50	18,29±0,56	18,35±0,74	18,33±0,33
Витамин А	7,93±0,77	7,97±0,80	8,32±0,45	8,12±0,62
Витамин Е	27,71±0,65	29,09±0,44	31,25±0,81*	30,15±0,53*
Витамин В ₁	1,93±0,07	1,99±0,10	2,21±0,20	2,15±0,21
Витамин В ₂	4,27±0,68	4,34±0,55	4,53±0,46	4,41±0,74
Витамин С	12,01±0,79	12,21±0,59	12,99±0,51	12,33±0,62

Данные таблицы 49 свидетельствуют о том, что введение в рационы кур-несушек зерна сорго сорта «Камышинское 75» положительно повлияло на витаминный состав полученных яиц. В 1 г желтка яйца кур 1-й, 2-й, 3-й опытных групп содержалось каротиноидов от 18,29 до 18,35 мкг, рибофлавина – от 4,34 до 4,53 мкг и ретинола – 7,97-8,12 мкг, что выше контрольных показателей, соответственно, на 0,28-0,34 мкг, 0,06-0,28 мкг и 0,04-0,39 мкг.

Наблюдалось увеличение концентрации исследуемых витаминов и в белке яйца. Так, количество рибофлавина в 1 г белка яйца кур опытных групп превысило показания контрольной группы птиц на 0,13, 0,24 и 0,2 мкг.

3.3.7 Морфологические и биохимические показатели крови кур-несушек

Гематологические показатели крови кур-несушек подопытных групп находились в пределах физиологической нормы [15]. Гематологические показатели кур-несушек в возрасте 72 недель представлены в таблицах 50 и 51.

Таблица 50 – Морфологические показатели крови кур-несушек ($M \pm m$)

Группа	Показатель	
	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$
Контрольная	$3,64 \pm 0,10$	$30,71 \pm 0,55$
1-я опытная	$3,71 \pm 0,16$	$30,14 \pm 0,42$
2-я опытная	$3,79 \pm 0,11$	$29,76 \pm 0,63$
3-я опытная	$3,72 \pm 0,12$	$30,21 \pm 0,66$

Эритроциты участвуют в переносе кислорода и удалении углекислого газа в организме птицы [107].

По данным полученных в ходе гематологических исследований было отмечено незначительное увеличение количества, эритроцитов в опытных группах по сравнению с контрольной в 1-й опытной группе – на $0,07 \cdot 10^{12}/л$ %, во 2-й опытной группе – на $0,15 \cdot 10^{12}/л$ и 3-й опытной группе – на $0,08 \cdot 10^{12}/л$ (рисунок 36).

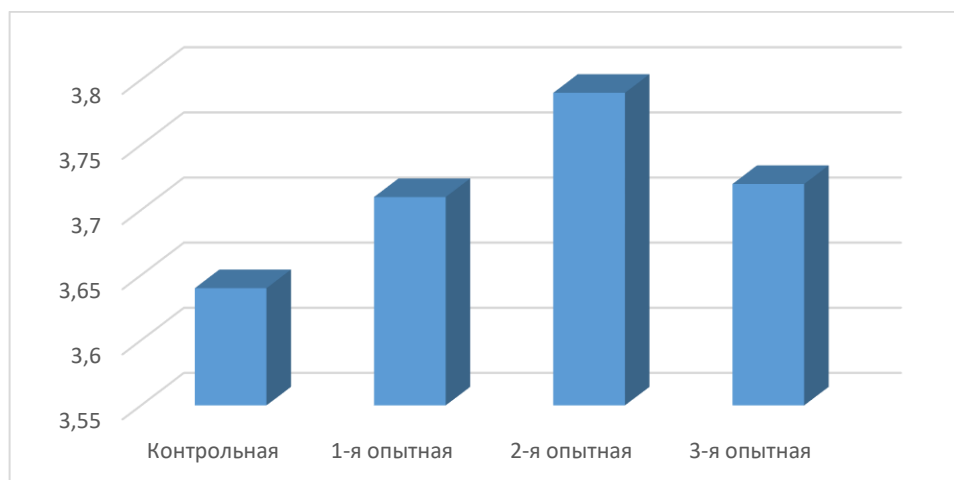


Рисунок 36 – Содержание эритроцитов в крови кур-несушек, $10^{12}/л$

Биохимические показатели крови подопытных кур-несушек родительского стада представлены в таблице 51.

Таблица 51 – Биохимические показатели крови кур-несушек ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Гемоглобин, г/л	99,47 $\pm$ 2,36	102,02 $\pm$ 2,30	106,99 $\pm$ 2,08	104,18 $\pm$ 2,77
Общий белок, г/л	49,99 $\pm$ 0,39	51,41 $\pm$ 0,65	53,14 $\pm$ 0,86*	52,74 $\pm$ 0,48*
Альбумин, г/л	25,30 $\pm$ 0,54	26,53 $\pm$ 0,76	27,25 $\pm$ 1,01	26,92 $\pm$ 0,89
Глобулин, г/л	24,69 $\pm$ 0,42	24,88 $\pm$ 0,71	25,89 $\pm$ 0,93	25,82 $\pm$ 0,76
Глюкоза, ммоль/л	15,37 $\pm$ 0,28	15,55 $\pm$ 0,32	15,73 $\pm$ 0,21	15,61 $\pm$ 0,17
Кальций, ммоль/л	1,87 $\pm$ 0,05	1,93 $\pm$ 0,04	2,01 $\pm$ 0,06	1,96 $\pm$ 0,11
Фосфор, ммоль/л	1,68 $\pm$ 0,13	1,71 $\pm$ 0,15	1,74 $\pm$ 0,16	1,72 $\pm$ 0,10
Каротин, мг/%	0,05 $\pm$ 0,01	0,07 $\pm$ 0,01	0,09 $\pm$ 0,01	0,08 $\pm$ 0,04
Витамин А, мг/%	0,19 $\pm$ 0,69	0,21 $\pm$ 0,52	0,22 $\pm$ 0,59	0,22 $\pm$ 0,61
Витамин Е, мг/%	0,72 $\pm$ 0,39	0,72 $\pm$ 0,22	0,77 $\pm$ 0,50	0,73 $\pm$ 0,36

Так, концентрация гемоглобина у кур-несушек 1-й опытной группы составила 102,02 г/л, что на 2,55 г/л или 2,56 % выше, чем в контрольной группе, во 2-й опытной группе – 106,99 г/л, что на 7,52 г/л или 7,56 %, выше, чем в контрольной группе и в 3-й опытной – 104,18 г/л, что на 4,71 г/л выше, чем в контрольной группе.

В крови кур-несушек опытных групп за счет использования сорго в комбикорме повысился уровень общего белка. Так, в 1-й опытной группе данный показатель составил 51,41 г/л, во 2-й опытной группе – 53,14 г/л и в 3-й опытной – 52,74 г/л, что выше, чем в контрольной группе соответственно на 2,75 г/л, 3,15 г/л и 1,42 г/л (рисунок 37).

Содержание глобулинов в сыворотке крови кур-несушек 1-й, 2-й и 3-й опытных групп были выше по сравнению с контролем на 0,19 г/л, 1,2 г/л и 1,13 г/л соответственно.

Концентрация глюкозы в крови подопытных кур-родительского стада находилась в пределах от 15,37 ммоль/л до 15,73 ммоль/л.

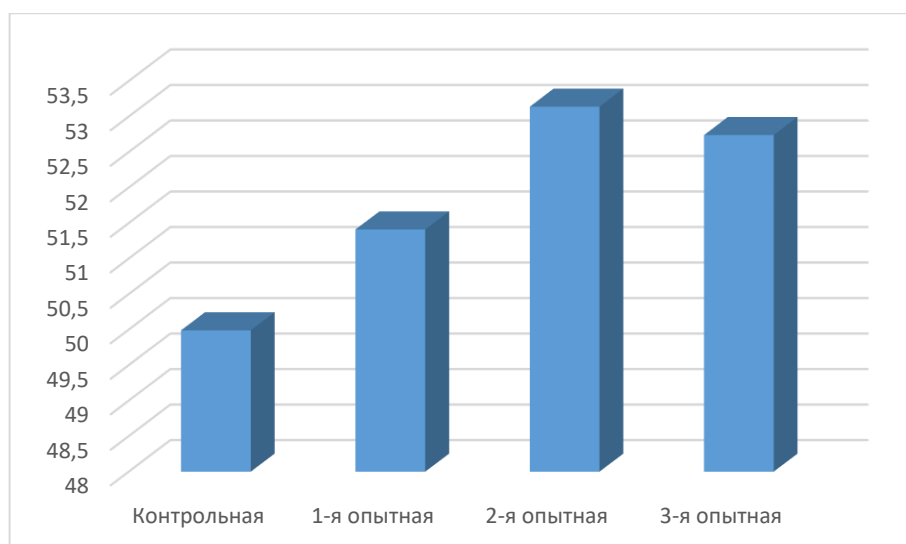


Рисунок 37 – Содержание общего белка в крови кур-несушек, г/л

Содержание кальция и фосфора в крови птицы в определенной степени отражает состояние минерального обмена в организме [76]. Исследованиями установлено, что в опытных группах кур-несушек увеличилась концентрация кальция в сыворотке крови. Так, в 1-й опытной группе она составила 1,93 ммоль/л, что на 0,06 ммоль/л выше, чем в контрольной группе; во 2-й опытной группе – 2,01 ммоль/л, что на 0,14 ммоль/л выше, чем в контрольной группе и в 3-й опытной – 1,96 ммоль/л, что на 0,09 ммоль/л выше, чем в контрольной группе. В контрольной группе содержания кальция в сыворотке крови составило 1,87 ммоль/л.

