

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»**

На правах рукописи

Дронов Роман Николаевич

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКОВОГО
КОНЦЕНТРАТА «АГРО-МАТИК» В КОРМЛЕНИИ КУР-НЕСУШЕК**

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов
и производства продукции животноводства

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
кандидат сельскохозяйственных наук,
И.Ю. Даниленко

Волгоград – 2024

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	10
1.1 Использование нетрадиционных кормовых источников белка при производстве продукции животноводства и птицеводства	10
1.2 Применение зерна люпина в кормлении сельскохозяйственной птицы ...	30
1.3. Эффективность применения белкового концентрата «Агро-Матик» в кормлении сельскохозяйственных животных, птицы и объектов аквакультуры.	37
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	43
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	48
3.1 Технология производства белкового концентрата «Агро-Матик».....	48
3.2 Химический состав сои полножирной и белкового концентрата «Агро- Матик».....	54
3.3 Использование белкового концентрата «Агро-Матик» в кормлении яичного молодняка кур	58
3.3.1 Условия кормления молодняка кур-несушек	58
3.3.2 переваримость питательных веществ комбикорма, использование азота, кальция, фосфора и доступность аминокислот	63
3.3.3 Живая масса подопытного поголовья яичного молодняка кур	66
3.3.4 Потребление комбикормов подопытными молодками кур	67
3.3.5 Морфологические и биохимические показатели крови яичного молодняка кур	68
3.4 Исследование белкового концентрата «Агро-Матик» в кормлении кур- несушек.....	70
3.4.1 Условия кормления кур-несушек	70
3.4.2 переваримость питательных веществ, использование азота, кальция, фосфора и доступность аминокислот	74
3.4.3 Зоотехнические показатели выращивания кур-несушек.....	77
3.4.4 Качественные показатели яйца.....	79
3.4.5 Морфологические и биохимические показатели крови кур-несушек	87

3.4.6 Показатели экономической эффективности ввода белкового концентрата «Агро-Матик» в состав комбикормов для кур-несушек	90
4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ.....	92
5 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	94
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	98
ПРЕДЛОЖЕНИЕ К ПРОИЗВОДСТВУ	99
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	99
Список использованной литературы.....	100

ВВЕДЕНИЕ

Птицеводство, как наиболее наукоемкая и устойчиво функционирующая отрасль сельского хозяйства, вносит весомый вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны и импортозамещения [17, 18, 45, 93, 94].

Производственные показатели на лучших птицефабриках страны, применяющих ресурсосберегающие технологии, практически приблизились к реализации генетического потенциала птицы.

По данным Цындриной Ю. А. «...Среднесуточные приросты бройлеров достигают более 70 г при расходе кормов менее 1,5 кг на 1 кг прироста; яйценоскость кур-несушек составляет 330 яиц в год при расходе кормов менее 120 кг на 1000 шт. яиц» [97]. Генетический потенциал современных яичных кроссов кур позволяет получать до 500 яиц от несушки за 100 недель жизни [99].

Однако, в развитии отрасли птицеводства нельзя делать длительных остановок, процесс динамичного развития должен быть непрерывным.

Важнейшим условием обеспечения продовольственной безопасности страны и повышения вклада России в решение мировой продовольственной проблемы является стабильное производство птицеводческой продукции.

Правильное кормление - один из важных факторов, который меняет в желаемом направлении обмен веществ для повышения продуктивности птицы.

А. К. Карапетян, В. Н. Струк утверждают «...Наиболее затратными в птицеводстве остаются корма, и производители стараются постоянно оптимизировать рационы как по цене, так и по питательности, чтобы птица могла реализовать свой генетический потенциал. Эти рационы должны поддерживать максимальную продуктивность птицы и нормальное состояние ее здоровья» [44].

Вышесказанное свидетельствует о том, что необходимы современные исследования, направленные на повышение полноценности кормовых программ, способствующих увеличению продуктивности птицы при одновременном снижении затрат на ее кормление.

Неоспорима проблема недостатка кормов, используемых птицеводами традиционно, в связи с этим, специалисты в области кормления сельскохозяйственных животных и птицы вынуждены постоянно осуществлять поиск альтернативных кормовых культур, в связи с чем, возрастает необходимость в разработке рецептур белковых концентратов на основе нетрадиционных кормовых источников.

На кормовом рынке сейчас существует высокобелковый кормовой продукт - концентрат «Агро-Матик», состоящий из смеси белков растительного происхождения (зерно белого люпина) и животного (мука мясная), результативность применения в кормовых программах птицы яичного направления продуктивности не изучена.

В связи с этим, мы считаем, что необходимо проведение исследования по изучению комплексного влияния концентрата «Агро-Матик» в составе кормовых программ для птицы яичного направления продуктивности на всех этапах выращивания – от ремонтного поголовья до взрослой несушки.

Степень разработанности темы. Проведенные диссертационные исследования актуальны и посвящены изучению влияния высокобелкового кормового продукта - концентрата «Агро-Матик» на показатели продуктивности и качества продукции, полученной от яичной птицы промышленного стада.

Результаты, полученные нами в ходе проведения исследований значимы как с социальной, так и с экономической точки зрения и согласуются с мнением отечественных ученых.

Фисинин В.И., Егоров И.А., Ленкова Т.Н., Гадиев Р.Р., Корнилова В.А., Буряков Н.П., Николаев С.И. и многие другие отмечают важность проблемы дефицита белковых продуктов на сельскохозяйственном рынке, они

неоднократно проводили исследования определению уровня эффективности и возможности включения нетрадиционных источников белка в кормлении животных и птицы.

Использование белкового концентрата в кормовых программах для ремонтных курочек и взрослых кур-несушек способствует нормализации обменных процессов организма, повышает сохранность, позволяет улучшить продуктивные показатели птицы.

Результаты исследований, полученные в ходе проведения научно-хозяйственного опыта, представляют практическую ценность для яичных птицефабрик региона в качестве справочного материала и руководства при совершенствовании технологии выращивания и содержания промышленного стада.

Цель и задачи исследований. Цель исследований - повышение яичной продуктивности птицы за счет использования белкового концентрата «Агро-Матик» в кормлении молодняка и взрослых кур-несушек.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить питательную ценность сои полножирной и белкового концентрата «Агро-Матик»;
- изучить влияние белкового концентрата «Агро-Матик» на степень переваримости и усвояемости питательных веществ комбикорма у молодняка и взрослых кур-несушек;
- выявить уровень влияния белкового концентрата «Агро-Матик» на живую массу молодняка кур, а также на качественные и количественные показатели яичной продуктивности кур-несушек;
- определить влияние белкового концентрата «Агро-Матик» на гематологические показатели молодняка и взрослых кур-несушек;
- установить экономический эффект от использования белкового концентрата «Агро-Матик» в кормлении кур-несушек.

Научная новизна. Впервые были проведены исследования по оценке питательной ценности белкового концентрата «Агро-Матик» и различным уровнем введения его в комбикорма взамен сои полножирной для молодняка и взрослых кур-несушек высокопродуктивного кросса «Хайсекс коричневый». Установлен положительный эффект от использования белкового концентрата «Агро-Матик» в составе комбикормов на зоотехнические (живая масса молодняка кур, яичная продуктивность кур-несушек, качество пищевого яйца) и физиологические показатели (переваримость и усвояемость питательных веществ рационов, морфологические и биохимические показатели крови). Дана экономическая оценка эффективности использования белкового концентрата «Агро-Матик» в составе комбикормов для птицы яичного направления продуктивности.

Разработаны программы кормления с разными уровнями введения белкового концентрата «Агро-Матик» взамен сои полножирной для молодняка и взрослых кур-несушек промышленного стада.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы основана на знании интенсивности течения метаболизма в организме молодняка и взрослых кур-несушек с использованием альтернативных белковых кормовых продуктов в составе комбикормов. На сегодняшний день наблюдается дефицит традиционно используемых кормов таких как соя, подсолнечный жмых и шрот, кукуруза и т.д. Причиной нехватки кормов является не только увеличение поголовья сельскохозяйственных животных и птицы, но и засушливый климат Волгоградской области. В связи с этим, актуальным остается поиск нетрадиционных кормовых источников растительного белка. В нашем регионе хорошо произрастает люпин, который является основой концентрата «Агро-Матик», характеризующийся жаро- и засухоустойчивыми качествами.

При проведении исследований выявлена эффективность применения белкового концентрата «Агро-Матик» в кормлении яичных кур (молодняк и кур-несушек).

Методология и методы исследования. Объектом исследований были молодняк и взрослые кур-несушки промышленного стада кросса «Хайсекс Коричневый». Методологией исследований является комплексный подход к повседневной изучаемой проблеме, заключающийся в употреблении аналитических данных научной литературы, методов исследований как классических, так и современных, а также обобщения и сравнительного анализа. Были использованы следующие методы исследований: зоотехнические, физиологические, морфологические, биохимические, экономические и статистические. При проведении лабораторных исследований использовали современное оборудование аналитического центра ООО «МегаМикс», лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, центра испытания качества кормов и продукции животного происхождения (НИЦ «Черкизово»).

Положения, выносимые на защиту:

- ✓ использование белкового концентрата «Агро-Матик» в составе комбикормов для молодняка и взрослых кур-несушек улучшает переваримость питательных веществ и использование азота, кальция и фосфора;
- ✓ применение белкового концентрата «Агро-Матик» повышает прирост живой массы молодняка кур и яичную продуктивность кур-несушек, при этом положительно влияет на качественные показатели пищевого яйца;
- ✓ введение белкового концентрата «Агро-Матик» в программы кормления положительно влияет на морфологические и биохимические показатели крови птицы яичного направления продуктивности;
- ✓ использование белкового концентрата «Агро-Матик» при производстве пищевых яиц экономически эффективно.

Степень достоверности и апробация результатов исследований.

Результаты, полученные в ходе проведения исследований были достоверны и

подтверждены проведением двух научно-хозяйственных опытов и одной производственной проверкой на яичных курах промышленного стада.

Цифровой материал подвергали биометрической обработке на основе статистических общепринятых методов с использованием программного обеспечения «Microsoft Excel» с определением достоверной разницы по критерию Стьюдента.

Материалы диссертации доложены, обсуждены и получили положительную оценку на конференциях: национальная конференция «Развитие животноводства - основа продовольственной безопасности» (Волгоград, 12 октября 2022 года), международная научно-практическая конференция «Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных» (Саратов, 22 мая 2023 года), XVIII международная научно-практическая конференция молодых исследователей «Наука и молодежь: новые идеи и решения» (Волгоград, 20-22 марта 2024 года), XXVI всероссийская (национальная) научная конференция «Научные исследования в современном мире. Теория и практика» (Санкт-Петербург, 03 мая 2024 года).

Публикации. По материалам диссертации опубликованы 6 работ, в том числе 3 работы в изданиях, которые включены в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утверждённых ВАК Министерства науки и высшего образования РФ и рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертации на соискание учёной степени.

Объем и структура диссертационной работы. Диссертационная работа представлена на 122 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов и обсуждения собственных исследований, заключения, предложений производству и перспектив дальнейшего исследования, списка использованной литературы, включающего 135 источников, из них 22 на иностранных языках. Работа иллюстрирована 1 схемой, 27 таблицами и 4 рисунками.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Использование нетрадиционных кормовых источников белка при производстве продукции животноводства и птицеводства

По мнению академика РАН В.И. Фисина «...Повышение производства пищевого яйца и улучшение его качества является одной из ключевых задач агропромышленного комплекса страны. Интенсификация яичного птицеводства зависит в первую очередь от организации полноценного, сбалансированного кормления сельскохозяйственной птицы» [92].

Ряд известных ученых Ленкова Т.Н., Манукян В.А., Егорова Т.А., Николаев С.И., Буряков Н.П. отмечают важную роль протеина среди всех элементов питания животных и птицы. По их мнению «...На сегодняшний день глобальной проблемой в области кормления животных и птицы является дефицит самого дорогого компонента питательной ценности – кормового белка».

В связи с этим, необходим поиск местных альтернативных кормовых источников белка для решения вышеуказанной проблемы.

Географическая протяженность территорий Российской Федерации характеризуется разнообразием природных зон с отличающимися друг от друга климатическими условиями. Отсюда следует, что формирование прочной кормовой базы для животноводства важно обеспечить условия для расширения ассортимента кормовых культур характеризующимся достаточно высоким содержанием питательных веществ, а именно белка и энергии. Поэтому учеными и практиками в области кормопроизводства и кормления животных осуществляется поиск доступных путей по укреплению и созданию кормовой базы для животноводства [2].

Ученые в области растениеводства, занимающиеся выведением новых сортов кормовых культур, уделяют особое внимание снижению антипитательных веществ.

По рекомендациям ученых, сотрудники животноводческих предприятий включают в состав рационов местные нетрадиционные кормовые источники, что позволяет, во-первых, решить проблему дефицита кормового белка, а во-вторых значительно удешевить затраты на корма [8].

Альтернативные кормовые источники подразделяются на: белковые, углеводные (заменяющие зерновые), витаминные, высокоэнергетические и другие.

Изыскание недорогих нетрадиционных кормовых средств, не уступающих по питательной и биологической ценности дорогостоящим белковым кормам как растительного, так и животного происхождения имеет важное народно-хозяйственное значение.

Это связано, прежде всего, с тем, что в некоторых отраслях перерабатывающей промышленности внедряются безотходные технологии производства, то есть отходы одной отрасли являются ценным сырьевым компонентом для другой.

В настоящее время ведется политика популяризации широкодоступных и ранее неизвестных кормовых компонентов, биологическая ценность которых в некоторой степени могла бы превосходить имеющиеся в использовании белковые корма животного и растительного происхождения. В таком случае становится реальным заместить зерновую часть в рационе птицы, а при разумном их использовании ряд отраслей перейдет на безотходную технологию производства, что в существенной мере сведёт к минимуму затраты на производство [89, 93].

К нетрадиционным зерновым злаковым культурам относят: сорго, амарант, тритикале и т.д.

Амарант — это псевдозерновая культура, которая может играть более важную роль в обеспечении безопасности кормов для животных и птицы

благодаря своему высокому качеству и способности адаптироваться к условиям среды засухоустойчивых регионов.

Благодаря эффективной обработке для детоксикации антипитательных компонентов путем экструзии возможно его включение цыплятам-бройлерам до 40 % от массы комбикорма.

Его пищевая ценность высока с точки зрения содержания белка, масла, минералов и антиоксидантов, а также его превосходного баланса аминокислот. Амарант, вероятно, будет наиболее полезен в качестве кормового зерна для птицы в экстремальных климатических регионах, например, в регионах, подверженных засухе, при условии, что эффективная обработка может быть включена в систему производства кормов.

Амарант привлекает к себе внимание исследователей и практиков сельского хозяйства своим богатством и сбалансированностью белка, удивительно высокой урожайностью, повышенным содержанием витаминов, минеральных солей.

«...Амарант превосходит традиционные зерновые и овощные культуры по содержанию питательных веществ, особенно белка и жира. В сопоставлении с некоторыми традиционными зерновыми культурами, амарант превосходит их по содержанию белка, жира оптимальному соотношению аминокислот (заменимых и незаменимых). Семена амаранта содержат в среднем 15 – 17% белка, 5 – 8% масла и 3,7 – 5,7% клетчатки, что выше, чем у большинства зерновых культур» [23].