Концентрация фосфора в сыворотке крови кур-несушек в 1-й опытной группе была больше на 1,71 %, во 2-й опытной группе выше на 3,57 % и в 3-й опытной – 2,38 %, по сравнению с контрольной группой птицы, в которой данный показатель составил – 1,68 ммоль/л.

Содержание витаминов А и Е в сыворотке крови птицы опытных групп также было выше по сравнению с аналогами из контрольной группы, соответственно, на 0,02-0,03 мг/% и 0,01 -0,05 мг/%.

Следовательно, можно сделать вывод, что улучшение показателей крови при использовании в рационе кур-несушек зерна сорго сорта «Камышинское 75» взамен кукурузы повышает обменные процессы в

организме кур за счет минимального содержания танина и повышенного содержания кальция.

3.3.8 Инкубационные качества яиц кур-несушек

Инкубация яиц и вывод молодняка в инкубаторах позволяют получать суточный молодняк в необходимом количестве в любое время года.

С развитием птицеводства значение инкубации значительно возросло. От результата инкубации зависят качество выведенного молодняка, его рост, развитие, жизнеспособность и последующая продуктивность. Оценка качества инкубационных яиц позволяет сделать вывод о физиологическом состоянии родительского стада, условиях кормления и содержания птицы [150, 151].

Результаты инкубации яиц кур-несушек подопытных групп родительского стада даны в таблице 52.

Таблица 52 – Результаты инкубации яиц

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Количество заложённых яиц на инкубацию	150	150	150	150
Процент оплодотворённых яиц	92,00	93,33	94,67	94,00
Количество выведенных цыплят, гол.	126,00	128,00	130,00	129,00
Количество неоплодотворённых яиц, шт.	12,00	10,00	8,00	9,00
Количество яиц категории «крово-кольцо», шт.	4,00	4,00	4,00	4,00
Количество яиц с замершими эмбрионами, шт.	3,00	3,00	3,00	3,00
Количество яиц с задохликами, шт.	3,00	3,00	3,00	3,00
Количество слабых и калек, шт.	2,00	2,00	2,00	2,00

Из приведенных данных видно, что наибольшая оплодотворяемость яиц отмечена у кур-несушек опытных групп – 93,33 %, 94,67 % и 94,00 %, что больше на 1,33 %, 2,67 % и 2,00 %, чем яиц контрольной группы (рисунок 38).

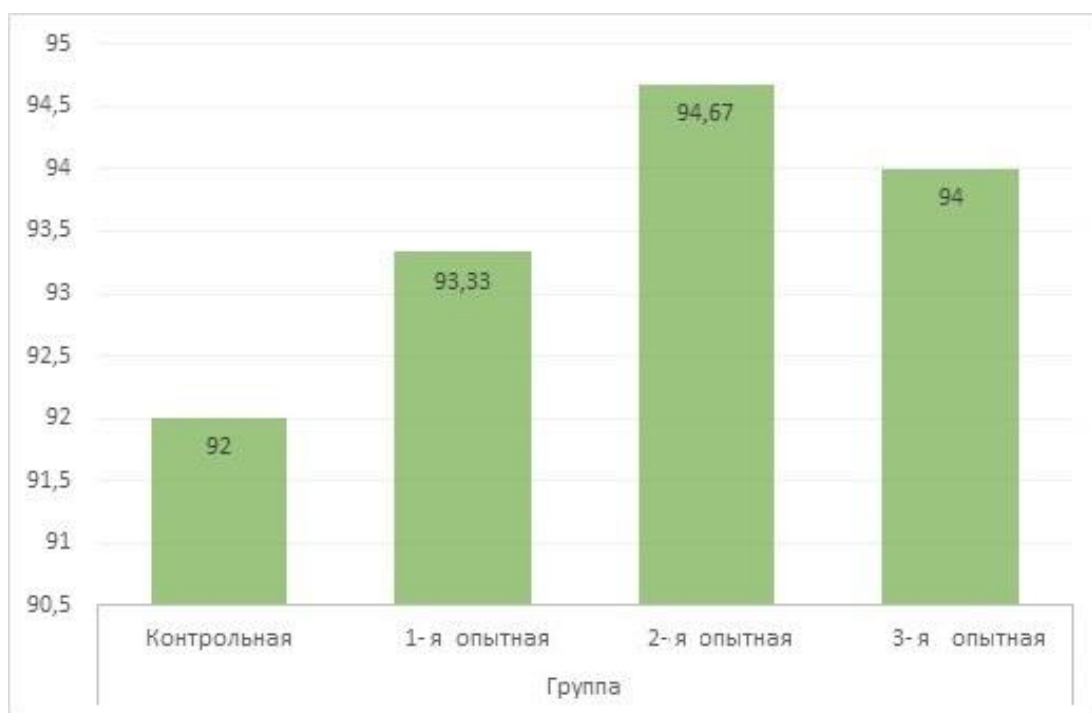


Рисунок 38 – Процент оплодотворенных яиц

Количество неоплодотворенных яиц у кур в 1-й, 2-й и 3-й опытных групп снизилось по сравнению с контрольной, соответственно, на 2, 4 и 3 штук.

В контрольной группе из оплодотворенных яиц было выведено 126 цыплят, или 84,00 %, в 1-й опытной вывелось 128 голов цыплят или 85,33 %, во 2-й опытной группе 130 голов цыплят или 86,67 % и в 3-й опытной группе 129 голов цыплят или 86,00 %, что выше, по сравнению с аналогами из контрольной группы на 2,00 %, 2,67 % и 1,33 %.

Продуктивность птицы и ее сохранность в значительной степени зависят от качества суточного молодняка, поступающего в хозяйства. В связи с этим его правильная оценка в цехе инкубации в известной мере определяет результаты выращивания и дальнейшего использования птицы.

В оценку качества суточного молодняка входит живая масса суточных цыплят, которая является одним из элементов биологического контроля, проводимого в цехе инкубации перед отправкой молодняка в цех выращивания (таблица 53).

Таблица 53 – Качественные показатели оценки суточных цыплят

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Получено кондиционных цыплят, гол	126	128	130	129
Средняя живая масса 1 головы, г	40,88	40,98	41,69	41,29

Живая масса цыплят в 1-й опытной группе составила 40,98 г, во 2-й опытной группе – 41,69 г и в 3-й опытной группе – 41,29 г, что на 0,1 %, 0,81 % и 0,41 % больше, чем в контрольной группе (40,88 г) (рисунок 39).

Использование в рационе зерна сорго «Камышинское 75» взамен 50 % кукурузы обеспечивает повышение интенсивности роста молодняка кур, способствует улучшению инкубационных качеств яйца, что увеличивает выход кондиционного молодняка.



Рисунок 39 – Средняя живая масса суточного цыпленка, г

3.3.9 Экономическая эффективность использования зерна сорго сорта «Камышинское 75» в составе комбикормов для кур-несушек

В структуре себестоимости продукции птицеводства на долю кормов приходится более 70 %, поэтому необходимо наиболее точно составлять рецепты комбикормов для разных половозрастных групп птицы [87].

По результатам проведённого опыта была рассчитана стоимость использованных комбикормов, а также экономическая эффективность использования зерна сорго сорта «Камышинское 75» в рационах кур-несушек родительского стада (таблица 54).

Таблица 54 – Экономическая эффективность использования зерна сорго сорта «Камышинское 75» в составе комбикормов для подопытных кур-несушек

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Количество голов в начале опыта	60	60	60	60
в конце опыта	60	60	60	60
Сохранность поголовья кур, %	100	100	100	100
Валовое производство яиц, шт.	19926	20058	20184	20142
Расход комбикормов, кг	2628,89	2607,54	2587,15	2598,57
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	9,18	8,94	9,02	8,84
Стоимость израсходованных комбикормов, руб.	24133,21	23311,41	23336,09	22971,36
Средняя реализационная стоимость 1000 шт. инкубационных яиц, руб.	9000,00	9000,00	9000,00	9000,00
Валовой доход, руб.	179334,00	180522,00	181656,00	181278,00
Экономический эффект за счет использования сорго, руб.	-	2009,80	3119,12	3105,85
в т.ч. за счет снижения затрат на комбикорм, руб.	-	821,80	797,12	1161,85
за счет повышения яйценоскости, руб.	-	1188,00	2322,00	1944,00

Анализируя экономическую эффективность использования сорго сорта «Камышинское 75» в кормлении кур-несушек, можно сделать вывод, что от кур опытной группы, где в комбикорм вводили зерно сорго взамен кукурузы было получено больше яиц, чем от кур контрольной группы.

Стоимость израсходованных комбикормов для кур в контрольной группе составила 24133,21 рубля, для 1-й опытной группы – 23 311,41 рубля,

2-й опытной группы – 23 336,09 рубля и 3-й опытной группы – 22 971,36 рубля.

Валовой доход за счет дополнительно полученных инкубационных яиц в 1-й опытной группе составил 180 522,00 рублей, что больше, чем в контроле на 1188,00 рублей, в 3-й опытной группе составил 181 278,00 рублей, что больше, чем в контроле на 1944,00 рублей. Следует отметить, что наибольший валовой доход был получен во 2-й опытной группе, в которой в рацион кур было введено 50 % зерна сорго сорта «Камышинское 75» взамен кукурузы, при этом данный показатель был выше, чем в контроле на 2322,00 рубля.

Экономический эффект за счет использования различных доз ввода сорго сорта «Камышинское 75» взамен кукурузы в комбикорма для кур родительского стада в 1-й опытной группе составил 2009,80 рублей, 2-й опытной – 3119,12 рублей, 3-й опытной – 3105,85 рублей.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ

Результаты, полученные в научно-хозяйственном опыте на курах-несушках, были апробированы в производственных условиях племрепродуктора второго порядка СП «Светлый» (таблица 55).

Апробацию провели на двух группах кур-несушек промышленного стада по 7100 голов в каждой. Продолжительность периода производственной проверки составила 52 недели.

Таблица 55 – Схема производственного опыта на курах

Вариант кормления	Различия в кормлении птицы
Базовый	Основной рацион (ОР)
Новый	ОР замена 50 % кукурузы на сорго

При этом за базовый вариант кормления был взят состав комбикорма с зерном кукурузы, за новый вариант кормления – комбикорм, в котором 50 % зерна кукурузы заменяли на сорго сорта «Камышинское 75».

Результаты производственной апробации представлены в таблице 56.

Таблица 56 – Результаты производственной апробации

Показатель	Вариант кормления	
	Базовый вариант	Новый вариант
Количество кур в начале яйцекладки, гол.	7100	7100
Количество кур в конце опыта, гол.	6965	7033
Сохранность поголовья, %	98,1	99,06
Получено всего яиц, штук	2316341	2346619
Всего получено инкубационных яиц, штук	2108194	2206005
Количество потребленного комбикорма, кг	308423,52	305109,88
Стоимость израсходованного комбикорма, руб.	2822075,208	2709375,734
Вывод кондиционных курочек, голов	963278	1011761
Прибыль, руб.	12522614	13152893
Дополнительно полученная прибыль за счет использования сорго, руб.	-	630279

Сохранность поголовья составила в базовом варианте 98,1 %, в новом варианте – 99,06. Получено всего яиц от кур, получавших базовый вариант кормления, 2 316 341 штук, что меньше, чем в новом варианте кормления на 30 278 штук яиц.

Инкубационного яйца от кур базового варианта кормления было получено 2 108 194 штук, а от кур нового варианта кормления – 2 206 005 штук, что было больше, чем у аналогов из базового варианта на 97 811 или 4,64 %. При базовом варианте кормления кур-несушек стоимость израсходованного комбикорма составила 2 822 075,208 руб., а в новом – 2 709 375,734 руб., что было ниже по сравнению с базовым на 112 699,474 руб.

Вывод кондиционных курочек был выше в новом варианту кормления по сравнению с базовым на 48 483 голов.

При этом дополнительно полученная прибыль за счет использования сорго сорта «Камышинское 75» составила 630 279 рублей в расчёте на 7100 кур-несушек.

Результаты, полученные в ходе проведения производственного опыта на курах-несушках, подтвердили результаты, полученные в ходе научно-хозяйственного опыта.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

На сегодняшний день специалистам нужно постоянно оптимизировать рецепты комбикормов для птиц [36].

В связи с этим перспективным считается направление по совершенствованию сырьевой базы комбикормов, особенно по зерну, за счет введения зерна недорогих, устойчивых к неблагоприятным климатическим условиям культур, не уступающих традиционным зерновым в питательности.

Сорго по кормовому достоинству не уступает зерну кукурузы и относится к засухоустойчивой культуре. Зерно данной культуры занимает после пшеницы, ячменя и кукурузы по площади четвертое место в мире.

Поэтому для засушливых районов Нижнего Поволжья одним из перспективных зерновых кормов является сорго. Оно не предъявляет особых требований к почвам, засухо- и жароустойчиво и дает хорошие урожаи на бедных почвах, даже на солончаках. Урожайность зернового сорго достигает 70 ц/га. Питательная ценность зерна сорго схожа с зерном кукурузы.

Но следует отметить, что сдерживающим фактором при использовании зерна сорго в кормлении животных и птицы является наличие в ее составе антипитательных веществ. Однако, растениеводами-селекционерами был создан засухоустойчивый, высокоурожайный сорт сорго «Камышинское 75» с низким содержанием танинов.

Целью проведенных исследований было изучение влияния скармливания комбикормов, в состав которых вводили различные проценты зерна сорго сорта «Камышинское 75» взамен зерна кукурузы, на инкубационные качества яиц кур родительского стада.

Исследования были выполнены в период с 2015 по 2018 гг. в условиях племрепродуктора второго порядка «СП Светлый» Светлоярского района Волгоградской области.

На сегодняшний день организация кормления является одним из важнейших факторов достижения высоких результатов продуктивности племенного стада [88]. Генетические достижения предполагают необходимость адаптации системы управления сельскохозяйственных производителей для поддержания оптимального веса птицы. Невозможно переоценить важность незамедлительного подхода молодки к воде и корму. Надлежащее кормление начинается с самого первого дня, т.к. это необходимо для дальнейшего развития продуктивности. Внутренние органы цыплят растут быстрее тела, поэтому им необходим доступ к свежему корму, т. к. это стимулирует нормальное развитие кишечника, рассасывание желточного мешка, развитие иммунитета и рост [110]. Надлежащий доступ к корму и воде необходим также для роста ворсинок, выстилающих кишечник птицы, обеспечивая их нормальное развитие для улучшения конверсии и усвояемости питательных веществ [37].

Перед переводом в цех технические специалисты по производству, работающие с молодками и курами, должны разработать план кормления кур в новом помещении и контролировать привес. Достаточное пространство для кормления снижает уровень стресса во время кормления и повышает однородность стада. При этом обеспечение дополнительного пространства для кормления может повысить потребление корма, хороший внешний вид, привес и эффективность кормления, что в итоге повысит производство яйца [5].

Учитывая особенности конкретных кормовых условий, сложившихся в условиях племрепродуктора второго порядка «СП Светлый», были проведены комплексные исследования на птице родительского стада, посвященные изучению эффективности использования сорго сорта «Камышинское 75» в составе комбикормов, взамен зерна кукурузы. С этой целью был проведен научно-хозяйственный опыт в два этапа: на молодняке и взрослых курах-несушках кросса «Хайсекс коричневый» родительского стада, а по его окончании – производственная апробация.

Перед постановкой опыта в лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства», расположенной на факультете биотехнологий и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ, был изучен сравнительный химический и аминокислотный составы зерна кукурузы и сорго сорта «Камышинское 75». Содержание в зерне сорго сухого вещества 86,7 %, сырого жира – 4,0 %, сырой клетчатки – 3,3 %, сырого протеина – 12,2 %, сырой золы – 1,6 %, БЭВ – 65,6 %. Содержание сухого вещества было выше в зерне сорго, по сравнению с зерном кукурузы на 2,5 %, сырого протеина – на 2,7 %, содержание минеральных веществ – на 0,3 %, БЭВ – на 0,2 %. Содержание жира, в зерне сорго, и, соответственно, энергетической ценности немного ниже, по сравнению с кукурузой, но эта разница легко балансируется в комбикормах для птицы другими источниками энергии. Сумма аминокислот в зерне сорго сорта «Камышинское 75» выше, чем в зерне кукурузы на 1,19 %. По содержанию витаминов, макро- и микроэлементов зерно сорго также превосходило зерно кукурузы.

Далее нами был изучен химический состав комбикорма для контрольной группы, используемый на предприятии СП «Светлый», и разработаны новые рецепты комбикормов с помощью программы «КормОптим Эксперт». Питательность комбикормов для птицы находилась в пределах нормы, и отвечала требованиям к кроссу. Птице контрольной группы скармливали основной рацион, а птице 1-й, 2-й и 3-й опытных групп вводили сорго сорта «Камышинское 75» в комбикорм, соответственно, в количестве 25 %, 50 % и 100% взамен зерна кукурузы. Питательность комбикормов контрольной и опытной групп была практически одинаковой и соответствовала требованию к кроссу «Хайсекс коричневый».