Для дальнейшего использования в составе полнорационных комбикормов для сельскохозяйственной птицы по результатам исследований, которые проводил Шарыкин О.В., им рекомендовано использовать пророщенное зерно амаранта, ведь проращивание является эффективным методом снижения содержания антипитательных веществ в кормовых продуктах из амаранта [98].

Добавление в рацион несушек зерна амаранта сорта *Amaranthus hybridus chlorostachys* по мнению Калининой Н.В. и Струк Е.А.

способствовало снижению уровня холестерина в крови птицы на 6,87 %, а применение амаранта в сочетании с мультиферментным комплексом оказало наибольшее положительное воздействие на продуктивность кур, качество инкубационных яиц, экономическую эффективность [42].

Применение цельнозерновой муки амаранта в количестве 10-15 % в рационе кормления перепелов позволяет повысить сохранность поголовья перепелов и увеличить живую массу. В процессе лабораторных исследований мяса, полученного от опытных групп птицы было выявлено, что полученная продукция относится к доброкачественной и может быть допущена к реализации на общих основаниях.

В целом, результаты исследования, проведённые Hosseintabar-Ghasemabad В. и другими, показывают, что кормление амарантовым зерном положительно влияет на параметры здоровья кур-несушек, улучшая антиоксидантный статус, а также снижая уровень холестерина, ЛПНП и ТГ при одновременном повышении уровня ЛПВП в крови. Стоит отметить, что продуктивность и качество яиц улучшались при включении мультиферментной добавки в зерно амаранта в дозе 200 г/кг. От использования зерен амаранта в рационе кур-несушек можно ожидать снижения содержания холестерина в желтке до 10%, что является многообещающим фактором для потребителей, заботящихся о своем здоровье [121, 122].

Добавление в рацион зерна амаранта в количестве до 2 % может улучшить продуктивность цыплят-бройлеров, снизить уровень холестерина в крови и ЛПНП, а также относительную массу брюшного жира, что может оказать благотворное воздействие на птиц и потребителей мяса бройлеров [126].

Включение 15 % семян амаранта в рацион кур-несушек позволило снизить содержание холестерина в яичном желтке без существенного влияния на основные производственные параметры [114].

Waseyehon A.A., Mekonen Teshome и другие провели эксперимент для оценки влияния различных уровней зерна амаранта на продуктивность и качество яиц кур-несушек. В результате опыта на несушках Tetra L Super B было выявлено, что включение 10 % зерна амаранта значительно увеличило яйценоскость и яичную массу и в целом амарант как альтернативный кормовой ресурс, решает проблему нехватки кормов для несушек [134].

Сорго (лат. *Sorghum*, от лат. *Sorgus* — возвышаться) — род однолетних и многолетних травянистых растений семейства Злаки, или Мятликовые (*Poaceae*). Включает около 30 видов, которые произрастают в Азии, Африке, Южной и Северной Америке, Европе и Австралии. Ряд видов сорго выращивается как культурное растение — хлебное, техническое и кормовое.

В силу заложенной природной универсальности сорго является действенным резервом производства разнообразных высококачественных кормов. Зерно – распространённый вид концентрированного корма, идёт на корм всем сельскохозяйственным животным, птице, прудовой рыбе и для приготовления комбикормов. Зелёная масса успешно используется на силос, сенаж, зелёный корм, сено и монокорм, и для приготовления травяной муки, брикетов и гранул. Зерно сорго является хорошим кормом для сельскохозяйственной птицы.

Влияние зерна сорго сорта «Камышинское-75» на продуктивные качества родительского стада птицы кросса «Хайсекс коричневый» изучали А.Н. Струк, А.К. Карапетян и другие исследователи.

В ходе исследований было выявлено, что «...живая масса молодых опытных групп была на 1,07-2,84 % выше, чем у птицы контрольной группы. Опытные группы кур по яйценоскости превышали аналогов из контрольной группы на 0,66-1,29 %. В среднем яичная масса в опытных группах несушек была выше, чем у контрольных аналогов на 0,24-2,00 %» [41].

Николаев С.И., Струк М.В. и другие установили, что использование комбикормов с содержанием сорго повысило интенсивность яйценоскости

кур опытного поголовья до 0,5 %. По массе яйца достоверных различий не установлено [63].

Эргашев Д.Д., Комилзода Т.А. и другие исследователи установили, что «Наиболее оптимальным и эффективным процентом ввода сорго при замене зерновых кормов в рационе кур-несушек является 10-15%» [103].

Бугай И.С. замещал 50 % кукурузы на сорго и определил «Не было установлено негативного воздействия на рост и развитие бройлеров в течение всего периода опыта (среднесуточный прирост живой массы в опытной группе был выше чем в контроле на 1,3 %)» [9].

Sriagtula R с коллегами выявил положительную замену в комбикормах 40 % кукурузы на сорго и дополнительным введением 6 % муки из листьев индигоферы на продуктивность кур-несушек [132].

Adamu N. с другими учеными выявили положительное влияние от использования красного сорго в рационе кур-несушек на производство яиц [114].

Высокие уровни включения сорго в комбикорм способствовали развитию желудков у птицы, при этом показатели продуктивности в 35-дневном возрасте были хуже: живая масса была меньше на 125 г, а затраты кормов увеличились с 1,51 до 1,62 кг [135].

По результатам исследований Moses C. отмечено, что характеристики тушки, макроморфометрия внутренних органов и качество мяса бройлеров, получавших сорго, хорошо сравнивались с тушами, получавшими контрольный рацион.

Автор установил «...Солодовое зерно сорго можно использовать для замены кукурузы в рационах бройлеров, при этом не было выявлено вредного воздействия на характеристики тушки, размерно-весовые параметры внутренних органов цыплят» [126].

Результаты физиологических экспериментов показали, что включение в рацион 20% тритикале является оптимальным для кур-несушек, так как не влияет на переваримость основных питательных веществ корма. Увеличение

содержания тритикале в кормах до 36% отрицательно сказалось на его доступности для птиц, снизив переваримость белка на 2,4%, жира на 8,6% и усвоение кальция на 0,8%, фосфора на 2,5%. Использование в рационе кур-несушек экструдированного тритикале с подсолнечником или соей значительно улучшило показатели перевариваемости - белка на 4,2-6,5%, азота на 2,4-3,1%, кальция на 5,8-6,3%. При этом максимальное использование питательных веществ корма оказалось при включении в рацион тритикале-подсолнечного экструдата. Полученные результаты свидетельствуют о нейтрализации антипитательных факторов тритикале при экструдировании с подсолнечником или соевыми бобами, что позволяет повысить его содержание в рационе птицы до 36% [11].

Отечественными учеными установлено, что «...Скармливание цыплятам тритикале взамен ячменя в составе комбикормов, позволило разрешить вопрос с понижением затрат на комбикорма на 6,3 %. В итоге, себестоимость 1 ц показателя живой массы в опытной группе снизилась — на 3,2 %, а чистый доход на 1 цыпленка повысился на 21,6 %. Все это позволило повысить рентабельность выращивания птицы на 3,9 %, в сравнении с контрольной группой. За счет частичной замены ячменя на зерно тритикале повышается сохранность поголовья, переваримость питательных веществ, не портится органолептическое качество мяса, снижаются трудозатраты кормов на единицу продукции и себестоимость мяса бройлеров» [24, 26].

Гулиц А.Ф. заявил «...Рекомендуется при откорме молодняка гусей на мясо использовать до 50 % зерна тритикале взамен зерна пшеницы в составе полнорационных комбикормов» [27].

Экструдированное зерно тритикале, которое использовалось в кормлении молодого поголовья гусят, выращиваемого на мясо, способствует увеличению валового прироста живой массы на 13,8 % и снижению затрат кормов на 1 кг прироста на 1,9%. За счет экструдирования зерна тритикале увеличивается убойный выход на 0,6% и снижается масса внутреннего жира к массе потрошеной тушки на 1,5% [26].

Включение молотого тритикале в рацион отрицательно повлияло на показатели продуктивности у перепелов-несушек [27].

Замена 20% кукурузы тритикале в рационе кур-несушек не оказала какого-либо вредного воздействия на показатели яйценоскости или эффективность производства.

Бобовые, как семейство в растительном мире самые многочисленные. Они представлены множеством видов и многообразны, как по количеству и качеству белка, так и по биологическим особенностям. Кроме того, белок бобовых считается наиболее полноценным в отношении аминокислот.

Нут (лат. *Cicer arietinum*) — травянистое растение семейства Бобовые (Fabaceae), зернобобовая культура. Общеупотребительные названия — воложский горох, грецкий горох, бараний горох, нохут. Нут по питательной ценности превосходит все другие виды зерновых бобовых культур, включая горох, чечевицу и сою. Средний биохимический состав зерна нута следующий (%): белок – 19,8; жир – 3,4; углеводы – 41,2; минеральные вещества – 2,7.

С. И. Николаев, А. К. Карапетян, И. Ю. Даниленко частично заменили подсолнечный жмых на нут в комбикормах для кур.

Авторами было установлено, что «Данная замена способствовала повышению яичной продуктивности на 4,49 %, массы яйца - на 3,74 %, при этом расход комбикорма на 10 яиц снизился на 6,45 %» [44].

Применение нута в кормлении молодок и кур-несушек, по результатам опыта Николаева С.И., Карапетян А.К и др. способствовало повышению живой массы на 1,03-4,68 %, яичной продуктивности 0,99-4,7 %, а также средней массы на 0,99-3,75 % и улучшению качественных показателей яйца [45].

По результатам, полученным Шитовой Т.М. было выявлено, что у птицы опытной группы прирост живой массы к концу эксперимента выше на 6%, а затраты комбикормов на 1 кг прироста ниже, чем в контрольной, на 0,2 кг [100].

Кормовая добавка «Нутовит» разработанная на основе нута, используемая в кормлении кур-несушек позитивно повлияла на яичную продуктивность. За период исследований Будтуева О.Д., Струк М.В. и др. отметили, что продуктивные качества кур-несушек опытных групп были выше контрольной на 1,35-3,45 %, а самая высокая интенсивность яйцекладки отмечалась во II группе - 324,3 яйца, что на 11,2 % выше контрольной. Также вследствие использования кормовой добавки «Нутовит» они получили положительный экономический эффект [39].

Замена соевого шрота сырыми семенами нута в комбикормах влияет на структурные свойства жировой ткани цыплят-бройлеров, в том числе на термическую трансформацию ненасыщенных жирных кислот. Учитывая многочисленные физиологические функции подкожной жировой ткани, понимание этих механизмов может способствовать использованию альтернативного белка как в питании птицы, так и в питании человека [44].

Было замечено, что нут, добавленный в рацион перепелов в сыром виде, не оказывает существенного влияния на живую массу, ежедневное потребление корма, коэффициент конверсии корма, выход яиц и массу яиц [62].

Введение в комбикорма 50 % протеинового концентрата, полученного из сырых семян нута, вместо соевого шрота в период выращивания с 22 по 42 сутки, положительно сказалось на переваримости питательных веществ, показателях роста, качестве тушек, гематологическом и метаболическом профиле крови, качестве бедренных костей у самцов-бройлеров Росс 308 [58].

Вика (лат. *Vicia*) — крупный род цветковых растений семейства Бобовые (*Fabaceae*). Представители рода распространены в умеренном климате земного шара — Евразия, Северная Африка, Чили. Некоторые виды — например, Боб садовый (*Vicia faba*), — известны как широко распространённые пищевые и кормовые растения, культивируемые по всему свету.

Сложенкина М.И. и Кобыляцуй П.С. установили в своем опыте, что включение вики в состав комбикормов снижает переваримость питательных веществ, при этом не наблюдалось ухудшения продуктивности и затрат кормов в расчёте на 1 кг прироста живой массы птицы. Использование зерна вики в комбикормах для индеек тяжёлого кросса «BIG – 6» повышает содержание полиненасыщенных жирных кислот в мясе с кожей [83].

Sezmiş G., Macİt M. доказали замоченные и обжаренные семена вики обыкновенной могут быть включены на уровне 20 % в качестве источника белка в рационы бройлеров без отрицательного воздействия на продуктивность, убойные качества и параметры сыворотки крови [130].

Чина (лат. *Láthyrus*) род однолетних и многолетних трав семейства Бобовые (*Fabaceae*).

Известно, что семена *Lathyrus Sativus* обладают высокой питательностью по незаменимым аминокислотам (63-64%) и полиненасыщенным жирным кислотам (66,9% и 58,6%).

Кормовые бобы – продовольственная и кормовая культура, известная с IV – VIII вв. Семена бобов очень питательны.

Селина Т.В., Ядрищенская О.А., Шпынова С.А. и Басова Е.А. установили, что «...При вводе в рацион 30 % кормовых бобов увеличение живой массы бройлеров на 4,3%, среднесуточного потребления корма - на 3,9%. Подводя итоги физиологического опыта можно отметить увеличение переваримости питательных веществ разработанных комбикормов: сырого протеина на 1,0%, сырого жира - на 5,4%, сырой клетчатки - на 5,8%. По результатам анатомического разбора туш цыплят-бройлеров установлено, что использование бобов кормовых в комбикормах способствовало увеличению убойного выхода на 0,6%, выхода грудных мышц ко всем мышцам - на 1,1%» [60, 61, 72].

Кисла Н.А. отмечает «...Введение кормовых бобов в количестве 5, 10 и 15 % является целесообразным и оказывает положительный результат на мясные качества тушек цыплят-бройлеров. Наибольший показатель массы

потрошенной тушки был зафиксирован в группе, где скармливали комбикорм с включенными в его состав кормовыми бобами взамен пшеницы и соевого шрота в количестве 5 % от общей структуры комбикорма, и составил 2177,9 г в опытной группе и 2159,5 г в контрольной. Самые высокие показатели массы грудной мышцы, голени и крыла наблюдались в группе, где количество кормовых бобов было 15 % от общей структуры рациона. Так, масса грудной мышцы в опытной группе составила 696,4 г и 666,4 г в контрольной, голени - 287,8 и 278,4 г, крыла - 214,4 и 209,9 г соответственно.

Что касается показателя массы бедра, наибольший вес был зафиксирован в группе, количество кормовых бобов в которой соответствовало 10 % от общей структуры рациона, и составил 342,0 г, что выше контроля, где этот показатель был на уровне 337,5 г.» [46, 47].

«...Установлено, что введение кормовых бобов в состав комбикормов для кормления цыплят-бройлеров в количестве 5 и 10 % положительно влияет на показатели живой массы и динамику приростов живой массы птицы. За весь период откорма среднесуточный прирост достигал достаточно высокого уровня. В группе, в которой скармливали комбикорм, содержащий кормовые бобы в количестве 5 %, он составил 62,30 г, что выше показателя контрольной группы на 0,9 %.

В группе, где включенные кормовые бобы занимали 10 % от структуры комбикорма, среднесуточный прирост был 62,53 г, а это выше контроля на 1,2 %. В группе, которой скармливали комбикорм, содержащий кормовые бобы в количестве 15 %, - 61,53 г, что ниже показателей контрольной группы на 0,4 %» [46]

Шпыновой С.А., Ядрищенской О.А. доказали: «Использование комбикормов с включением 5% бобов кормовых при выращивании перепелов на мясо, способствовало повышению живой массы на 2,57 %, за счет лучшего усвоения питательных веществ, снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 1,96% и себестоимости производимой продукции на 4,66%» [104].