Далее, согласно методике исследований, разработанной ВНИТИП, были сформированы по принципу аналогов 4 группы суточного молодняка, завезенного из племенного птицеводческого завода «Свердловский». В течение опытного периода учитывали потребление корма, проводили

ежемесячные взвешивания птицы и определяли переваримость питательных веществ молодками.

Далее из выращенных молодок нами были отобраны 60 голов, на которых в дальнейшем нами были продолжены исследования.

На предприятии СП «Светлый» полностью соблюдены требования к условиям содержания, фронту кормления и поения, параметрам микроклимата, которые соответствуют рекомендациям кроссу «Хайсекс коричневый». Важно отметить, что данные условия были одинаковыми для подопытных групп птицы во все периоды выращивания.

Проблема ранней смертности молодняка признана важной задачей исследований в области птицеводства [115]. Немного исследований посвящено причинным факторам, таким как состояние здоровья родительского стада, условия инкубации, высадки молодняка. Истощение от плохого поедания корма также признано важной причиной ранней смертности молодняка. Оно характеризуется как неспособностью есть корм, и на его счет относят до 1/3 случаев гибели молодняка в суточном возрасте [68]. Однако за период проведения научно-хозяйственных опытов на молодняке и курах-несушках сохранность поголовья составила 100 %.

Птица должна эффективно потреблять предоставленный комбикорм, в соответствии со своими потребностями на поддержание роста или яичной продуктивности. Однако, если корм предоставляется в рассыпной форме и ограниченном количестве или птица неспособна отдавать тепло окружающей среде, то часто ей это не удастся [131].

При проведении Ленковой Т.Н. исследований по изучению влияния сорго в кормлении кур позволило повысить интенсивность яйценоскости кур на 3,9 %, снизить затраты кормов на 10 яиц на 3,9 % [70].

Затраты корма на 1 кг прироста молодок были ниже в опытных группах на 4,5-13,2 %, а затраты корма на 1 кг яйцемассы и на десяток яиц у подопытных кур-несушек были ниже, соответственно, на 1,9-4,7 % и 1,5-3,0

% по сравнению с аналогами из контрольной группы, где в состав комбикорма включали зерно кукурузы.

Переваримость питательных веществ комбикорма, баланс и использование азота, кальция и фосфора, доступность аминокислот подопытными молодками и курами-несушками были выше в опытных группах, где частично или полностью заменяли кукурузу на сорго.

Морфологические и биохимические показатели крови подопытных молодок и кур-несушек были практически на одном уровне по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о полноценности кормления.

Живая масса молодок в конце выращивания в 1-й, 2-й и 3-й опытных группах была выше, чем в контрольной группе на 2,84 %, 1,07 % и 4,00 %, а общий прирост – на 3,7-6,8 %.

За весь продуктивный период птица снесла большое количество яиц, которые должны быть «хорошо снаряжены» для использования в качестве инкубационных. Только «хорошо снаряженные» яйца принесут прибыль производителям и будут соответствовать потребностям инкубаториев, яйцеперерабатывающих предприятий и потребителей, тогда как реализация с недостаточным количеством содержимого и скорлупы редко покрывает затраты и может привести к убыткам. Производство максимального количества кондиционных и чистых яиц на несушку не только обеспечит экономический успех яичному птицеводству, но и внесет вклад в эффективную конверсию корма в продукты питания людей [158].

Яичная продуктивность подопытных кур-несушек 1-й, 2-й и 3-й опытных групп превышала этот показатель в контрольной группе на 1,08 %, 1,29 % и 0,66 %. Средняя масса яйца подопытных кур-несушек также была выше в 1-й, 2-й и 3-й опытных группах на 1,00 %, 2,00 % и 0,24 % по сравнению с контрольной группой.

В птицеводстве, как и других отраслях животноводства, идеальным протеином считается такой, который имеет полностью сбалансированный состав аминокислот, соответствующий потребностям птиц на определенной

стадии их жизни, но без перерасхода или дефицита любой из аминокислот. Недостача одной отдельной аминокислоты приведет к дисбалансу и ухудшению продуктивности. Избыточное скармливание одной из нескольких аминокислот сверх потребностей птицы приведет к излишнему расходу ценных веществ, повышению стоимости рационов и может вызвать проблемы как с благополучием птицы, так и с чрезмерным загрязнением среды [149].

Морфологические показатели, химический, аминокислотный и витаминный составы яиц кур-несушек опытных групп были выше, чем в контрольной группе. Однако, разница была недостоверной.

Инкубационные качества яйца птицы опытных групп также были выше по сравнению с аналогами из контрольной группы, что оказало положительное влияние на больший процент вывода молодняка.

Настрой на разнообразие является ключевым фактором, определяющим успех птицефабрики, включая производство мяса птиц и яиц. Такие факторы, как цены на ингредиенты и курсы обмена валют изменчивы и оказывают значительное влияние на прибыльность производства. Внутренние факторы, такие как изменчивость питательной ценности кормов, качество кормовых ингредиентов, эффективность производственных операций, также играют большую роль в экономических результатах деятельности птицеводческих предприятий. Чтобы оставаться конкурентоспособными, современным предприятиям необходимо принимать меры по минимизации рисков. Сокращение изменчивости в производственных показателях позволяет не только планировать экономические результаты, но и в целом повышать эффективность за счет уменьшения разрыва между потенциальной продуктивностью современных пород птиц и фактической продуктивностью в промышленных условиях. Кормовые ингредиенты играют заметную роль в повышении эффективности потребления комбикормов и снижении изменчивости в параметрах продуктивности [9].

Замена 30 % зерна кукурузы на сорго в рационе кур повышает экономический эффект до 5897,3 руб. на 1000 голов [42].

В период проведения первого научно-хозяйственного опыта дополнительный чистый доход за счет экономии затрат на комбикорма в 1-й опытной группе составил 180,04 руб., во 2-й опытной группе – 484,20 руб., в 3-й опытной группе – 425,64 руб. В период проведения второго научно-хозяйственного опыта экономический эффект за счет полной или частичной замены зерна кукурузы на сорго сорта «Камышинское 75» в составе комбикормов для кур-несушек составил в 1-й опытной группе – 2009,80 рублей, 2-й опытной – 3119,12 рублей, 3-й опытной – 3105,85 рублей.

Результаты проведенной производственной апробации подтвердили данные научно-хозяйственных опытов. Так, дополнительно полученная прибыль за счет использования сорго сорта «Камышинское 75» в составе комбикормов составила 630 279 рублей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Данные, полученные на основании результатов лабораторного исследования, доказывают, что зерно сорго сорта «Камышинское 75» превосходит зерно кукурузы по содержанию сырого протеина на 2,7 %, БЭВ – на 0,2 %, сырой золы – на 0,3 %, кальция – на 0,56 г, фосфора – на 0,57 г, лизина – на 0,01 %.

2. Замена 50 % зерна кукурузы на сорго сорта «Камышинское 75» в составе комбикорма способствует повышению коэффициентов переваримости питательных веществ для молодок и кур-несушек, соответственно, на 0,35-0,74 % и 0,64-1,17 % сырого протеина, на 0,33-0,38 % и 0,61-0,79 % сырой клетчатки, на 0,38-0,85 и 0,46-0,84 % сырого жира по сравнению с показателями аналогов из контрольной группы.

3. В ходе проведения исследований было установлено, что живая масса молодняка кур во 2-й опытной группе, где в рационе была замена 50 % зерна кукурузы на сорго, была больше на 2,84 %, яичная продуктивность – на 1,29 %, средняя масса яйца – на 2,00 %, инкубационные качества яйца – на 2,67 %, процент выхода молодняка – на 3,17 % по сравнению с контрольной и опытными группами, где зерно кукурузы заменяли на сорго 25 % и 100 %.

4. Гематологические показатели у птицы подопытных групп (контрольная, 1-я, 2-я и 3-я опытные) находились в пределах физиологической нормы, а у птицы 2-й опытной группы показатели сыворотки крови были больше по содержанию общего белка на 2,69 г/л, кальция – на 0,18 ммоль/л, фосфора – на 0,05 ммоль/л по сравнению с аналогами.

5. Замена 50 % зерна кукурузы на сорго сорта «Камышинское 75» в кормлении молодняка кур обеспечивает получение дополнительного чистого дохода на сумму 484,20 руб., что больше, чем в 1-й опытной группе на 304,16 руб. и в 3-й опытной – на 58,56 руб.

6. Экономический эффект от использования зерна сорго сорта «Камышинское 75» взамен 50 % зерна кукурузы в составе комбикорма для кур-

несушек 2-й опытной группы был больше на 1109,32 рубля, чем в 1-й опытной группе и на 13,27 рублей – в 3-й опытной.

7. Производственная апробация подтвердила результаты, полученные в ходе проведения научно-хозяйственного опыта.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения интенсивности роста молодняка, инкубационных качеств яйца кур-несушек родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» рекомендуем вводить в комбикорма зерно сорго сорта «Камышинское 75» в количестве 50 % взамен зерна кукурузы.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Результаты проведенных исследований подтверждают возможность дальнейшего изучения использования зерна сорго сорта «Камышинское 75» в кормлении кур промышленного стада, а также на цыплятах-бройлерах и различных видах сельскохозяйственных животных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллина, С.Н. Переваримость питательных веществ корма цыплятами-бройлерами при комплексном использовании препаратов йода, селена и лактоамиловорина / С.Н. Абдуллина, М.Г. Титов // Вестник мясного скотоводства. - 2017. - № 2 (98). - С. 156-160.
2. Авзалов, Р.Х. Эффективность средств, повышающих продуктивность птиц с учётом особенностей режима кормления / Р.Х. Авзалов, С.Б. Ганиев // Аграрная наука в инновационном развитии АПК: материалы международ. научно-практической конф. – Уфа, 2015. – С. 76-81.
3. Андреева, А. Е. Эффективность использования цеолитов республики Башкортостан в кормлении птицы / А.Е. Андреева // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: материалы Всероссийской научно-методической конференции. – Уфа, 2015. – С. 128-131.
4. Андреева, А. Е. Эффективность использования южно-уральских цеолитов в кормлении птицы / А.Е. Андреева // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и аквакультуры: материалы международ. научно-практической конф. – Саратов, 2016. – С. 191-194.
5. Андрианова, Е.Н. Профилактика стрессов различной этиологии в кормлении птицы / Е.Н. Андрианова // Птицеводство. – 2016. – №9. – С. 36-39.
6. Арсеньева, М. Прогрессивное кормление птицы / М. Арсеньева // Агротехника и технологии. – 2012. – № 4. – С. 44-49.
7. Артюхов, А. И. Люпин в кормлении птицы / А. И. Артюхов, А. Е. Сорокин // Птицеводство. – 2016. – № 11. – С. 2-6.
8. Артюхов, А. Люпин в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / А. Артюхов, А. Сорокин, Е. Афонина // Комбикорма. – 2017. – № 12. – С. 43-46.
9. Архипов, А. Мясо птицы как источник незаменимых жирных кислот / А. Архипов // Главный зоотехник. – 2012. – № 4. – С. 49-54.

10. Асташов, А.Н. Сорго как компонент комбикорма для цыплят-бройлеров / А.Н. Асташов // Кукуруза и сорго. – 2009. – №5. – С.13-14.
11. Байбатыров, Т.А. Рапсовое масло в кормлении птиц / Т.А. Байбатыров, А.Б. Абуова, Ж.Б. Маудархан // Достижения науки – агропромышленному комплексу: сборник научных трудов. – Кинель, 2014. – С. 157-160.
12. Байбатыров, Т.А. Использование местных нетрадиционных кормовых добавок в технологии кормления птиц / Т.А. Байбатыров, Ж.Р., Оразов, А.Ж. Асангалиева // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения: сборник научных трудов. – Кинель, 2015. – С. 183-186.
13. Бачкова, Р.С. Кормление птицы: наука и практика / Р.С. Бачкова // Птицеводство. – 2016. – № 6. – С. 2-7.
14. Бачкова, Р.С. Настоящее и будущее Российского племенного птицеводства / Р.С. Бачкова // Птицеводство. – 2017. – № 1. – С. 9-16.
15. Береговая, Н.Г. Влияние цеолита Нах на обмен белков и гематологические показатели в организме цыплят-бройлеров / Н.Г. Береговая // Известия Оренбургского аграрного университета. – 2017. – №4 (66). – С. 265-268.
16. Боряев, Г.И. Влияние ячменя, обработанного барогидротермическим способом, на физиологические и продуктивные показатели цыплят-бройлеров / Г.И. Боряев, Е.В. Здоровьева, С.В. Лунков // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: материалы XIII Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2017. – С. 63-65.
17. Бугай, И.С. Способ повышения эффективности кормления птицы / И.С. Бугай // Научные основы развития АПК: сборник научных трудов по материалам XIX Всероссийской научно-практической конференции. – Томск, 2017. – С. 11-15.
18. Буров, С.В. Нетрадиционные корма, ферментные препараты и другие биологически активные добавки в кормлении мясной птицы / С.В. Буров, В.Н. Василенко, В.В. Бевзюк, В.С. Степаненко // Селекция

сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства: материалы Международ. научно-практической конф. – пос. Персиановский, 2016. – С. 77-80.

19. Буряков, Н.П «Сель Ист» в кормлении цыплят-бройлеров / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова, М.М. Миронов // Кормопроизводство. – 2015. – № 4. – С. 44-48.

20. Верещагина, Е.Н. Влияние условий кормления птицы на качество яиц кур-несушек кросса «Ломан Браун классик» / Е.Н. Верещагина, Л.И. Кузякина // Вопросы технологии производства и биоэкологии в животноводстве: наука и практика: материалы Международной научно-практической конференции. – Киров, 2015. – С. 25-28.

21. Влияние кормовой добавки экстрафит на биохимические показатели крови индюков / О.В. Сёмина, Ф.Ф. Ситдинов., А.М. Аймалетдинов, И.И. Идиятов, К.Х. Папуниди, Р.М. Асланов // Ветеринария Кубани. – 2014. – № 4. – С. 3-5.

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

23. Влияние различной структуры рациона на продуктивность кур / О.Е. Кротова, А.К. Карапетян, С.И. Николаев, В.Н. Струк // Главный зоотехник. – 2013. – № 4. – С. 40-44

24. Влияние различной структуры рациона на продуктивные качества кур / О.Е. Кротова, А.К. Карапетян, С.И. Николаев, Ю.В. Сошкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – Т.29. – № 1. – С. 107-111.

25. Волкова, Г.С. Белковый кормовой продукт на основе отходов перерабатывающих отраслей АПК и использование его при кормлении птицы / Г.С. Волкова, Е.В. Куксова // Качество и безопасность производства продукции из мяса птицы и яиц: материалы междунаро. научно-практической конф. – Ржавки, 2014. – С. 43-47.

26. Вьюшина, Е.Д. Ферментная добавка в рационе кур-несушек / Е.Д. Вьюшина // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов: сборник международной молодежной научно-практической конференции. – Вологда, 2017. – С. 171-174.
27. Гавришев, А. Семинар по экструзионным технологиям / А. Гавришев // Комбикорма. – 2014. – № 11. – С. 50.
28. Гадиев, Р.Р. Воспроизводительные качества гусей при фазовом кормлении /Р.Р. Гадиев, Т.Р. Галимуллин, Ч.Р. Галина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3 (53). – С. 205-208.
29. Горковенко, Л. Г. Ресурсосберегающие подходы к кормлению птицы /Л.Г. Горковенко, Д.В. Осепчук, А.И. Петенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 115. – С. 1-10.
30. Горлов И.Ф. Эффективность применения новых кормовых средств, консервантов и биологически активных добавок в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / И.Ф. Горлов, А.А. Мосолов, Н.И. Мосолова //Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: материалы Международ. научно-практической конф. – Волгоград, 2016. – С. 223-227.
31. Горлов, И. Ф. Влияние новой кормовой добавки на воспроизводство птицы / И. Ф. Горлов // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 6. – С. 73-75.
32. Грибанова, А.А. Влияние добавок лития в комбикорма для гусят на качество их мяса / А.А. Грибанова // Вестник АПК Ставрополя. 2014. –№ 3 (15). – С. 129-132.
33. Грузилова, А.Н. Необходимость применения пробиотиков при выращивании с.-х. животных и птицы /А.Н. Грузилова // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности:

материалы Международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2017. – С. 283-286.

34. Дрогалев, А.А. Использование кремнийсодержащих препаратов в птицеводстве /А.А. Дрогалев // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2017. –№ 1 (124). – С. 44-51.

35. Дубровин, А. В. Автоматическое нахождение по экономическому и технологическому критериям времени коррекции режима кормления животных и птицы /А.В Дубровин //Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2015. –№ 3 (19). – С. 113-121.

36. Дубровин, А. В. Определение экономически и технологически наилучших моментов времени перехода от кормления птицы вволю к её ограниченному кормлению / А. В. Дубровин // Вестник аграрной науки Дона. – 2015. – Т. 3. – № 31. – С. 50-60.

37. Дубровин, А. В. Определение экономически оптимального момента времени перехода к ограниченному кормлению птицы / А. В. Дубровин // Вестник ВИЭСХ. – 2015. – № 4 (21). – С. 57-63.

38. Егоров, И. А. Замена пшеницы рожью в комбикормах для кур-несушек / И. А. Егоров, Ю. А. Пономаренко // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 3. – С. 49-51.