Скармливание 20 % богатых вицином бобов конских приводило к значительному снижению массы яиц максимум на 1,1 г ($p < 0,05$) и к значительному снижению стабильности скорлупы у помесей птицы Бресс-Голуаз с Уайт-Роком [127].

Лён (лат. *Linum*) — род травянистых растений семейства Льновые (*Linaceae*). Насчитывает около 200 видов. Лён обыкновенный является ценной прядильной и масличной культурой.

По данным Шмакова П., Шабашева Е. и др., «...Ввод льняного жмыха в состав кормосмесей в количестве 5 % 10 % и 15 % в период выращивания птицы позволило снизить использование пшеницы на 1,8-6,4 %, соевого шрота на 3,0 – 10,0 %, или полностью его исключить. Также у петушков опытной группы по сравнению с контрольной в 14 – дневном возрасте она больше на 4,1 – 22,1 г, или 1,1 – 6,1 %, у курочек – на 0,6 – 14,8 г, или 0,2 – 4,5%; в 28 дней у петушков – на 2,3 – 57,0 г, или 0,2 – 4,7%, у курочек на 8,4 – 41,0 г, или 0,8 – 4,0%. Живая масса петушков четвертой опытной группы, которая получала кормосмесь с 10% льняного жмыха в 42 дня больше на 163,6 г, или 6,9%, курочек – на 60,0 г, или 3,1%» [55, 56].

Включение льняного жмыха в рацион откармливаемых перепелов породы белый фараон способствует получению к концу откорма птицы с более высокой живой массой.

Е.И. Аминарашвили определила «...Включение льняного жмыха в комбикорм цыплят-бройлеров на протяжении выращивания позволило снизить ввод соевого шрота на 3–10% или полностью его исключить. Частичная замена соевого шрота льняным жмыхом не снизила живую массу птицу в убойном возрасте, улучшила переваримость и использование питательных веществ комбикормов, повысила показатели мясной продуктивности и рентабельность производства на 3,5–11,0%. Ввод льняного жмыха в комбикорм в дозировках 15, 20 и 25% (по массе) льняного жмыха (с ферментным препаратом и без него) обеспечил снижение ввода соевого

шрота на 8,88–13,58%, или его полное исключение из состава комбикормов в третий и четвертый периоды выращивания цыплят – бройлеров» [62].

Рапс (лат. *Brássica nápus*) — вид травянистых растений рода Капуста семейства Капустные или Крестоцветные (*Brassicaceae*). Важная масличная культура; экономическое значение рапса к концу XX века существенно выросло в связи с тем, что он начал использоваться для получения биодизеля. Канадские сорта рапса с пониженным содержанием эруковой кислоты и глюкозинолатов именуется «канола». Растительное масло из этих сортов обладает повышенными потребительскими свойствами (в частности, отсутствуют неприятный привкус и зеленоватый оттенок).

Проведенные исследования по заданным параметрам питательности, качества и безопасности рапса фуражного, шрота, жмыха и масла рапсового показали, что по содержанию жира рапс фуражный превосходят сою в 2,4 раза, по концентрации обменной энергии для птицы – на 31 %, по уровню метионина он превосходит сою на 36 %, а метионина + цистина – на 35 %. В зрелых семенах рапса низкое содержание крахмала, а сырой клетчатки 4,9 %, что на 43 % меньше, чем в сое. Исследования показывают возможность использования семян рапса напрямую без переработки на шрот, жмых и масло в производстве комбикормов [75].

В контрольной группе комбикорм не содержал зерно рапса. В состав кормосмесей опытных групп было введено зерно озимого рапса сортов Северянин, Лауреат, Гарант и ВИК 2 в количестве 6% от массы комбикорма, что не оказало отрицательного влияния на переваримость питательных веществ, прирост живой массы бройлеров на конец опыта, затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы. Все вышеперечисленные показатели практически на уровне контрольной группы. Сохранность выращиваемых цыплят-бройлеров составляла 100% на протяжении всего опытного периода [71].

Как результат положительного воздействия испытанных сортов ярового рапса: потребление корма опытными цыплятами было на 1,3 и 0,9%

больше, ретенция азота в опытных вариантах была выше на 2,63 и 1,4 абсолютных процента. Лучше использовался и кальций с фосфором. По убойному выходу опытные группы имели лучшие показатели относительно контроля. Зерно яровых сортов рапса Новик и Викрос можно включать в состав комбикормов цыплят – бройлеров в количестве до 7% (включительно) по массе. Улучшение основных зоотехнических показателей при выращивании цыплят можно объяснить отсутствием отрицательного воздействия антипитательных веществ на обменные процессы, улучшением соотношения жирных кислот в комбикорме [25].

Использование в кормлении цыплят – бройлеров семян рапса способствовало повышению переваримости сырого протеина на 4,1 – 5,3%, сырого жира – на 0,3 – 1,4% и сырой клетчатки – на 0,3 – 1,0% по сравнению с контрольной группой. Коэффициент переваримости БЭВ повышается в группах получавших комбикорма из семян рапса на 3,6 – 1,89%. Результаты исследования показали, что включение семян рапса и продуктов его переработки (муки и жмыха) до 15% в комбикорма бройлеров позволяет существенно снизить расход завозимых дорогостоящих компонентов, тем самым уменьшить стоимость комбикорма до 7%, повысить зоотехнические показатели выращивания, увеличить рентабельность производства мяса до 30% [60, 62].

Целью исследования Zhu L. P. было изучение влияния рапсового шрота с низким содержанием глюкозинолатов (PCM) на яйценосность, качество яиц, переваримость питательных веществ и АМЕ у кур-несушек. Всего 900 кур-несушек в возрасте тридцати недель случайным образом были распределены на 6 диетических курсов с 10 повторами на обработку и 5 клетками (3 курицы) на повтор. Изознергетические и изазотрогенные диеты, содержащие 0, 58,8, 117,6, 176,4, 235,2 и 294,0 г РСМ/кг, были составлены на перевариваемой аминокислотной основе. Исследование продолжалось 12 недель. Результаты показали, что яйценосность и масса яиц линейно снижались с увеличением содержания RSM ($P < 0,01$), а коэффициент

конверсии корма (FCR) линейно увеличивался в течение 1-12 недель ($P=0,003$). Увеличение содержания RSM имело квадратичный эффект на среднюю массу яйца ($P<0,01$) и среднесуточное потребление корма (ADFI, $P<0,01$) в течение недель с 1 по 12. Увеличение содержания RSM имело квадратичный эффект на кажущуюся метаболическую энергию (AME), N и усвояемость аминокислот на 12 неделе ($P<0,04$), за исключением Tug и Ser. Переваримость сухого вещества, Tug и Ser линейно снижалась по мере увеличения концентрации RSM на 12-й неделе ($P<0,01$). Высота яичного белка уменьшалась линейно на 4 и 12 неделе ($P<0,01$ и $P=0,02$ соответственно), а единицы Хау уменьшались линейно на 4 и 12 неделе ($P=0,03$ и $0,02$). Цвет яичного желтка линейно увеличивался с увеличением содержания RSM на 4 и 12 неделях ($P<0,01$). Сывороточные трийодтиронин (T3) и тироксин (T4) линейно повышались по мере увеличения содержания RSM ($P<0,01$). Используя анализ ломаной линии с одним наклоном, точка перелома (BP) для веса яиц при ежедневном потреблении RSM в течение недель с 1 по 12 находилась на уровне 13,6 г/курицу. Ежедневное потребление RSM для производства яиц с 1 по 12 неделю составляло 6,5 г/курицу. Добавление RSM с низким содержанием глюкозинолатов в рацион кур должно быть ниже 117,6 г/кг с точки зрения яйценоскости, качества яиц, содержания гормонов в крови, усвояемости питательных веществ и AME [135].

Коллектив кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных» под руководством Николаева С.И. изучал влияние белковых концентратов на продуктивность птицы «...Концентрат из растительного сырья «Сарепта» для кормления сельскохозяйственных животных и птицы производится в процессе переработки горчичного жмыха и представляет собой высокопротеиновый кормовой продукт. Кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта» содержит 8-9% горчичного масла, имеющего сбалансированный жирно-кислотный состав и 10% линоленовой кислоты. В 100 г кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» содержится

обменной энергии 235 ккал, сырого протеина 39,4 г, лизина 2,02 г, триптофана 0,55 г, сырой клетчатки 11,5 г» [66].

Коэффициенты переваримости сухого вещества в опытных групп по сравнению с контрольной повысились: так, в 1 опытной – на 0,5, во 2 опытной группе – 0,46, в 3 опытной – 1,70 ($P \leq 0,05$), в 4 опытной – 1,45; органического вещества соответственно на 1,97 % ($P \leq 0,05$), 1,80 % ($P \leq 0,05$), 3,72 % ($P \leq 0,01$), 3,36 % ($P \leq 0,01$); сырого протеина соответственно на 2,65 % ($P \leq 0,05$), 2,11 % ($P \leq 0,05$), 5,13 % ($P \leq 0,01$), 3,58 % ($P \leq 0,01$), БЭВ: первая опытная группа превосходила контрольную на 2,47 % ($P \leq 0,01$), третья опытная – 6,57 % ($P \leq 0,001$), четвертая опытная – 3,71 % ($P \leq 0,01$). Полученные данные свидетельствуют о том, что использование рыжикового жмыха, растительного кормового концентрата «Сарепта» отдельно и совместно с бишофитом в рационах цыплят-бройлеров положительно влияет на коэффициенты переваримости питательных веществ [66].

Разработанные премиксы и БВМК на основе концентрата «Сарепта» оказали положительное влияние на показатели роста молодняка кур и цыплят – бройлеров, а также яичную продуктивность кур – несушек, что говорит об интенсивности обменных процессов, происходящих в их организме [65].

Таким образом, проведенными исследованиями доказано, что «...Высокая продуктивность птицы и эффективность использования кормов могут быть обеспечены только на основе применения оптимального сбалансированного рациона кормления. Оптимально сбалансированный рацион можно достичь, применяя БВМК изготовленного на основе кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта», который удовлетворяет потребность животных в необходимых элементах питания, позволяет увеличить мясную продуктивность цыплят-бройлеров» [105].

По данным Липовой Е.А. «...Наблюдалось превосходство цыплят-бройлеров опытных групп по живой массе по сравнению с аналогами контрольной группы. Лучший показатель был во 2-й опытной группе, где в комбикорм добавлен БВМК (С), наполнителем которого был кормовой

концентрат из растительного сырья «Сарепта», и составил 2 571,7 кг. По результатам взвешивания подопытных цыплят-бройлеров общий прирост составил в контрольной группе 2330,1 кг, в первой опытной - 2471,5 кг. В опытных группах среднесуточный прирост составил 58,8 – 61,2 г., что превышало показатель контрольной группы. Сохранность птицы во всех группах составила 100 %» [54].

Федорова В.М. установила, «При вводе в комбикорм кормового концентрата «Сарепта» в концентрации 10% оказывает положительное действие на продуктивность цыплят – бройлеров кросса – Смена: живая масса цыплят в 42 дня составила 1893 – 1845 г, среднесуточный прирост живой массы составил – 49,3 г при затратах корма на единицу прироста – 1,9 кг. Прирост живой массы в третьей опытной группе составил 102,7%, что на 2,7 % выше, чем в контроле» [90].

Карапетян А.К. сообщает «...Использование нового кормового продукта, получаемого с помощью гидробаротермической обработки жмыха из семян горчицы взамен подсолнечного жмыха в составе комбикорма для цыплят-бройлеров кросса «Росс 308» способствовало увеличению живой массы на 146,9 г и снижению расхода комбикорма на единицу продукции до 4,67 %. Экономический эффект благодаря замене 75 % жмыха подсолнечного на новый ингредиент в рецептуре комбикорма для птицы составил 1085,35 рублей. Горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка», в составе комбикорма у подопытных цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» оказал положительное влияние на продуктивность, физиологическое состояние птицы, качество продукции и экономические показатели» [43].

Николаев С.И., Карапетян А.К., Чехранова С.В. доказали, что, осуществив частичную или полную замену подсолнечного жмыха горчичным белоксодержащим кормовым концентратом «Горлинка» повышается мясная продуктивность на 1,38-1,98 %, убойный выход в контрольной группе составил 72,43 %, а в опытных группах соответственной 73,81 %, 74,41 % и 74,07 %, что выше, чем в контроле на 1,38 %, 1,98 % и

1,64 %. Также снизился расход кормов на единицу прироста на 6,76-10,63 %. Экономический эффект в опытных группах составил 710,40-1085,53 рублей [106].

Землянов Е.В. установил «...Включение в состав комбикорма горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка», взамен подсолнечного жмыха, в количестве 2,5-5% период старта, 5-10 % в период роста и 7,5-15 % от массы корма в период финиша, положительно влияет на прирост живой массы цыплят-бройлеров. Наиболее высокий показатель общего прироста живой массы был отмечен у птицы 2-опытной группы, получавшей в период финиша комбикорм с 3,75 % подсолнечного жмыха и 11,25 % горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»» [33].

Далее, Шерстюгина М.А. в своих работах приводит результаты исследования по изучению влияния разработанного ими кормового продукта на яичную продуктивность кур несушек кросса «Хайсекс коричневый».

Автор сообщает «...При введении концентрата горчичного взамен 75 % подсолнечного шрота в рецепт комбикорма для кур были получены следующие положительные результаты: количество яиц, снесенных одной курицей, было больше на 4,25 %, при этом наблюдалось повышение массы яйца на 2,61 %. Таким образом, использование концентрата «Горлинка» в составе комбикорма для сельскохозяйственной птицы позволяет повысить ее продуктивные качества, при этом снизить расход кормов, что положительно сказывается на экономической эффективности отрасли птицеводства» [99].

Шерстюгиной М.А. установлено «...Введение в состав комбикорма молодняку опытной группы изучаемого премикса на основе концентрата «Горлинка» способствовало перевариванию и использованию питательных веществ. По результатам взвешивания подопытного молодняка кур к 150-суточному возрасту в контрольной группе живая масса составила 1719,23 г, а среднесуточный прирост - 7,83 г. В опытной группе живая масса птицы составила 1775,25 г, а среднесуточный прирост - 8,74 г, что превышало

показатель контрольной группы, соответственно, на 3,26 % ($P > 0,99$) и 11,62 % ($P > 0,95$). При включении в комбикорм для кур-несушек родительского стада премикса на основе концентрата «Горлинка» затраты корма в целом по группе были ниже на 37,93 кг за период опыта. При расчете затрат корма на 1 кг яйцемассы были получены следующие результаты: в контрольной группе этот показатель составил 2,18 кг, что выше, чем в опытной, на 0,12 кг. Таким образом, введение в комбикорм для кур-несушек родительского стада опытного премикса способствовало увеличению яйценоскости и массы яйца, а также снижению затрат корма на 10 яиц» [31].

В настоящее время в отечественном животноводстве используют в кормлении сельскохозяйственных животных, в основном, подсолнечный и соевый жмых и шрот. Другие виды жмыхов и шротов (арахисовый, горчичный, льняной, рапсовый, хлопковый) в настоящее время на рынке кормов в России встречаются довольно редко, и следует иметь в виду, что большинство из них могут содержать специфические вредные или ядовитые для зверей вещества, удаляемые специальной обработкой. Поэтому использовать эти корма следует с большой осторожностью.

Введение цыплятам – бройлерам в рацион тыквенного жмыха и фуза в дозах 18% и 4% от массы комбикорма увеличивает коэффициент переваримости сухого вещества на 3,08% и 1,88%, сырого протеина на 2,87% и 2,14%, сырой клетчатки на 3,17% и 0,87%, сырого жира на 2,97% и 2,53%, использование азота от принятого на 11,45% и 5,38% соответственно, а также повышает энергию роста, живую массу [101].

Рассмотрено влияние рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования, на продуктивность цыплят-бройлеров. Установлено, что включение 5,5–10,0 % рапсового жмыха горячего прессования способствует увеличению живой массы бройлеров на 6,2–11 %, среднесуточных приростов живой массы – на 7,7–12,0 г [8].

Результаты исследований позволили сделать следующий вывод: использование рыжикового жмыха способствует росту живой массы I группы

на 141,0 г (5,93 %) и 283,0 г (119,1 %) по III опытной группе, повышению сохранности соответственно на 3,9 % и 4,8 %, мясной продуктивности, улучшению экономических показателей выращивания цыплят-бройлеров. Наиболее целесообразно вводить в рационы цыплят мясных кроссов рыжиковый жмых отдельно и совместно с бишофитом взамен подсолнечного жмыха [111].

Исследования по включению льняного жмыха, полученного из семян сорта Северный, в кормосмеси бройлеров кросса «Сибиряк-2» с суточного до 42-дневного возраста проведены в Сибирском НИИП.

Учеными было определено «...При использовании в кормосмесях льняного жмыха (от 5 до 15% отрицательного влияния на интенсивность роста цыплят-бройлеров опытных групп не наблюдалось. Таким образом, льняной жмых, полученный из семян сибирской селекции, не оказал негативного влияния на поедаемость корма, сохранность поголовья, интенсивность роста птицы, усвоение и использование питательных веществ, продуктивность и качество мяса. При этом экономические показатели повысились» [55].

Жмых, полученный из сорта Подмосковный рапса селекции ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса», рекомендуется включать в состав комбикорма для цыплят-бройлеров в количестве 10% по массе. Такое содержание рапсового жмыха способствует увеличению прироста живой массы молодняка на 2,0%, повышению эффективности использования комбикорма на 2,7%, возрастанию европейского индекса продуктивности на 22 единицы [26].

Это исследование было проведено с целью оценить влияние личинок черной львинки (BSFL) в качестве источника белка в рационах несушек на продуктивность, качество яиц, выводимость, оплодотворяемость и сенсорные характеристики яиц. BSFL содержал высокий процент белка (559,9 г/кг), метаболизируемой энергии (696,3 ккал/кг), сырого жира (18,6 г/кг) и сухого вещества (178 г/кг) и хороший баланс аминокислот. Всего 54 кур арабской

линии в возрасте девяти месяцев были смешаны с девятью петухами в возрасте 12 месяцев; все были разделены на три лечения. Диеты были составлены на основе трех уровней соотношения энергии и белка: 155, 140 и 170. Мука BSFL добавлялась в количествах 0, 50 и 10 г/кг соответственно. Результаты показали, что диетическое лечение с использованием BSFL не повлияло на потребление корма, прирост веса, единицу Хау и выводимость. Тем не менее, благодаря диетическому лечению BSFL наблюдалось значительное улучшение производства яиц на курицах и в птичниках. Кроме того, диетическое лечение влияло на коэффициент конверсии корма, вес яйца, толщину скорлупы, вес скорлупы, цвет яичного желтка, плодовитость и массу яйца. Кроме того, наблюдалось значительное улучшение внешнего вида, текстуры, вкуса и приемлемости яиц от кур, получавших BSFL в дозе 50 г/кг. Диетическое лечение не повлияло на запах. Личинки черной львинки могут быть хорошим источником белка в рационе несушек [115].

1.2 Применение зерна люпина в кормлении сельскохозяйственной птицы

Люпин (лат. *Lupinus*) — род растений из семейства Бобовые (*Fabaceae*). Представлен однолетними и многолетними травянистыми растениями, полукустарничками, полукустарниками, кустарниками. Семена люпина со времен Древнего Рима используются в пищу человека и на корм животным. Они прекрасно заменяют сою, при этом содержание таких антипитательных веществ, как ингибиторы трипсина в зерне люпина в 100 раз ниже, чем в сое, что обуславливает его высокую переваримость и позволяет использовать в корм животным без предварительной термической обработки. Содержание белка в семенах Люпина белого может достигать 50%, но использование его на корм долгое время оставалось проблематичным из-за содержащихся в семенах и надземной массе 1-2% горьких и ядовитых алкалоидов. По инициативе Д.Н. Прянишникова в СССР были выведены безалкалоидные или

так называемые сладкие сорта люпина, содержание алкалоидов в которых составляло не более 0,0025%

По содержанию протеина и аминокислот люпин превосходит другие зернобобовые культуры. В 1 кг люпина в среднем содержится 420 г протеина, 18,9 г лизина, 4,2 г метионина, 14,1 г гистидина, 3,8 г триптофана, 17,2 г треонина, 18,5 г валина, 40,0 г аргинина, 31,5 г лейцина, 15,5 г изолейцина, 20,6 г. Широкому использованию люпина для пищевых и кормовых целей препятствовали содержащиеся в нём алкалоиды – люпинин, люпанин, спартеин и др.

В мировом земледелии раньше люпин использовали в основном в качестве зелёного удобрения. В настоящее время преобладает двустороннее ресурсо использование люпина: на кормовые цели (семена, вегативная масса безалкалоидного люпина) и на удобрение (запахивание сидератов, поживных остатков обогащает почву органическим веществом и азотом).

Исследование по изучению эффективности использования зерна люпина взамен сои полножирной в рационах кур-несушек (второй опыт), научно-хозяйственный опыт по использованию минерального комплекса «Авайла Хром 1000» (третий опыт). Включение в рацион яйценоской птицы добавки Feed-Food Magic Antistress Mix способствовало повышению сохранности поголовья с 96,8% (контрольная группа) до 99,2% (опытная группа), увеличению производства пищевых яиц с 322,6 шт. (контрольная группа) до 329,1 шт. (опытная группа), средней массы яиц с 63,51 г (контрольная группа) до 64,98 г (опытная группа). Частичная замена сои полножирной на зерно люпина способствует повышению яйценоскости кур-несушек на 3,1%, увеличению средней массы пищевого яйца на 1,23%. Использование минерального комплекса «Авайла Хром 1000» позволило улучшить яйценоскость кур-несушек на 3,0%, снизить количество «боя» яйца на 2,0%, что способствует повышению экономической эффективности отрасли птицеводства [37].

Первые опыты по применению люпина белого при выращивании и откорме перепелов на мясо подтвердили эффективность использования 10% целого и 7% обрубленного зерна люпина. «...Средняя живая масса птицы при этом выше на 7,2 – 7,5 % чем в контроле, а конверсия корма лучше на 5,5 %, при наивысшем индексе мясной продуктивности. Результаты опыта показали, что включение белого люпина в рационы перепелов повышает их мясную продуктивность. Всё это позволяет рассматривать люпин белый в качестве перспективной кормовой культуры используемой в кормлении сельскохозяйственной птицы» [102].

Андриановой Е.Н. и др., впервые проведены опыты, которые показали возможность замены низкоалкалоидным белым люпином сорта Дега в количестве 5-15% продуктов переработки сои и подсолнечника в комбикормах для яичных кур родительского стада.

Установлено, «...Несушки, получавшие 7, 10 и 15% люпина, по выходу яиц и яичной массы превосходили контроль на 1,51; 7,1 и 3,31% и на 1,64; 6,56 и 3,64% соответственно, при снижении затрат корма на 1 кг яичной массы на 0,90; 4,07 и 1,81%. Количество неоплодотворенных яиц, полученных от несушек на фоне 10 и 15% люпина, было меньше, чем в контроле. В сочетании с низким количеством отходов инкубации категории кровавое кольцо, полученный результат свидетельствует об отсутствии негативного влияния 10-15% обрубленного люпина сорта Дега в рационах несушек на развитие эмбрионов при инкубации яиц» [58].

Результаты исследований доктора с.-х. наук А.Е. Сорокина и кандидата с.-х. наук Е.И. Исаевой показали высокую эффективность использования зерна и энерго-сахаропротеиновых концентратов с включением кормовых видов люпина в кормлении разных видов и половозрастных групп сельскохозяйственных животных и птицы. Установлена возможность полной замены подсолнечного и соевого шрота дертью зерна люпина в рационах крупного рогатого скота, свиней и птицы [3].

Нуриев Г.Г. отметил, что замена соевого шрота на люпин в пределах от 5 до 15% способствовала повышению экономической эффективности выращивания бройлеров по всем трём вариантам. Исследователь отмечает «...Лучший экономический эффект был получен в группе с заменой соевого шрота в количестве 15%. По вкусовым качествам мясо цыплят, получавших в составе комбикорма люпин не уступало мясу цыплят, не получавших люпина, а по оценкам отдельных экспертов даже превосходило показатели контрольной группы» [69].

В результате проведения опыта Артюховым А.И. выявлено «...Применение экструдированного ЭСПК на основе белого люпина в составе рациона цыплят-бройлеров способствует повышению продуктивности (18,84% при добавке экструдированного ЭСПК), при этом снижаются затраты обменной энергии (на 12,4%), протеина (на 10,38%), корма (на 15,85%). Помимо этого, в рамках данного опыта исследовалось влияние на продуктивность и затраты корма гранулированного ЭСПК. Этот вариант показал чуть худшие результаты по сравнению с экструдированным ЭСПК, но лучшие по сравнению с контролем (среднесуточный прирост возрос на 15,9%, затраты ОЭ на 1 кг прироста уменьшились на 10,2%, протеина — на 8,1%, корма — на 13,7%). Таким образом, применение в кормлении цыплят-бройлеров и кур-несушек люпина и продуктов его переработки способствует повышению продуктивности птицы, снижает затраты обменной энергии, протеина, корма, способствует лучшей конверсии корма» [3].

Результаты исследований, проведенных И.А. Егоровым, Е.Н. Андриановой, А.С. Цыгуткиным, А.Л. Штеле на курах-несушках показали «...Замена соевого шрота и рыбной муки низко-алкалоидным люпином сорта Гамма в сочетании с ферментным препаратом Оллзайм ССФ позволила обеспечить высокую продуктивность подопытной птицы. Однако применение люпина в дозе 15 % без ферментов (группа II) привело к уменьшению яйценоскости, по сравнению с контролем, на 1,20 %, а выхода

яичной массы – на 1,14 % . При этом затраты корма в расчете на 10 яиц и 1 кг яичной массы возросли на 0,72 и 1,34 % соответственно. Использование комбикормов с 15 % люпина не оказало отрицательного влияния на качество яиц, включая прочность скорлупы. Так, упругая деформация яиц на протяжении всего опыта соответствовала нормативам и не превышала контроля» [7].

«...Замена (частично или полностью) сои полножирной на люпин в комбикорме яичного молодняка привела к увеличению коэффициентов переваримости питательных веществ: сухого вещества – на 0,91-1,27 %, сырого протеина – на 0,43-1,28 %, сырой клетчатки – на 0,39-0,62 %; сырого жира – на 0,22-0,69 %, по сравнению с аналогами из группы контрольной группы» [7].

Использование азота, кальция и фосфора молодняком, по данным Колодяжного А.В., «...несколько выше в сравнении с контрольной группой на 0,31-1,04 %, 0,41-1,36 %, 0,63-1,43 %. Применение в рационах яичных кур-несушек зерно люпина увеличило переваримость питательных веществ: органического вещества – на 0,55-1,16 %, сырого протеина – на 0,29-0,78 %, сырой клетчатки – на 0,35-0,59 %; сырого жира – на 0,41-0,68 % в сравнении с аналогами из контрольной группы. Использование азота, кальция и фосфора взрослыми яичными курами было также больше, чем у аналогичной птицы контрольной группы, на 0,13-1,83 %, 1,65-2,75 % и 0,77-1,85 %» [48].

По данным Николаева С.И. «... При использовании низкозатратных рационов в кормлении сельскохозяйственной птицы живая масса в возрасте ста двадцати дней у яичного молодняка контрольной группы составила 1356,15 г, а в опытных группах данный показатель был выше – на 12,39-29,22 г, при этом произошло снижение затраченного комбикорма на 1 кг прироста на 1,07-2,15 %, что соответствовало стандартам. В среднем на одну несушку в контрольной группе снесено 321,9 яиц, а средняя масса составила 63,51 г, в опытных группах данные показатели находились выше на 1,0-3,1 % и 0,5-1,2 %. Отмечалось некоторое снижение затраченного комбикорма на 1 кг

яйцемассы и 10 шт. яиц у птиц в опытных группах на 1,45-4,35 и 1,52-3,03 %. Качественные показатели яйца были лучше у птицы из опытных групп в сравнении с контролем» [67].

При введении зерна люпина в исследованиях Корнеевой О.В. «...Показатели крови (гематологические и биохимические) как у птицы контрольной группы, так и в опытных группах, варьировали в границах физиологической нормы, это позволяет говорить о том, что окислительно-восстановительные процессы протекали интенсивно в их организме. Тем не менее, включение люпина в рацион птицы опытных групп способствовало росту в крови некоторых показателей (эритроциты, гемоглобин, общий белок, кальций, фосфор, каротин и витамин А и Е) при сравнении с контрольной группой» [51].

Колодяжным А.В. установлено «...При использовании в кормлении яичных кур зерна люпина дополнительная прибыль на 54 несушки составила в 1-й опытной группе 991,25 рублей, во 2-й опытной – 3737,95 и 3-й опытной – 3608,81 рублей» [49].

Карапетян А.К., Корнеева О.В. сообщают «...На основании результатов химического и аминокислотного состава низкоалкольной зерно люпина сорта «Деко» превосходит полножирную сою по сухому веществу – на 0,3 %, сырой золе – на 0,2 %, сырому протеину – на 1,3 %, БЭВ – 3,6 %, сумме исследуемых аминокислот – на 1,16 %» [77].

Природная минеральная добавка «Бишофит» обладает большим количеством содержания магния на уровне 550 мг, марганца – 0,08 мг и содержанием цинка – 0,06 мг [45].