39. Егоров, И.А. Эффективность обогащения комбикормов для бройлеров лизином и метионином /И.А. Егоров, Н.В. Тарасов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 4. – С. 36-43.

40. Егорова, Т. А. Рапсовые культуры в комбикормах для бройлеров / Т. А. Егорова, Т. Н. Ленкова, А. А. Антипов // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 4. – С. 20-22.

41. Заболотных, М.В. Влияние препарата Immugard на росто-весовые показатели и качество мяса цыплят бройлеров / М.В. Заболотных, А.Ю. Надточий // Вестника Омского государственного аграрного университета. – 2017. – №4(28). – С. 148-152.

42. Зерновое сорго – ценный корм для птицы / И. Егорова, Т.Ленкова, Н. Рысева, П. Паньков // Комбикорма. – 2002. – № 5. – С. 45-46.
43. Ибатуллин, И.И. Рост цыплят-бройлеров при разных уровнях аргинина в рационе / И.И. Ибатуллин, И. И. Ильчук, Н.Я. Кривенок // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 217. – С. 102-109.
44. Иванов, Е. А. Природные и биологические препараты в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / Е.А. Иванов, М.М. Филиппев, В.А. Терещенко // Научное обеспечение животноводства Сибири /ФГБНУ Красноярский НИИЖ. – Красноярск, 2016. – С. 52-56.
45. Иванова, Е.Ю. Эффективность включения ферментных препаратов в комбикорма для кур-несушек / Е. Ю. Иванова, А. Ю. Лаврентьев // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 1. – С. 43-45.
46. Инновационный подход в кормлении сельскохозяйственной птицы / И.Ю. Клемешова, З.Н. Алексеева, В.А. Реймер, Е.В. Тарабанова // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: Материалы научно-практической конференции. – Ульяновск, 2016. – С. 171-174.
47. Исаева, Н.Г. Нетрадиционные корма в бройлерном птицеводстве / Н.Г. Исаева // Проблемы развития АПК региона. – 2015. – Т. 2. – № 2 (22). – С. 74-77.
48. Использование белково-витаминной добавки «Нутовит» в кормлении птицы / Н.В. Струк, Е.В. Корнилова, О.Д. Будтуева, О.В. Будтуев // Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования: Материалы международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2017. – С. 347-352.
49. Кайдалов, А.Ф. Интенсивность роста и переваримость кормов при выращивании индюшат тяжелых кроссов на мясо / А.Ф. Кайдалов, Е.К. Шеверев // Зоотехния. – 2012. – № 5. – С. 18-19.

50. Калоев, Б.С. Влияние ферментных препаратов на яйценоскость кур-несушек / Б.С. Калоев, М.О. Ибрагимов // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 54. – № -4. – С. 41-46.
51. Калоев, Б.С. Воздействие молочной сыворотки на мясную продуктивность цыплят-бройлеров /Б.С. Калоев, В.В. Ногаева //Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – № 4. – С. 74-78.
52. Карапетян, А.К. Использование новых кормовых добавок в кормлении мясной птицы/ А.К. Карапетян // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи молодых ученых: материалы VII Всероссийской научно-практической заочной конференции. – Курган, 2015. – С. 157-158.
53. Кебеков, М.Э. Комплексное использование биологически активных добавок в кормлении мясной птицы /М.Э. Кебеков, Р.В. Калагова, С.В. Хугаева // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2014. – Т. 3. – № 7. – С. 378-382.
54. Кильдиярова, И.Д. Использование пробиотиков в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / И.Д. Кильдиярова // Инновационная наука. – 2016. – № 6-3. – С. 64-66.
55. Кишняйкина, Е.А. Влияние биологически активных добавок на физиологический статус организма и продуктивность цыплят-бройлеров / Е.А. Кишняйкина, К.В. Жучаев // АПК России. – 2017. – Т. 24. – № 5. – С. 1267-1274.
56. Класнер, Г.Г. Эффективность кормления животных и птицы высокобелковыми кормами на основе зерна сои / Г.Г. Класнер, В.Ю. Фролов, Д.П. Сысоев // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы IX Всероссийской конференции молодых ученых. – ГОРОД, 2016. – С. 1159-1160.

57. Коваленко, А. М. Полноценное кормление - залог здоровья и высокой продуктивности животных и птицы / А.М. Коваленко, А.А. Святковский // Эффективное животноводство. – 2016. – № 3 (124). – С. 28-29.
58. Коваленко, А.М. Эффективное животноводство и птицеводство - это просто / А.М. Коваленко, А.А. Святковский // Эффективное животноводство. – 2016. – № 6 (127). – С. 44-45.
59. Козырев, С.Г. Влияние ферментных добавок на морфологический состав крови перепелов эстонской породы / С.Г. Козырев, А.В. Леподарова, Г.В. Мулукаев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – № 1. – С. 111-114.
60. Комарова, З. Б. Особенности физиологического состояния кур-несушек при использовании современных кормовых добавок/ З.Б. Комарова, Д.Н. Пилипенко, С.М. Иванов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3 (23). – С. 107-111.
61. Кононенко, С.И. Инновации в технологии кормления птицы / С.И. Кононенко // Вестник аграрной науки Дона. – 2014. – Т. 1. – № 25. – С. 34-38.
62. Кононенко, С.И. Использование сапропелей в кормлении сельскохозяйственной птицы / С.И. Кононенко, Н.А. Юрина, Е.А. Максим // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т. 5. – С. 124-129.
63. Кононенко, С.И. Повышение биологического потенциала птицы за счет использования пробиотиков / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 127. – С. 527-545.
64. Кононенко, С.И. Состояние и перспективы развития гусеводства / С.И. Кононенко // Эффективное животноводство. – 2016. – № 7 (128). – С. 9-11.
65. Кононенко, С.И. Состояние и перспективы развития гусеводства / С.И. Кононенко // Фермер. Поволжье. – 2017. – № 2 (55). – С. 92-94.

66. Костенкова, Е. В. Применение CYAMOPSIS TETRAGONOLOBA (L.) в кормлении сельскохозяйственных животных, птицы и рыб: проблемы и перспективы / Е.В. Костенкова, Л.Н. Рейнштейн, П.С. Остапчук // Таврический вестник аграрной науки. – 2015. – № 2 (4). – С. 108-117.
67. Костомахин, Н.М. Травяная мука в кормлении сельскохозяйственной птицы / Н.М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – №7. – С. 37-42.
68. Коцаев, И.А. Перспективные разработки в области кормления птицы /И.А. Коцаев // Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития». – 2016. – С. 162-164.
69. Крюков, В.С. Селен в кормлении птицы / В.С. Крюков, С.В. Зиновьев, И.В. Глебова // Птицеводство. - 2017. – № 10. – С. 31-36.
70. Ленкова, Т.Н. Сорго в комбикормах для кур-несушек / Т.Н. Ленкова, , Н.П. Рысева, П.Н. Паньков // Птицеводство – мировой и отечественный опыт: материалы международной конференции. – М., 2004. – С. 109.
71. Люпин как альтернативная замена сои в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / А.А. Сатилина, Д.В. Бирюкова, А.А. Тимченко, Е.А. Морозова // Пища. Экология. Качество: материалы международной научно-практической конференции – Красноярск, 2017. – С. 176-179.
72. Малков, М. Новая концепция управления энергетическим обменом у птицы / М. Малков // Комбикорма. – 2016. – № 2. – С. 69-73.
73. Мальцева, Н.А. Влияние сорбентных препаратов на продуктивность бройлеров / Н.А. Мальцева, О.А. Ядрищенская, С.А. Шпынова // Птицеводство. – 2016. – № 9. – С. 17-18.
74. Манукян, В. Питательные вещества и иммунитет птицы / В. Манукян // Животноводство России. – 2016. – № 1. – С. 21-22.
75. Манукян, В. А. Современные подходы к кормлению высокопродуктивных кроссов птицы, контроль безопасности и качества

- комбикормов / В.А. Манукян, Г.В. Красноярцев, Е.Ю. Байковская // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 5. – С. 22-24.
76. Манукян, В. Питательные вещества и иммунитет птицы / В. Манукян // Животноводство России. – 2012. – № 10. – С. 15-16.
77. Манукян, В.А. Новый фосфат в кормлении сельскохозяйственной птицы / В.А. Манукян, С.И. Шарпило, А.А. Ермаков // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России. – Сергиев-Посад, 2015. – С. 206-208.
78. Манукян, В.А. Электролиты в кормах для птицы / В.А. Манукян, Е.Ю. Байковская, О. Б. Миронова // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 4. – С. 51-53.
79. Маринин, А.В. Химический состав экструдированной сои и её использование в кормлении животных и птицы / А.В. Маринин, А.А. Тимченко, Е.А. Морозова // Пища. Экология. Качество: материалы международной научно-практической конференции – Красноярск, 2017. – С. 31-34. (88)
80. Маркелова, Ю.Е. Повышение эффективности реализации биоресурсного потенциала цыплят-бройлеров с использованием нового витаминно-минерального комплекса VITEL / Ю.Е. Маркелова, О.И. Севостьянова //Материалы научно-практической конференции «Молодые аграрии Ставрополья». – 2014. – С. 55-57.
81. Медведский, В. А. Экологически чистые природные минералы в кормлении птицы / В.А. Медведский, Х.Р. Мунаяр //Агротехнологии в мировом земледелии. Глобальные тенденции и региональные особенности: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Уссурийск, 2014. – С. 189-195.
82. Мошкина, С.В Эффективность использования ферментного комплекса «ровабио» в кормлении родительского стада кур кросса «Росс-308» / С.В. Мошкина, И.В. Червонова, Н.В. Абрамова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (50). – С. 107-113.