Использование зерна люпина совместно с бишофитом в комбикорме для цыплят-бройлеров «...способствовало увеличению переваримости питательных веществ: в 1 научно-хозяйственном опыте сухого вещества – на 0,51-1,39 %, сырого протеина – на 0,74-2,00 %, сырой клетчатки – на 0,34-1,67 %, сырого жира – на 0,94-2,31 % и безазотистых экстрактивных веществ на 0,31-2,04 % в сравнении с птицей контрольной группы. Процент

использования азота рациона у цыплят-бройлеров увеличился на 2,61 %, кальция – 1,08 % и фосфора – 1,43 %; во 2 научно-хозяйственном опыте органического вещества – на 0,45 %, сырого протеина – на 1,57 %, сырой клетчатки – на 0,45 %, сырого жира – на 0,41 % и безазотистых экстрактивных веществ на 0,84 % в сравнении с птицей контрольной группы. Процент использования азота рациона у цыплят-бройлеров увеличился на 2,61 %, кальция – 1,08 % и фосфора – 1,43 %. Использовано азота, кальция и фосфора в опытной группе увеличилось на 2,61 %, 1,08 %, 1,43 %» [81].

При введении в рацион зерна люпина совместно с бишофитом «...живая масса цыплят-бройлеров масса увеличилась на 1,36-2,94 %, общий прирост живой массы 1,35-2,93%; по результатам в сравнении с бройлерами контрольной группы, получавших комбикорм, в состав которого входила соя» [20].

Масса потрошеной тушки при использовании зерна люпина совместно с бишофитом у бройлеров увеличилась до 4,11 %, масса грудных мышц увеличилась на 0,88 %, масса бедренных мышц повысилась на 0,18 %, масса мышц голени увеличилась на 0,25 %, масса съедобных частей тушки увеличилась на 0,41 % в сравнении с птицами контрольной группы. Количество белка в мышцах грудки в опытной группе увеличилось на 0,49 %, в мышцах бедра – на 0,35 % [37].

Морфологические и биохимические показатели подопытных цыплят-бройлеров были в пределах нормы при добавлении в рацион зерна люпина отдельно и совместно с бишофитом. в 1 научно-хозяйственном опыте увеличение содержания эритроцитов на 0,64-3,82 %, альбуминов – на 0,52-1,87 %, общего белка – на 1,90-4,00 %, глюкозы – 0,32-3,23 %, кальция – на 4,03-8,80 %, фосфора – на 2,45-12,25 %, уменьшение количества лейкоцитов – на 2,20-3,83 %; во 2 научно-хозяйственном опыте было отмечено увеличение содержания эритроцитов на 1,54 %, , альбуминов – на 1,73 %, общего белка – на 3,49 %, глюкозы – 3,80 %, кальция – на 8,21 %, фосфора – на 3,42 %, а

также магния – на 12,59 % уменьшение количества лейкоцитов – на 4,32 % в сравнении с бройлерами контрольной группы.

При введении в рацион птицы зерна люпина совместно с бишофитом у бройлеров содержание бифидобактерий увеличилось с 10^6 до 10^{11} КОЕ/г. Бактериальная обсеменённость содержимых слепых отростков составила в $3,4 \times 10^5$ у опытной группы до 5×10^5 контрольной группы, диапазон колебаний составляет $1,6 \times 10^5$ КОЕ/г. При микробиологическом анализе в опытных группах не были обнаружены патогенные стафилококки, а также эшерихии (как лактозоположительные, так и лактоотрицательные).

Выявлено снижение производственных затрат на комбикорм на в 1-опыте на 36,10-63,17 рублей, во 2-опыте на 119,50 рублей при добавлении в рацион птицы зерна люпина отдельно и совместно с бишофитом.

«...Однако данные затраты восполняются получением дополнительной продукции, установлено, что использование в составе комбикорма зерна люпина совместно с бишофитом в рационах цыплят-бройлеров способствует получению дополнительной, прибыли в 1-опыте на сумму 197,64-1345,38 рублей во 2- опыте на сумму 1171,51 рублей в расчете на 120 голов» [62].

1.3. Эффективность применения белкового концентрата «Агро-Матик» в кормлении сельскохозяйственных животных, птицы и объектов аквакультуры.

Сычева Л.В. и Юнусова О.Ю. установили «...Эффективностью использования белкового концентрата «Агро-Матик» в рационах высокопродуктивных коров черно-пестрой породы за 14 дней до отела и в течение 100 дней после отела и определение его влияния на продуктивные качества и физико-химические показатели молока дали положительные результаты» [87]. Включение в состав рациона белкового концентрата «Агро-Матик» в количестве 0,9 кг на голову в сутки способствовало достоверному

повышению суточного удоя молока натуральной жирности на 10,86% ($P \leq 0,05$), а также улучшению качественных показателей молока: достоверное превышение массовой доли белка и массовой доли жира в молоке коров составило 0,37 и 0,19% ($P \leq 0,05$) [87].

Проведенные исследования Веретниковым Н.Г., Самбуовым Н.В. и Евпета А.А. в условиях производства показали, что частичная замена в рационах дойных коров дерти ячменной на белковый концентрат «Агро-Матик» в количестве 0,5 кг/гол/сутки способствовало увеличению среднесуточного удоя коров в опытной группе на 2,8 кг по сравнению с контрольной, а также увеличению молочного белка на 6,2 % [14].

Бурцева Н.В. в своей статье приводит результаты влияния белкового концентрата на молочную продуктивность крупного рогатого скота. Она установила, что «...применение белкового концентрата «Агро-Матик» в количестве 1,0 и 1,5 кг позволило повысить молочную продуктивность коров на 12,5-15,3 % соответственно по группам и улучшить качественные показатели молока» [10].

С точки зрения Бурякова Н.П., Буряковой М.А. и других исследователей «...Включение в состав суточных рационов лактирующих коров белкового концентрата «Агро-Матик» в количестве 1,0 и 1,5 кг/гол./сут повысил уровень нерасщепляемого протеина на 6,1 и 8,9 % соответственно. При скармливании белкового концентрата в количестве 1,5 кг молочная продуктивность коров за период раздоя составила 4297,5 кг молока, выход незаменимых и заменимых аминокислот с молоком был достоверно выше. Выход молочного белка у коров, получавших в рационе белковый концентрат в количестве 1,0 кг, составил 137,7 кг, а при использовании 1,5 кг - 141,4 кг, что было достоверно выше, чем в контроле, на 10,2 и 13,6 кг соответственно. Применение белкового концентрата «Агро-Матик» в составе рациона оказало благоприятное воздействие на переваримость протеина» [112].

Переваримость сырого протеина кормосмеси с включением 1,5 кг белкового концентрата составила 71,1 %, против 68,0 % в хозяйственном рационе, применяемом на комплексе «Майский» в СХПК «Племзавод Майский» [112].

Глубина размышлений Сошкина Ю.В., Карапетян А.К., Чехрановой С.В. и др. о введении в рацион баранчиков белкового концентрата «Агро-Матик» взамен соевого шрота, дает понять, что это способствовало улучшению переваримости и усвояемости питательных веществ кормов.

«...Коэффициент переваримости сухого вещества у баранчиков опытных групп в сравнении с аналогами из контроля был выше, соответственно на 1,7 и 1,0 %, сырого протеина – на 1,5 и 1,2 %, сырого жира – на 1,2 и 0,8 %, сырой клетчатки – на 2,1 и 1,6 %, БЭВ – на 1,7 и 1,4 %» [16].

Сошкиным Ю.В., Николаевым С.И., Шкаленко В.В. и др. установлено положительное влияние на среднесуточные и относительные приросты молодняка баранчиков «...при внедрении в их рационы белкового концентрата «Агро-Матик». Так, его использование в рационе молодняка овец способствует повышению живой массы молодняка на 7,79-19,80 %, абсолютного прироста на 8,91-21,7 %, среднесуточного прироста на 8,91-21,70%. На основании проведенных нами исследований можно рекомендовать включение белкового концентрата «Агро-Матик» взамен соевого шрота в рационы молодняка овец с целью увеличения их продуктивности и повышения экономической эффективности отрасли животноводства» [38].

В ходе исследований влияния белково-кормовой добавки «Агро-матик» в кормлении поросят венгерской мангалицы Басонов О.А. и Смелова Е.М. наглядно показали, что «...введение белковой добавки в количестве 10% в рационе поросят эффективно повлияла на рост 3-опытной группы. Она превосходит своих сверстников по динамике живой массы, среднесуточным, абсолютным приростам» [6].

Присоединяясь к рассуждениям о эффективности применения белкового концентрата «Агро-Матик» Бурякова Н.П., Есавкина Ю.И. и др. можно сказать следующее «...Включение его в рацион телят позволяет получать продукцию с высоким содержанием протеина. Так, при введении 2,55% в корма содержание протеина в мышечной ткани телят составляет 19,71%. Установлено, что для опытных групп телят, получавших корм с 2,55% белкового концентрата, характерно повышение содержания незаменимых аминокислот (лизина, валина, лейцина, изолейцина, метионина, аргинина, треонина) в сравнении с контролем и другими опытными группами» [23].

Занимаясь поиском подходов в решении проблемы, связанной с поиском альтернативных кормовых источников Николаев С.И., Карапетян А.К. и др. поставили научно-хозяйственный опыт на радужной форели, суть которого заключалась в замене рыбной муки на концентрат «Агро-Матик». Такое замещение позволило увеличить массу форели до 4,15 %. В конце проведения исследований научным коллективом были изучены гематологические показатели подопытных рыб. Как в первом, так и во втором опыте было отмечено увеличение эритроцитов и общего белка в крови рыб опытных групп в сравнении с контрольной, что позволяет судить о нормально протекающих обменных процессах в организме [77].

Николаев С.И., Карапетян А.К. и др. выявили положительное влияние использования концентрата «Агро-Матик» в комбикормах на живую массу радужной форели, она возросла на 1,29-5,26 %. Содержание общего белка в сыворотке крови рыбы опытных групп относительно контроля увеличилось при введении в рацион белкового концентрата «Агро-Матик» - на 1,01 %, 2,44 и 3,55 % соответственно [77].

В целом, творческие научные группы, область работы которых является поиск новых альтернативных источников кормления сельскохозяйственных животных и объектов аквакультуры прежде всего ставят перед собой задачу обеспечения устойчивого и эффективного ведения

сельского хозяйства, как отрасли. В первую очередь устойчивость и эффективность заключается в улучшении технологии в области кормления животных, которая включает в себя разработку новых кормовых добавок, которые повышают питательную ценность комбикормов и позволяют в полной мере удовлетворять потребности животных. Такой подход к проблеме может снизить потребление кормов, что положительно скажется на экономической эффективности кормопроизводства, а также новые кормовые компоненты могут улучшить продуктивные качества животных, что приведет к более рациональному использованию их биологического ресурса.

Подводя итоги, подметим, что опыт отечественных ученых по поиску новых кормовых источников, а именно белкового концентрата «Агро-Матик» не является окончательным результатом. Потенциал применения белкового концентрата «Агро-Матик» раскрыт и применяется на крупном рогатом скоте, баранчиках и рыбах. Чтобы расширить знания о его применении в полной мере, появляется необходимость провести испытания на цыплятах-бройлерах и курах-несушках промышленного стада.

Итак, на протяжении нескольких лет ученые-исследователи в области кормопроизводства занимаются поиском доступного и низкочастотного по ресурсам источника белка. В их научных трудах отражаются результаты по эффективности применения того или иного нетрадиционного кормового компонента, который оказывает позитивное влияние как на качество получаемой продукции от сельскохозяйственных животных, так и на их физиологическое состояние. Пожалуй, кормопроизводство – одна из самых сложных отраслей сельского хозяйства, и мало кто это может оспорить, потому что в результате демографического и экономического кризисов площади кормовых угодий неумолимо сокращаются. И даже в XXI веке человечество не может избежать данной проблемы.

В связи с этим использование новых и нестандартных источников белка в современных условиях даст возможность расширить ассортимент используемых кормов и добавок. Для чего необходимо изучить кормовую

эффективность белкового концентрата «Агро-Матик» в кормлении кур-несушек.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Выполненные научные исследования согласовались с тематическим планом НИР ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ в рамках научных исследований «Использование нетрадиционных кормовых средств, ферментных препаратов, протеиновых и минеральных источников местного происхождения с целью повышения продуктивности животных и качества продукции» (№ гос. рег. 0120.08012217).

Для достижения поставленной цели и задач исследований в изучении влияния белкового концентрата «Агро-Матик» на продуктивные качества молодняка и кур-несушек были проведены 2 научно-хозяйственных опыта и производственная апробация.

Исследования на птице высокопродуктивного кросса «Хайсекс Браун» проводились с 2021 по 2024 гг. в условиях центра нутригеномики сельскохозяйственных животных и птицы ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ, АО Птицефабрика «Волжская», лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» ФБГОУ ВО Волгоградского ГАУ, аналитическом центре ООО «МегаМикс» и центре испытания качества кормов и продукции животного происхождения НИЦ «Черкизово». На рисунке 1 отражена общая схема исследований.

Научно-хозяйственный опыт на молодняке кур продолжался 120 дней, на взрослых курах - 52 недели.

Содержание птицы на протяжении исследований было в клеточных батареях фирмы «BigDutchman». Во время проведения научно-хозяйственных опытов и производственной апробации были идентичными зоогигиенические параметры для птицы всех подопытных групп и соответствовали руководству по работе с птицей кросса «Хайсекс Браун» и методическим рекомендациям ВНИТИП.

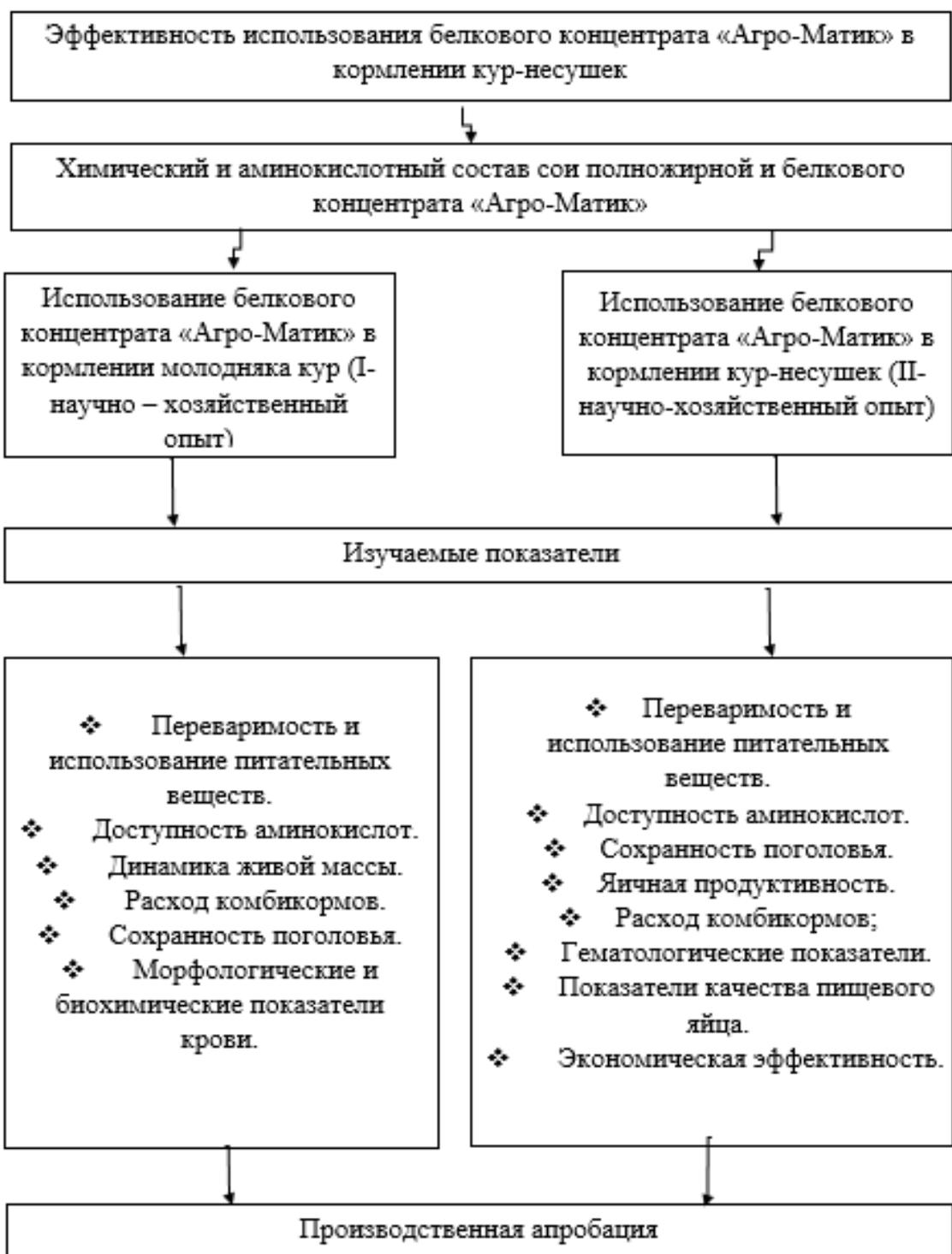


Рисунок 1-Общая схема исследований

Кормление птицы яичного направления продуктивности осуществляли полнорационными комбикормами, питательность которых соответствовала

требованиям (руководство по работе с птицей кросса «Хайсекс-Браун» и нормам кормления ВНИТИП).