83. Мунаяр, Х.Ф. Экологически чистые природные минералы в кормлении птицы / Х.Ф. Мунаяр // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Гродно, 2014. – С. 184-190.
84. Надыршина, Я. А. Пробиотик лактобифадол в кормлении молодняка сельскохозяйственных животных и птицы / Я.А. Надыршина // Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы: материалы Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2015. – С. 50-53.
85. Надыршина, Я. А. Результаты использования пробиотика лактобифадол в кормлении молодняка сельскохозяйственных животных и птицы / Я.А. Надыршина // Наука молодых – инновационному развитию АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Уфа, 2015. – С. 130-133.
86. Научные аспекты кормления высокопродуктивной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Е.Н. Андрианова, Г.Ю. Лаптев, И.Н. Никонов // Ветеринария и кормление. – 2018. – № 2. – С. 10.
87. Николаев, С.И. Совершенствование кормления сельскохозяйственных животных и птицы в условиях Нижнего Поволжья / С.И. Николаев // Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования: материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2017. – С. 313-317.
88. Никулин, В.Н. Использование современной технологии на основе пробиотических лактобактерий в кормлении сельскохозяйственной птицы / В.Н. Никулин, Т.В. Коткова, Е.А. Лукьянов // Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: мат. Международ. научно-практической конф. – Волгоград, 2016. – С. 256-260.
89. Новое в нормировании обменной энергии / И. Егоров, В. Манукян, И. Панин, В. Гречишников // Комбикорма. – 2014. – № 9. – С. 84-86.
90. Новое в нормировании обменной энергии / И. Егоров, В. Манукян, И. Панин, В. Гречишников // Комбикорма. – 2015. – № 9. – С. 68-70.

91. Ногаева, В.В. Эффективность применения кормовой добавки в кормлении птицы / В.В. Ногаева // Вестник научных трудов молодых ученых, аспирантов и магистрантов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». – 2016. – выпуск 53– С. 102-104.
92. Нормирование обменной энергии в комбикормах для цыплят-бройлеров / И.А. Егоров, В.А. Манукян, И.Г. Панин, В.В. Гречишников // Птицеводство. – 2014. – № 10. – С. 2-5.
93. Нуралиев, Е.Р. Практические аспекты фальсификации шрота подсолнечного лузгой в промышленном птицеводстве / Е.Р. Нуралиев // Научные исследования - сельскохозяйственному производству: материалы международной научно-практической Интернет-конференции. – Орел, 2017. – С. 102-110. (101)
94. Обаян, А.С. Сорго – выгодная культура / А.С. Обаян, Н.Я. Коломиец // Земледелие. – 2006. – № 4. – С. 31.
95. Овсепьян, В.А. Продукт для полноценного кормления птицы / В.А. Овсепьян, Н.А. Юрина // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: материалы Международной научно-практической конференции. – Ставрополь, 2017. – С. 130-133. (103)
96. Околелова, Т. М. Качество мяса бройлеров при коррекции протеина и энергии в комбикорме за счет ферментных препаратов / Т. М. Околелова // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 1. – С. 44-46.
97. Органические микроэлементные комплексы на основе L-аспарагиновой аминокислоты в кормлении птицы / И.Ф. Горлов, З.Б. Ножник, Д.Н. Ножник, Т.В. Берко // Зоотехническая наука Беларуси. – 2015. – Т. 50. – № 1. – С. 233-241.
98. Питательная ценность зерна сорго / В.В. Ковтунов, Н.А. Ковтунова, О.А. Лушпина, Н.Н. Сухенко, Н.Г. Игнатьева // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 3 (51). – С. 51-54.
99. Прохоров, О. А. Использование белого люпина в кормлении животных и птиц / О.А. Прохоров // Использование современных технологий в сельском

- хозяйстве и пищевой промышленности: материалы Международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2016. – С. 254-256. (105)
100. Применение природных сорбентов в кормосмесях цыплят-бройлеров / А.Б. Мальцев, Н.А. Мальцева, С.А. Шпынова, М.Е. Иванов // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2015. – № 9. – С. 102-105.
101. Приоритетные направления научных исследований в птицеводстве / В.С. Буяров, Л.В. Калашникова, Н.А. Алдобаева, А.С. Подчуфарова // Биология в сельском хозяйстве. – 2017. – № 2 (15). – С. 17-25.
102. Пушкарев, И.А. Баланс азота и переваримость питательных веществ рациона лактирующими коровами в период раздоя при включении в состав рациона влажного дробленого зерна кукурузы / И.А. Пушкарев, А.П. Косарев, К.В. Киреева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5(163). – С. 102-106.
103. Реймер, В.А. Использование активированных кормов из отрубей и зерноотходов в птицеводстве / В. А. Реймер, З. Н. Алексеева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 4. – С. 45-53.
104. Римарева, Л.В. Кормовые дрожжи из зерновой барды и их безопасное использование в кормлении птицы / Л.В. Римарева, Т.И. Лозанская, Н.М. Худякова // Комбикорма. – 2013. – № 7. – С. 41-42.
105. Рост и развитие молодняка кур в зависимости от использования в их кормлении биологически активных добавок / В.Ц. Нимаева, Т.А. Краснощекова, В.В. Самуйло, С.Ю. Плавинский // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 3 (43). – С. 125-129.
106. Рябчик, И. Вопрос безопасного кормления птицы / И. Рябчик // Комбикорма. – 2012. – № 4. – С. 81.
107. Сабыржанов, А.У. Морфология крови молодняка и кур-несушек, получавших кормовые добавки «Виломикс» и «Сувар» / А.У. Сабыржанов, О.Т. Муллакаев., К.Ж. Кушалиев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2017. – Т. 232. – № IV. – С. 123-127.

- 108.Свистунов, А.А. Эффективность выращивания бройлеров при скармливании лактулозы и сухого пальмового жира / А.А. Свистунов, Л.Н. Скворцова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – Ставрополь, 2014. – Т. 2. – № 7. – С. 186-189.
- 109.Святковский, А.А. Новое средство сохранения здоровья сельскохозяйственной птицы / А.А. Святковский // Птицеводство. – 2015. – № 4. – С. 37-39.
- 110.Скворцова, Л.Н. Улучшение состояния микрофлоры кишечника птицы при использовании в кормлении лактулозосодержащего пребиотика / Л.Н. Скворцова // Птица и птицепродукты. – 2015. – №3. – С. 33-35
- 111.Смирнова, И. Р. Функциональный кератин пера как источник белка и незаменимых аминокислот в кормлении сельскохозяйственной птицы / И.Р. Смирнова, Л.П. Сатюкова, М.И. Шопинская // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2016. – № 3 (19). – С. 78-83.
- 112.Соболь, Н. Успешные птицефабрики выбирают «КОББ» / Н. Соболь // Животноводство России. – 2016. – № 12. – С. 12-15.
- 113.Сотникова, Т.А. Использование современных кормовых добавок в кормлении птицы / Т.А. Сотникова // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. – № 2 (14). – С. 117-125.
- 114.Степанова, С.С. Использование биологически активных добавок в кормлении сельскохозяйственной птицы / С.С. Степанова // Наука и молодежь: новые идеи и решения: мат. Международ. научно-практической конф. – Волгоград, 2016. – С. 152-154.
- 115.Стяжкина, А.А. Убойные качества цыплят-бройлеров при использовании нетрадиционных кормовых добавок / А.А. Стяжкина, О.П. Неверова, О.В. Горелик // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 9 (151). – С. 57-62.
- 116.Татьяничева, О.Е. Научные разработки в области кормления птицы и использования нетрадиционных кормовых средств / О.Е. Татьяничева // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий:

материалы XX Международной научно-производственной конференции. – 2016. – С. 308-309.

117.Терещенко, В.А. Адсорбенты микотоксинов – важное направление в современном подходе к кормлению сельскохозяйственной птицы / В.А. Терещенко, О.В. Иванова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2016. – Т.1. – №9. – С. 589-592.

118.Технологические приемы повышения качества комбикормов и мяса птицы/ С. И. Кононенко, Л. А. Витюк, Л. М. Базаева, А. Г. Канукоев // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий: материалы Международной научно-практической конференции. – Владикавказ. – 2013. – С. 79-82.