По принятым методикам определяли содержание в соответствии с ГОСТ: 54951-2012, 32044.1-2012, 31675-2012, 32933-2014, 13496.15-2016, 26570-95, 26657-97, 13496.1-98.

Определение содержания влажности проводили путём высушивания образцов при температуре 103° С до постоянной массы, определение жира сырого – путём экстрагирования этиловым спиртом в аппарате Сокслета, определение клетчатки сырой – по методу Генненберга и Штомана, определение азота и протеина сырого – по методу Къельдаля, определение золы сырой – методом сухого озоления образца.

На системе капиллярного электрофореза КАПЕЛЬ 105 исследовали наличие аминокислот в кормах, комбикормах, помёте и яйцах.

В ходе опытов учитывались следующие показатели:

- ежемесячно проводилось взвешивание молодняка птицы;
- сохранность поголовья птицы оценивали путем ежедневного осмотра стада на наличие павшей птицы, с последующим пересчетом в проценты;
- ежедневно по каждой группе птиц учитывали потребление комбикормов путем взвешивая задаваемых комбикормов и их несъеденных остатков, с дальнейшим пересчетом затраченных комбикормов на один килограмм прироста живой массы (для молодок) и на 1 кг яичной массы и 10 яиц (для взрослых кур-несушек);
- ежедневно по каждой группе осуществляли учет количества снесенных яиц курами-несушками;
- ежемесячно по группам определяли среднюю массу яиц (сбор за три смежных дня);
- качественные показатели яиц кур-несушек изучали по таким морфологическим показателям, как относительная масса белка, желтка и скорлупы, отношение белка к желтку.

- категорию яиц определяли в соответствии с ГОСТ Р 31654-2012 Яйца куриные пищевые. Технические условия.

- морфологический состав крови (эритроциты и лейкоциты) – подсчёт в камере Горяева, биохимический состав (общий белок, альбумин и т.д.) – в сыворотке крови на приборе КФК – 3 – 01. В конце проведения исследований осуществляли взятие крови у птицы из вены (подкрыльевой).

- для проведения опыта по переваримости питательных веществ, в конце опыта, были отобраны из каждой группы по 3 головы птицы и размещены в индивидуальные клетки с выдвигающимся дном (для сбора помёта). В учетный период, продолжительность которого составила 5 дней, ежедневно вели строгий учёт заданного количества воды и комбикорма, не съеденных кормовых продуктов, выделенного помёта, и снесенных яиц (для кур-несушек).

Расчёт переваримости питательных веществ производили по формуле:

$$K = \left[\frac{A-B}{A} \right] * 100$$

Где К – переваримость питательных веществ, %

А – содержание питательных веществ в корме;

В – содержание веществ в кале.

Расчёт доступности аминокислот комбикорма был осуществлён по следующей формуле:

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

Где АК – потребляемое с кормом количество аминокислот,

АП – выделенное количество аминокислот с помётом.

- экономическую результативность полученных результатов оценивали согласно методики для определения экономической эффективности отрасли птицеводства.

- полученный цифровой материал обрабатывали биометрически на программе «Microsoft Excel» по методике Плохинского Н. А. с дальнейшим нахождением достоверной разницы между признаками с соответствием критерию по Стьюденту по трём порогам достоверности (* $P > 0,95$; ** $P > 0,99$; *** $P > 0,999$)

С целью подтверждения достоверности полученных результатов научно-хозяйственных опытов нами была проведена производственная проверка.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Технология производства белкового концентрата «Агро-Матик»

По данным Ставцева А.Э., Сошкина Ю.В. «...Одним из ведущих российских производителей белковых кормов является ООО НПО «Агро-Матик», которое изготавливает свои продукты на основе зерна белого люпина. Люпин обладает высокой питательной ценностью, что делает его недорогим аналогом сои.

Концентрат белковый «Агро-Матик» воздействуя на исходное сырье баротермической обработкой смеси белков животного и растительного происхождения. Животные белки – мясная, мясокостная мука, изготовленная из отходов цехов убоя сельскохозяйственных животных и птицы, путем нагрева в вакууме до температур 140 градусов по Цельсию в течении 2,5-4 часов. Растительные белки – шелушенные бобы люпина. Далее смесь животных и растительных белков проходит вторичную тепловую обработку с целью получить биологически безопасный кормовой продукт и увеличить питательную доступность белков. Температура обработки 130 градусов Цельсия, давление 30 атмосфер с последующим выбросом в атмосферное давление, в результате чего происходит разрыв связей между молекулами белков, и они становятся более доступными для усвоения организмом птицы и животных» [77].

Технология производства белкового концентрата на основе зерна белого люпина представлена в схеме. Входной контроль или приём сырья несомненно является первым этапом в производстве белкового концентрата «Агро-Матик». Это связано с тем, что перед производством концентрата первичное сырье, которое необходимо для производства принимают двумя сообщениями: первое -автомобильный транспорт, а второе - ж/д пути в грузовых вагонах.



Схема 1 – Технология производства белкового концентрата «Агро-Матик»

Исходные материалы приходят на комбикормовое предприятие в пакетах, контейнерах и выгружаются механически в места разгрузки исключая распространение пыли в помещениях для хранения, а также защищенных от атмосферных осадков и ветра.

В случае транспортировки от железнодорожного транспорта устройства приёма дополнительно оснащаются норями со следующей производительностью: для комбикормового завода до 320 т/сут - 175 т/ч, свыше 320 т/сут - 350 т/ч. Прием сырья от транспортных средств обычно рассчитывают на дневной период.

Далее, после приема, сырье проходит следующую операцию, называемую – очистка. Вначале, зерно очищается в комбайне с ворохоочистительным оборудованием.

«...Задача очистки как производственной операции заключается в улучшении качества зерновой культуры, оптимизации дальнейшей обработки продукции, а также создание условий для просушки и загрузки продукции на хранение. Грубую (предварительную) очистку проходит зерновой ворох, чтобы он соответствовал нормам и его можно было отправлять на первичную очистку. Предварительную очистку категорически запрещается игнорировать, если у продукции влажность выше своего нормативного показателя и высокая степень сорности. Несмотря на наличие сторонних примесей после грубой очистки, значительно увеличивается сыпучесть зерновой смеси и упрощается перемещение материала в зерносушилке. Зерновая масса становится менее подвержена самосогреванию. Ворохоочистители удаляют примеси разного рода. Воздушная очистка зерна подойдёт для обработки лёгких примесей, для более тяжелых используется сито. Первичная очистка зерна проводится в воздушно-решетных машинах. Его влажность не должна превышать 18%. Оборудование ЗВС-20, ЗВС-20А сепарирует зерновую массу, основываясь на аэродинамических свойствах, ширине и толщине зёрен. Триеры дополнительно сортируют её по длине. Потери основного зерна при этом этапе очистки должны составлять не более

1,5%. Первичная очистка сокращает содержание примесей в зерне до 1-3%. После предварительной и первичной обработки остаётся 40-50% смеси. Вся масса разделяется на четыре группы: качественное зерно; фуражное зерно (некачественные, щуплые, маленькие зёрна); крупные отходы; лёгкие отходы. Технология обработки и оборудование не позволяет сохранить всё качественное зерно: нормами допускается его потеря до 1,5%» [77].

Далее, магнитная колонка извлекает твердые вещества, обладающие при не слишком высоких температурах самопроизвольной (спонтанной) намагниченностью примеси из зернового сырья комбикормового производства. Такие колонки устанавливают на технологических участках в линии перед дробилками, вальцевыми станками, обочными и шлифовальными машинами, а также на выходе готовой продукции для контроля качества. Продукт, подвергаемый очистке, проходит через отверстие входного фланца, и поступает в корпус колонки, отклоняется с помощью направляющего элемента и самотеком проходит в зоне действия магнитного поля, создаваемого магнитной системой. Ферромагнитные включения извлекаются из потока сырья на полюса магнитной системы. Очищенный от ферромагнитных включений продукт выходит через выходной патрубок.

Далее, очищенный продукт размещается в бункере для хранения корма, изготовленного из гофрированной оцинкованной стали, что позволяет защитить его от негативного воздействия агрессивной внешней среды. Бункера разделяют на сектора хранения: премиксы, зернобобовые, зерновые и прочее сырьё.

Перед смешиванием компонентов для изготовления белкового концентрата в смесь осуществляют подачу определённого количества компонента, которое регламентировано рецептурой. Операция используется при производстве комбикормов.

Во время смешивания определяется качество комбикорма. Целью смешивания является достижение однородного состава смеси по всему

объему, несмотря на тот факт, что сырье может быть очень разным по составу, физико-химическим параметрам и т.д. Однородность корма является ключом к правильному питанию животных.

После смешивания компонентов и получения из них комбикорма его размещают в накопительном бункере для предварительного хранения продукта и его последующей подачи на технологическую линию. Главная задача — обеспечить равномерную и бесперебойную работу всей линии и бережно сохранить продукт в процессе временного хранения и перегрузки.

«...Экструдирование – это особый способ обработки сырья, при котором оно подвергается механическому воздействию (измельчению) в винтовой части экструдера. Этот процесс происходит под воздействием высокой температуры (около 150 0С) и давления. Далее измельченная разогретая масса под высоким давлением попадает под влияние низкого давления. В результате резкого перепада происходит т.н. «взрыв» - готовый продукт увеличивается в объеме, приобретает пористую структуру. Процесс экструдирования включает в себя несколько технологий обрабатывания зерна:

Тепловая – влияние высоких температур (до 2000С) улучшает питательные и вкусовые качества. Это положительно влияет на пищеварительный тракт животных, минимизирует уровень токсичных и других опасных веществ.

Стерилизация – высокое давление и температура полностью уничтожают болезнетворные микроорганизмы в сырье. Это позволяет перерабатывать даже залежавшееся и частично порченное сырье.

Дробление и смешивание – зерно поддается интенсивному дроблению до полной однородности, все ингредиенты тщательно смешиваются, образуя единую питательную массу на выходе.

Денатурация – в результате разрыва на клеточном уровне происходит изменение структуры сырья. Вследствие этого питательные вещества становятся максимально доступными. К примеру, крахмал

распадается на простые сахара, их усваивание происходит в разы быстрее и легче.

Измельчение – важный технологический процесс в заготовке пищи для сельскохозяйственных животных. Способствует улучшению свойств исходного материала, повышению поедаемости. Существуют разные способы измельчения: разбивание, растирание, плющение, раздавливание, резание, скалывание» [77].

Накопительный бункер предназначен для предварительного хранения продукта и его последующей подачи на технологическую линию. Главная задача — обеспечить равномерную и бесперебойную работу всей линии и бережно сохранить продукт в процессе временного хранения и перегрузки.

Бункер готовой смеси предназначен для приема, накопления и хранения материала в ожидании выгрузки в автотранспорт готовой асфальтобетонной смеси. Бункер готовой смеси используется для хранения смеси в течение короткого периода времени.

Фактически отгрузка готовой продукции – это физическая ее передача, к примеру, от продавца к покупателю. Как правило, отгрузка продукции сопровождается ее реализацией, т. е. передачей права собственности на продукцию от продавца к покупателю.

3.2 Химический состав сои полножирной и белкового концентрата «Агро-Матик»

В кормопроизводстве главнейшей задачей остается производство белковых кормов. В данной отрасли принятое успешное решение тесно связано как с возделыванием многолетних традиционных бобовых культур (люцерна, клевер, эспарцет, донник), однолетних (горох, вика, соя, чина и др.), так и с вовлечением в производство новых нетрадиционных высокобелковых культур. Это прежде всего позволит улучшить питательную ценность кормов и сократить расход кормов на производство продуктов животноводства и птицеводства.

Среди сельскохозяйственных культур по биологической ценности протеина соевые бобы считаются лучшими. В соевых продуктах за счет низкого содержания клетчатки обеспечивается высокая переваримость питательных компонентов и лучшее усвоение энергии рациона. Аминокислотный состав сои практически приближен к белкам животного происхождения.

Однако, в сыром виде соевые бобы имеют в своем составе ингибиторы трипсина и пектина, которые не устойчивы к высоким температурам и разрушаются в процессе приготовления кормов.

При производстве полножирной сои разными способами добиваются дезактивации «плохих» веществ и дополнительно повышают биологическую ценность сои. Питательность обработанных соевых бобов повышается на 20 %.

Соевые корма являются мировым товаром, но, учитывая растущие социальные проблемы и законодательное давление на климатические проблемы, взаимозаменяемость сои упоминается все чаще.

Эффективным способом замены соевых кормов в рационах животных и птицы является разработка белковых концентратов, в которых присутствуют различные источники белка.

Одним из таких решений может быть использование белкового концентрата «Агро-Матик», которые представляет смесь белков растительного происхождения и животного происхождения.

Перед проведением исследований на птице нами была проведена сравнительная оценка питательной ценности исследуемых кормов - сои полножирной и белкового концентрата «Агро-Матик» (таблица 1, рисунки 2 и 3).