119.Труфанов, О. Фитобиотики в рационах бройлеров / О. Труфанов // Животноводство России. – 2016. – № 10. – С. 5-7.

120.Фисинин, В.И. Современные подходы к кормлению высокопродуктивной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Птица и птицепродукты. - 2015. – № 3. – С. 27-29.

121. Фисинин, В.И. Стратегические тренды инновационного развития птицеводства / В.И. Фисинин // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. - 2015. - № 1. - С. 11-14.

122.Хмелева, Н.Н. Нормирование обменной энергии в кормлении сельскохозяйственной птицы / Н.Н. Хмелева // Научное и техническое обеспечение АПК, состояние и перспективы развития. - 2016. – С. 78-80.

123.Хозяйственно-биологические показатели мясной птицы и поросят при комплексном использовании в кормлении биологически активных препаратов / В.Р. Каиров, М.С. Газзаева, С.В. Хугаева, Д.Т. Леванов // Эффективное животноводство. – 2015. – № 1 (111). – С. 33-36.

124.Хрусталева, Н.С Продуктивные и качественные показатели мяса цыплят бройлеров при введении в рацион препарата Биовестин / Н.С. Хрусталева, Л.

В. Чупина // мат. международ. научно-практической конф. «Пища. Экология. Качество». – 2017. – С. 329-331.

125. Червонова, И.В. Эффективность применения спорообразующего пробиотика в технологии выращивания цыплят-бройлеров / Червонова И.В. // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. – № 1 (13). – С. 136-141.

126. Чередниченко, М.Ю. Международный опыт использования мяты болотной (*Mentha Pulegium* L.) в кормлении птицы / М.Ю. Чередниченко, О.Б. Поливанова, М.М. Мубарак // Кормопроизводство. – 2015. – №8. – С. 37-43.

127. Шарипов, Р.И. Роль ферментных препаратов в кормлении птицы / Р.И. Шарипов, Т.М. Окалелова, Ш.А. Альпеисов // Птицеводство. – 2015. – №6. – С. 2-8.

128. Шастак, Е. Витамин В2 в кормлении животных и птицы / Е. Шастак // Комбикорма. - 2016. - № 6. - С. 61-62.

129. Шастак, Е. Роль витамина Е в кормлении животных и птицы / Е. Шастак, Р. Рюле // Комбикорма. - 2016. - № 9. - С. 84-85.

130. Швыдков, А.Н. Птицы при использовании комплексных добавок и антибиотика долинк / А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, Т.И. Бокова, Л.А. Рябуха // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 (41). – С. 75-82.

131. Шпынова, С.А. Использование в кормах сорбентов на синтетической и природной основе / С.А. Шпынова // Птицеводство. – 2016. – № 8. – С. 29-31.

132. Штеле, А. Решение проблемы дефицита протеина в комбикормах для птицы / А. Штеле // Комбикорма. - 2016. - № 7-8. - С. 62-65.

133. Юрин, Д. А. Нанотехнологии в кормлении сельскохозяйственной птицы / Д.А. Юрин, В.А. Овсепьян // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2015. – Т. 4. – С. 104-108.

134. Эффективность использования зерна голозерного ячменя сорта Нудум 95 в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / А.А. Грязнов, О.В.

Романова, С.Н. Кошелев, О.А. Грязнова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – № 11. – С. 69-77.

135. Эффективность использования пробиотических лактобактерий в кормлении сельскохозяйственной птицы / В.Н. Никулин, Т.В. Коткова, Е.А. Лукьянов, Е.А. Милованова // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – №5. – С. 38-40.

136. Эффективность применения кормовых добавок в рационах мясной птицы при нарушении экологии кормления / А.А. Баева, Л.А. Витюк, И.И. Кцоева, А.В. Абаев, М.Т. Гусоева, И.Б. Цалкосова // Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России и сопредельных стран: материалы Всероссийской научной конференции. – Владикавказ, 2015. – С. 204-206.

137. Эффективность различных биологически активных добавок в кормлении мясной птицы / З.А. Караева, З.Г. Рамонова, С.В. Хугаева, М.М. Тедеева // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2017. – Т. 54. – № 4. – С. 46-52.

138. Ядрищенская, О.А. Инновационный подход в области кормления птицы / О.А. Ядрищенская, Н.А. Мальцева // Мат. XVIII междунар. конф. «Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства». – 2015. – С. 268-270.

139. Якимов, О.А. Технология производства мяса птицы при различных факторах кормления цыплят - бройлеров / О.А. Якимов, Р.В. Айметов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2014. –Т. 220. – № 4. – С. 244-247.

140. Японец, А. Сульфат лизина в рационах цыплят-бройлеров / А. Японец, А. Гущева-Митропольская, А. Клименко // Животноводство России. - 2013. - № 1. - С. 44-46.

141. Ярмоц, А. Пшеница или ячмень? / А. Ярмоц, Р. Исаев // Животноводство России. - 2012. - № 4. - С. 23.

142. Aftab, U. Exogenous carbohydrase in corn-soy diets for broilers / U. Aftab // World Poult. Sci. J. - 2012. - № 68(3). – P. 447-464.
143. Arbouche, R. Nutritional value of some varieties of maize grains grown in Algeria for feeding of ruminants / Y. Arbouche, H. S. Arbouche, A. Mennani // Livest. Res. Rural Dev. - 2009. - № 21 (12). – P. 97-102.
144. Brenes, A. Nutritional value of raw and extruded chickpeas (*Cicer arietinum* L.) for growing chickens / A. Brenes // Spanish J. Agric. Res. - 2008. - № 6 (4). – P. 537-545.
145. Choudhary, R. S. Effect of replacement of maize by graded levels of pearl millet (*Pennisetum typhoides*) on broiler performance / R. S. Choudhary, S. Singh, R. Nehra // Indian J. Anim. Sci. – 2005. - № 75 (9). - P. 1092-1093.
146. Cousins, B.W. Nutrient digestibility and performance of pigs fed sorghum varying in tannin concentration / B.W. Cousins, T.D. Tanksley, D.A. Knabe, T. Zebrowska // J. Anim. Sci. - 1981. - № 53 (6). - P.1524-1537.
147. Dipanjali, Konwar. Potential of utilization of animal by-products in animal feed / Konwar Dipanjali // North-East Veterinarian. - 2005. - № 5 (3). – P. 28-31.
148. Fuller, M.F. The encyclopedia of farm animal nutrition / M.F. Fuller. - CABI Publishing Series. - 2004. - 606 pp.
149. Masey O'Neill, H. V. Standardised ileal digestibility of crude protein and amino acids of UK-grown peas and faba beans by broilers / H.V. Masey O'Neill, M. Rademacher // Anim. Feed Sci. Tech. - 2012. - № 175 (3-4). – P. - 158-167.
150. Michel, J., Vern, L. Effect of egg moisture loss upon the embryo and growing chick // International hatchery practice. 2003. - Vol.17. - №3. - P. 17.
151. Nicholson, A.D. Hatchability and temperature // International hatchery practice. 2003. - Vol.17. - №3. - P. 15.
152. Ravindran, V. Wheat: composition and feeding value for poultry. In: Soybean and Wheat Crops / V. Ravindran, A. M. Amerah // Nova Science Publishers. - 2009. - № 88. - P.71-78.
153. Sadiq Butt, M. Oat: unique among the cereals / M. Sadiq Butt, M. Tahir-Nadeem, M. K. Iqbal Khan // Eur. J. Nutr. - 2008. – № 47. - P. 68–79.

154. Shane, E.M. Alternative bedding materials for compost bedded pack barns in Minnesota: a descriptive study / E.M. Shane, M. I. Endres, K. A. Janni // Appl. Engin. Agric. - 2010. - № 26 (3). - P. 465-473.
155. Shastak, Y. β -Mannan and mannanase in poultry nutrition / Y. Shastak, P. Ader, D. Feuerstein, R. Ruehle // World Poult. Sci. J. - 2015. - № 71 (01). – P - 161-174.
156. Tyus, J. Growth performance of Single Comb White Leghorn chicks fed diets containing blood meal supplemented with isoleucine / J. Tyus, S.N. Nahashon // J. Poult. Sci. - 2008. - № 45 (1). - P.- 31-38.
157. Willamil, J. Wheat-barley-rye- or corn-fed growing pigs respond differently to dietary supplementation with a carbohydrase complex / J. Willamil, I. Badiola, E. Devillard, P.A. Geraert, D. Torrallardona // J. Anim. Sci. - 2012. - № 90 (3). – P. 824-832.
158. Winar, A. Effects of different prenatal temperatures on termoregulatory aspects in chicken embryos and duck embryos / A. Winar, J. Oliver, M. Nichelman, // 93 Annual Meeting of the Deutsche zoologische Gesellschaft, Bonn, 12-16 June. 2000. - P.14.