Таблица 1 – Химический и аминокислотный состав изучаемых кормовых ингредиентов, %

Показатель	Соя Полножирная	Концентрат белковый «Агро-Матик»
<i>Химический состав</i>		
Сухое вещество	90,00	88,29
Сырой протеин	48,00	55,03
Сырой жир	10,96	10,11
Сырая клетчатка	4,20	3,07
Зола	3,32	8,05
БЭВ	23,52	12,03
<i>Аминокислотный состав</i>		
Аргинин (Arg)	2,81	3,27
Гистидин (Arg)	0,89	1,25
Изолейцин (Ile)	1,72	2,47
Лейцин (Leu)	2,64	2,93
Лизин (Lys)	2,08	3,31
Метионин (Met)	0,50	0,58
Цистин (Cys)	1,58	1,66
Фенилаланин (Phe)	1,53	1,99
Тирозин (Tyr)	1,40	1,52
Треонин (Thr)	1,52	1,76
Триптофан (Trp)	0,39	0,48
Валин (Val)	2,08	1,90
Сумма аминокислот	19,14	23,12

Было отмечено, что в белковом концентрате «Агро-Матик» по сравнению с соей полножирной содержалось больше на 7,03 % сырого протеина, на 4,73 % сырой золы и меньше на 1,13 % сырой клетчатки, на 11,49 % БЭВ, на 0,85 % сырого жира.

Исследованиями установлено, что в белковом концентрате «Агро-Матик» содержалось аминокислот больше чем в сое полножирной, при этом преобладание было по содержанию следующих аминокислот: +0,46 % аргинина (Arg), +0,36 % гистидина (Arg), +0,75 % изолейцина (Ile), +0,29 % лейцина (Leu), +1,23 % лизина (Lys), +0,08 % метионина (Met), +0,08 % цистина (Cys), +0,46 % фенилаланина (Phe), +0,12 % тирозина (Tyr), +0,24 % треонина (Thr), +0,09 % триптофана (Trp).

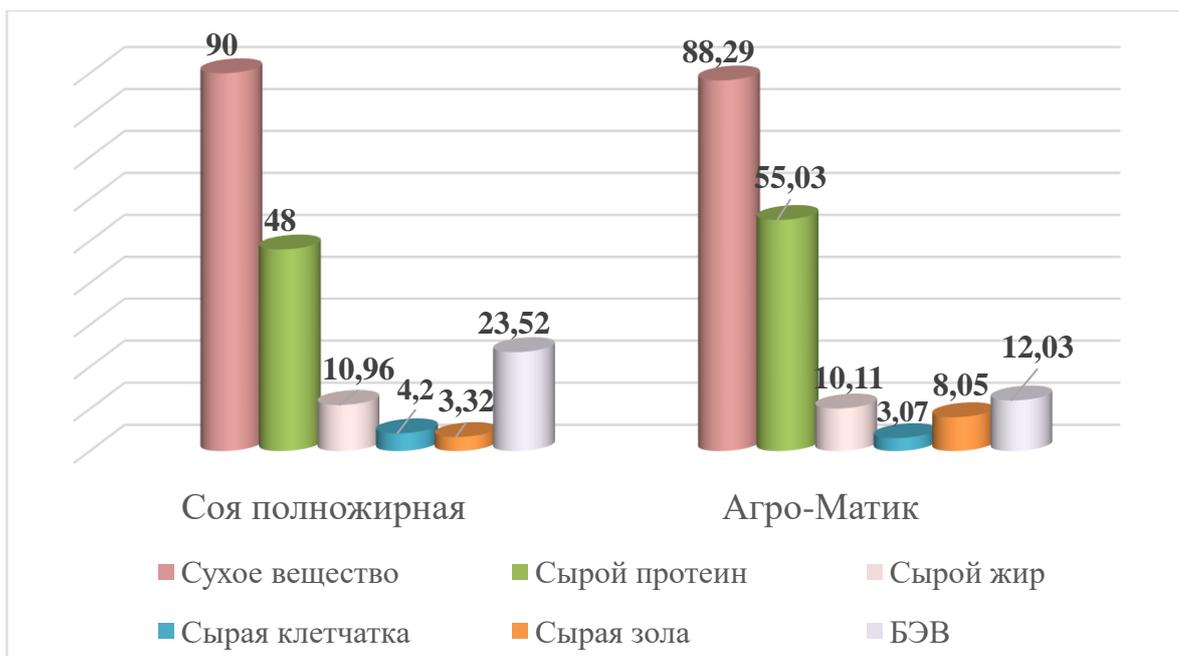


Рисунок 2 – Химический состав полножирной сои и белкового концентрата «Агро-Мати» в сравнительном аспекте

Сумма определяемых аминокислот в концентрате «Агро-Матик» составила 23,12 %, что было выше, чем в сое на 3,98 %. В сое исследуемый показатель был на уровне 19,14 %.

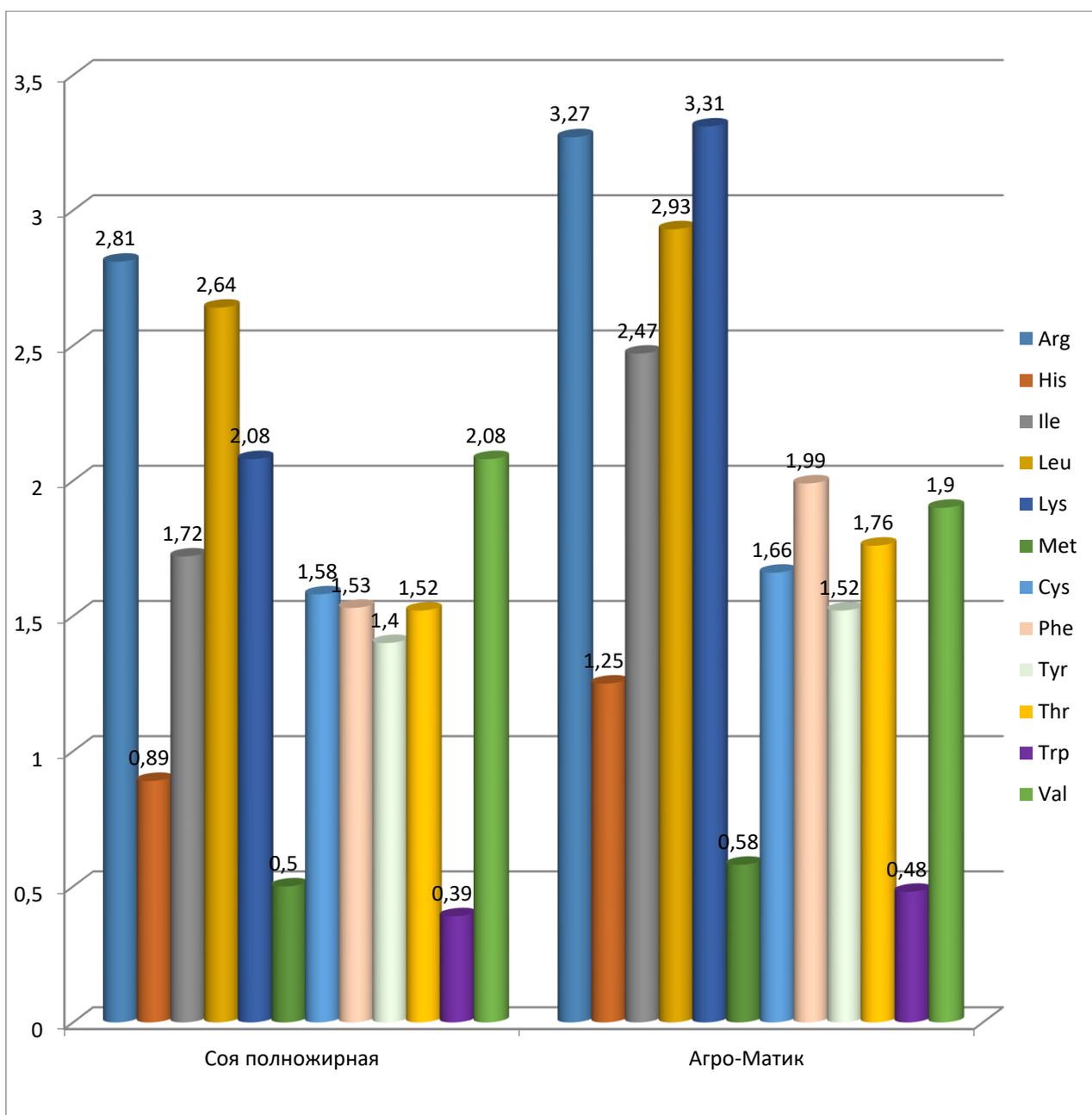


Рисунок 3 – Содержание суммы определяемых аминокислот в исследуемых кормах, %

Таким образом, можно заключить следующее, что по самому дорогому компоненту питательности, сырому протеину, белковый концентрат «Агро-Матик» превосходит сою полножирную, что представляет дальнейший интерес для изучения эффективности его использования в кормлении яичной птицы.

3.3 Использование белкового концентрата «Агро-Матик» в кормлении яичного молодняка кур

3.3.1 Условия кормления молодняка кур-несушек

Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы четыре группы ремонтных курочек по принципу аналогов, в каждой по 120 голов. Длительность научно-хозяйственного опыта на птице составила 120 дней. Схема проведения первого научно-хозяйственного опыта приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Схема опыта на молодняке кур

Группа	Кол-во голов	Прод-ть опыта, дней	Особенность кормления
контрольная	120	120	Основной рацион (ОР) с соей полножирной (с 1 по 7 неделю 8,00 %, с 8 недели и до 2-5 % яйценоскости – 6,00 % сои полножирной в рационе)
I-опытная	120	120	ОР с замещением 50 % сои полножирной на белковый концентрат «Агро-Матик» (с 1 по 7 неделю 4,00 % сои полножирной и 4,00 % «Агро-Матик», с 8 недели и до 2-5 % яйценоскости – 3,00 % сои полножирной и 3,00 % «Агро-Матик» в рационе)
II-опытная	120	120	ОР с замещением 75 % сои полножирной на белковый концентрат «Агро-Матик» (с 1 по 7 неделю 2,00 % сои полножирной и 6,00 % «Агро-Матик», с 8 недели и до 2-5 % яйценоскости – 1,50 % сои полножирной и 3,50 % «Агро-Матик» в рационе)
III-опытная	120	120	ОР с замещением 100 % сои полножирной на белковый концентрат «Агро-Матик» (с 1 по 7 неделю 8,00 %, с 8 недели и до 2-5 % яйценоскости – 6,00 % «Агро-Матик» в рационе)

Плотность посадки, фронт кормления и фронт поения, параметры микроклимата в течение проведения научно-хозяйственного опыта для птицы всех подопытных групп были идентичными и соответствовали руководству по работе с птицей кросса «Хайсекс Браун» и методическим рекомендациям ВНИТИП.

Птица, которая входила в контрольную группу получала стандартный промышленный рацион. Молодки I – опытной группы получали основной рацион, в котором 50 % сои полножирной было замещено на белковый концентрат «Агро-Матик», во II – опытной группе курочек сою полножирную в рационе замещали белковым концентратом «Агро-Матик» уже на 75 %, а в III – группе опытных молодок соя полножирная была замещена белковым концентратом «Агро-Матик» уже на 100 %.

Питательность комбикормов, используемых для птицы всех групп, соответствовала требованиям к кроссу и рекомендациям по кормлению птицы, разработанным ВНИТИП.

Компонентный состав и питательная ценность комбикормов указаны в таблицах 3-5.

Так, на 100 г опытных комбикормов для молодняка с первой по седьмую неделю выращивания приходилось обменной энергии 290-290,01 Ккал/100 г, сырого протеина – 19,99-20,55 %; аминокислот: лизина – 1,10-1,20 % и метионина – 0,45-0,46 %; макроэлементов: кальция – 1,10-1,11 % и фосфора – 0,80-0,81 %.

На 100 г опытных комбикормов для молодняка с 8 по 14 неделю приходилось обменной энергии 275-275,01 Ккал/100 г, сырого протеина – 15,50-15,92 %; аминокислот: лизина – 0,70-0,77 % и метионина – 0,35 %; макроэлементов: кальция – 1,20-1,21 % и фосфора – 0,97-0,98 %.

Таблица 3 - Компонентный состав и питательная ценность комбикормов для
молодняка кур в возрасте с 1 по 7 неделю

Компонент комбикорма	Ед. изм.	Группа			
		контрольн ая	I-опытная	II-опытная	III-опытная
Пшеница	%	56,30	56,30	56,30	56,30
Кукуруза	%	10,00	10,00	10,00	10,00
Отруби пшеничные	%	6,00	6,00	6,00	6,00
Соя полножирная	%	8,00	4,00	2,00	-
Белковый концентрат «Агро-Матик»	%	-	4,00	6,00	8,00
Шрот соевый	%	6,00	6,00	6,00	6,00
Шрот подсолнечный	%	3,90	3,90	3,90	3,90
Жмых подс.	%	2,00	2,00	2,00	2,00
Кукурузный глютен	%	3,00	3,00	3,00	3,00
Мука рыбная	%	0,01	0,01	0,01	0,01
Монохлоргидрат лизина 98 %	%	0,50	0,50	0,50	0,50
L-ЛИЗИН СУЛЬФАТ L-premiUM+	%	0,11	0,11	0,11	0,11
DL-МЕТИОНИН 99 %	%	0,03	0,03	0,03	0,03
L-ТРЕОНИН 98,5 %	%	0,01	0,01	0,01	0,01
L-АРГИНИН 98,5 %	%	0,80	0,80	0,80	0,80
Масло подсолнечное	%	0,30	0,30	0,30	0,30
Соль поваренная	%	1,21	1,21	1,21	1,21
Монокальцийфосфат	%	0,11	0,11	0,11	0,11
Сода пищевая	%	0,72	0,72	0,72	0,72
Премикс	%	1,00	1,00	1,00	1,00
Питательная ценность					
Обменная энергия	Ккал	290,00	290,00	290,01	290,01
Сырой протеин	%	19,99	20,27	20,41	20,55
Сырой жир	%	4,33	4,30	4,28	4,26
Сырая клетчатка	%	4,00	3,95	3,93	3,91
Лизин	%	1,10	1,15	1,17	1,20
Метионин	%	0,45	0,45	0,45	0,46
Метионин+цистин	%	0,82	0,83	0,83	0,83
Треонин	%	0,70	0,71	0,71	0,72
Триптофан	%	0,23	0,23	0,24	0,24
Аргинин	%	1,20	1,22	1,23	1,24
Валин	%	0,88	0,87	0,87	0,87
Ca	%	1,10	1,10	1,11	1,11
P	%	0,80	0,80	0,81	0,81
Na	%	0,18	0,19	0,19	0,20
Cl	%	0,25	0,26	0,26	0,27

Таблица 4 – Компонентный состав и питательная ценность комбикормов для
молодняка кур в возрасте с 8 по 14 неделю

Компонент комбикорма	Ед. изм.	Группа			
		контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная
Пшеница	%	40,15	40,15	40,15	40,15
Ячмень	%	20,00	20,00	20,00	20,00
Кукуруза	%	10,00	10,00	10,00	10,00
Отруби пшеничные	%	5,00	5,00	5,00	5,00
Соя полножирная	%	6,00	3,00	1,50	-
Белковый концентрат «Агро-Матик»	%	-	3,00	4,50	6,00
Шрот подсолнечный	%	10,00	10,00	10,00	10,00
Жмых подс.	%	3,13	3,13	3,13	3,13
Монохлоргидрат лизина 98 %	%	0,03	0,03	0,03	0,03
L-ЛИЗИН СУЛЬФАТ L-premiUM+	%	0,20	0,20	0,20	0,20
DL-МЕТИОНИН 99 %	%	0,08	0,08	0,08	0,08
L-ТРЕОНИН 98,5 %	%	0,02	0,02	0,02	0,02
Масло подсолнечное	%	0,40	0,40	0,40	0,40
Соль поваренная	%	0,24	0,24	0,24	0,24
Монокальцийфосфат	%	2,36	2,36	2,36	2,36
Сульфат натрия безводный	%	0,15	0,15	0,15	0,15
Сода пищевая (бикарбонат натрия)	%	0,15	0,15	0,15	0,15
Известняковая крупка	%	1,09	1,09	1,09	1,09
Премикс	%	1,00	1,00	1,00	1,00
Питательная ценность					
Обменная энергия	ККал	275	275,00	275,01	275,01
Сырой протеин	%	15,50	15,71	15,82	15,92
Сырой жир	%	3,41	3,38	3,37	3,36
Сырая клетчатка	%	4,65	4,62	4,60	4,58
Лизин	%	0,70	0,74	0,76	0,77
Метионин	%	0,35	0,35	0,35	0,35
Метионин+цистин	%	0,65	0,65	0,66	0,66
Треонин	%	0,53	0,54	0,54	0,54
Триптофан	%	0,20	0,20	0,20	0,21
Аргинин	%	0,95	0,96	0,97	0,98
Валин	%	0,70	0,69	0,69	0,69
Ca	%	1,20	1,20	1,20	1,21
P	%	0,97	0,97	0,97	0,98
Na	%	0,20	0,21	0,21	0,21
Cl	%	0,20	0,21	0,21	0,21

Таблица 5– Компонентный состав и питательная ценность комбикормов для
молодняка кур в возрасте с 15 недели и до 2-5 % яйценоскости

Компонент комбикорма	Ед. изм.	Группа			
		контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная
Пшеница	%	46,79	46,79	46,79	46,79
Кукуруза	%	10,00	10,00	10,00	10,00
Ячмень	%	9,94	9,94	9,94	9,94
Отруби пшеничные	%	1,20	1,20	1,20	1,20
Соя полножирная	%	6,00	3,00	1,50	-
Белковый концентрат «Агро-Матик»	%	-	3,00	4,50	6,00
Шрот соевый	%	2,00	2,00	2,00	2,00
Шрот подсолнечный	%	11,00	11,00	11,00	11,00
Жмых подс.	%	5,44	5,44	5,44	5,44
L-ЛИЗИН СУЛЬФАТ L-premiUM+	%	0,23	0,23	0,23	0,23
DL-МЕТИОНИН 99 %	%	0,07	0,07	0,07	0,07
Масло подсолнечное	%	0,50	0,50	0,50	0,50
Соль поваренная	%	0,30	0,30	0,30	0,30
Монокальцийфосфат	%	1,09	1,09	1,09	1,09
Сульфат натрия безводный	%	0,13	0,13	0,13	0,13
Известняковая крупка	%	4,31	4,31	4,31	4,31
Премикс	%	1,00	1,00	1,00	1,00
Питательная ценность					
Обменная энергия	ККал	270	270,00	270,01	270,01
Сырой протеин	%	16,00	16,21	16,32	16,42
Сырой жир	%	3,63	3,60	3,59	3,58
Сырая клетчатка	%	5,01	4,98	4,96	4,94
Лизин	%	0,75	0,79	0,81	0,82
Метионин	%	0,36	0,36	0,36	0,36
Метионин+цистин	%	0,65	0,65	0,66	0,66
Треонин	%	0,55	0,56	0,56	0,56
Триптофан	%	0,20	0,20	0,20	0,21
Аргинин	%	1,03	1,04	1,05	1,06
Валин	%	0,73	0,72	0,72	0,72
Ca	%	2,20	2,20	2,20	2,21
P	%	0,70	0,70	0,70	0,71
Na	%	0,18	0,19	0,19	0,19
Cl	%	0,23	0,24	0,24	0,24

Для молодняка кур с 15 недели и до достижения яйценоскости на уровне 2-5 % на 100 г опытных комбикормов приходилось обменной энергии 270,00-270,01 Ккал/100 г, сырого протеина – 16,00-16,42 %; аминокислот: лизина – 0,75-0,82 % и метионина – 0,36 %; макроэлементов: кальция – 2,20-2,21 % и фосфора – 0,70-0,71 %.

Питательная ценность опытных комбикормов молодняка птицы во всех подопытных группах соответствовала рекомендациям по питательной ценности комбикормов.

3.3.2 Переваримость питательных веществ комбикорма, использование азота, кальция, фосфора и доступность аминокислот

Исследования по изучению переваримости питательных веществ подопытного молодняка кур представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Результаты физиологического и балансового опыта на молодках, % ($M \pm m$) (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I – опытная	II – опытная	III - опытная
Переваримость питательных веществ				
Органическое вещество	74,64±0,81	76,72±0,89	77,12±0,74	77,27±0,76
Сырой протеин	88,99±0,56	89,48±0,65	89,61±0,56	89,77±0,49
Сырая клетчатка	19,53±0,15	20,11±0,21	20,19±0,18	20,31±0,13*
Сырой жир	85,33±0,85	85,45±0,79	85,55±1,04	85,64±0,91
Использовано от принятого:				
Азота	61,52±0,63	61,66±0,62	62,04±0,20	62,06±0,57
Кальция	52,47±0,38	52,72±0,35	53,31±0,35	52,87±0,24
Фосфора	47,19±0,51	47,66±0,43	47,52±0,33	48,83±0,38

Здесь и далее * P > 0,95, ** P > 0,99, ***P > 0,999

Полученные результаты в процессе проведения физиологического опыта на подопытных курочках дают понимание о различиях в степени переваримости питательных компонентов комбикорма.

Переваримость органического вещества в организме опытных групп кур-молодок также имела отличия от аналогичного показателя контрольной группы. Из таблицы видно, что I – опытная группа курочек отличалась

лучшей переваримостью органического вещества (76,72 %), и была больше на 2,08 % по отношению к контрольной группе, II и III – группа опытных курочек опережала контрольную группу на 2,48 % и 2,63 % соответственно.

Переваримость сырого протеина в I – опытной группе молодых была на уровне 89,48 % что лучше, чем в контрольной на 0,49 %, во II – опытной группе курочек - 89,61 %, что опережает контрольную группу на 0,62 % и в III – опытной группе – 89,77 %, что превосходит контрольную группу на 0,78 %.

Также у опытных групп курочек по сравнению с контрольной наблюдались изменения в положительную сторону по переваримости сырой клетчатки. Так, изучаемый показатель в I – опытной группе кур–молодок составил 20,11 %, что было лучше, чем в контрольной группе на 0,58 %. Во II – опытной группе молодых переваримость сырой клетчатки составляет 20,19 %, что лучше, чем у контрольной группы на 0,66 % и в III – опытной группе курочек - 20,31 %, что было выше на 0,78 % по отношению к контрольной группе, в которой данный показатель составил 19,53 %.

Переваримость сырого жира у птицы I – опытной группы составила 85,45 % и отличается от контрольной группы в положительную сторону на 0,12 %, II – опытной группы - 85,55 %, что было больше, чем в контрольной группе на 0,22 %, и у III – опытной группы – 85,64 %, что оказалось выше, чем в контрольной группе на 0,31 %.

Использование азота от принятого с комбикормом у птицы I – опытной группы составило 61,66 % и отличается от контрольной группы в положительную сторону на 0,14 %, II – опытной группы - 62,04 %, что было больше, чем в контрольной группе на 0,52 %, и у III – опытной группы – 62,06 %, что оказалось выше, чем в контрольной группе на 0,54 %.

Использование кальция и фосфора из комбикорма в I-опытной группе птицы составило 52,72 % и 47,66 %, что выше, чем у контрольных аналогов на 0,25 % и 0,47 %, во II - опытной – 52,81 % и 47,52 %, что выше, чем

в контроле на 0,34 % и 0,33 % и в III – опытной группе – 52,87 % и 47,83 %, что было выше, чем в контроле на 0,40 % и 0,64 % соответственно.

Также нами была проведена оценка качества комбикормов по доступности аминокислот в организме птицы (таблица 7).

Таблица 7 – Доступность аминокислот, % ($M \pm m$) (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I – опытная	II – опытная	III - опытная
Lys	84,65±0,44	85,24±0,64	85,33±0,23	85,94±0,32
Met	83,03±0,47	83,31±0,70	83,37±0,26	83,67±0,38
Met + Cys	76,75±0,52	76,94±0,71	77,00±0,27	77,18±0,41
Thr	85,46±0,52	85,47±0,78	85,49±0,28	85,53±0,80
Trp	78,74±0,55	78,92±0,79	78,98±0,30	79,14±0,82
Arg	82,26±0,63	82,47±0,86	82,50±0,33	82,7±0,85
Val	90,52±0,66	90,81±0,89	90,85±0,48	91,15±0,61
His	89,86±0,68	90,21±0,36	90,26±0,49	90,61±0,21
Gly	82,91±0,70	83,21±0,37	83,28±0,51	83,64±0,24
Ile	81,47±0,71	82,32±0,40	82,02±0,53	82,90±0,26
Leu	85,85±0,73	85,88±0,41	85,89±0,55	85,85±0,34
Phe	89,02±0,76	89,75±0,42	89,92±0,56	90,8±0,52
Tyr	76,87±0,27	77,27±0,45	77,37±0,78	77,76±0,57
Средняя доступность аминокислот	83,65	83,98	84,02	84,36

В среднем доступность определяемых аминокислот в организме курочек в I-опытной группе составила 83,98 %, что выше, чем у контрольных аналогов на 0,33 %, во II - опытной – 84,02 %, что выше, чем в контроле на 0,37 % и в III – опытной группе – 84,36 %, что было выше, чем в контроле на 0,71 %.

Таким образом, ввод разработанного белкового концентрата в комбикорма для опытных групп молодок оказал положительное воздействие

на переваримость питательных веществ, использование азота, кальция, фосфора, доступность аминокислот.

3.3.3 Живая масса подопытного поголовья яичного молодняка кур

Изменение живой массы молодок является неотъемлемой частью процесса выращивания птицы и оказывает ключевое значение на формирование их дальнейшей яичной продуктивности. Ведь для получения высококачественных яиц, необходимо обеспечить здоровое и полноценное развитие молодых особей [79].

Однако, важно отметить, что достижение оптимальной живой массы у молодых птиц является непростой задачей. Требуется качественный уход, правильное питание и соответствующие условия содержания, чтобы птицы могли полноценно развиваться. Интенсивное выращивание молодок, включающее сбалансированное питание и оптимальное физическое развитие, помогает достичь желаемой живой массы и получить в дальнейшем высокую яичную продуктивность.

Помимо этого, живая масса молодок также связана с их иммунитетом и здоровьем. Здоровые и сильные птицы имеют повышенную способность бороться с инфекциями и другими заболеваниями, что влияет на их продуктивность. Поэтому, упор на поддержание и повышение живой массы ремонтных курочек является важным фактором в стратегии выращивания птицы. Живая масса молодняка кур приведена в таблице 8.

Таблица 8- Живая масса молодняка кур, г $M \pm m$ (n=120)

Возраст птицы, недель	Группа			
	Контрольная	I – опытная	II – опытная	III - опытная
При постановке на опыт	60,31±0,26	60,54±0,41	60,37±0,38	60,41±0,29
4 (четвёртая)	275,94±3,60	278,39±4,07	283,37±3,85	289,13±4,28*
8 (восьмая)	601,42±9,74	617,98±11,53	623,05±8,49	631,19±10,48*
16 (шестнадцатая)	1302,76±15,15	1318,95±18,28	1324,70±13,61	1330,53±17,70
17 (семнадцатая)	1408,33±18,64	1420,46±22,79	1431,30±21,80	1440,04±25,19
Общий прирост	1348,02	1359,92	1370,93	1379,63

Анализируя динамику изменения живой массы подопытных молодок следует отметить, что данный показатель соответствовал требованиям, предъявляемым к выращиванию кросса «Хайсекс коричневый». Однако, живая масса молодок в I -, II - и III – опытной группах в конце выращивания была несколько выше, чем в контрольной группе на 12,13 г, 22,97 г и 31,71 г соответственно.

Общий прирост живой массы молодок в I -, II - и III – опытной группах был выше, чем в контроле на 0,88 %, 1,70 % и 2,34 %.

3.3.4 Потребление комбикормов подопытными молодками кур

«...Расчет затрат кормов на единицу веса продукции считается важным зоотехническим показателем и сказывается на экономических показателях» [98].

Потребление комбикормов в подопытных группах молодок было одинаковым и составило 5,75 кг на 1 голову.

Затрачено комбикорма на один килограмм прироста живой массы у птицы было меньше в опытных группах по сравнению с контролем, так в I – опытной – на 0,04 кг, во II – опытной – на 0,08 кг и III – опытной – на 0,10 кг (рисунок 4).

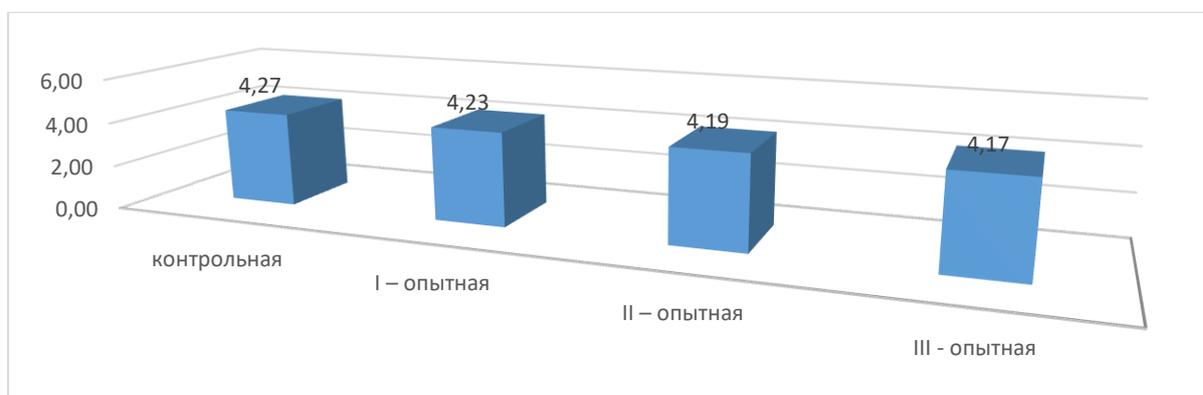


Рисунок 4 – Затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы ремонтного молодняка кур, кг

Таким образом, дополнительное введение в комбикорм изучаемого концентрата положительно повлияло на зоотехнические показатели молодняка кур.

3.3.5 Морфологические и биохимические показатели крови яичного молодняка кур

При оценке физиологического статуса организма молодых, интенсивности протекания обменных процессов особенное значение имеет интерпретация результатов гематологических исследований [53].

Состояние гомеостаза организма птицы и всех ключевых параметров, принимающих участие в снабжении жизнедеятельности клеток и тканей зависит от состава и свойства крови [5].

Гематологические исследования играют важную роль в определении физиологического статуса и состояния здоровья организма птицы, позволяя выявить наличие патологий и принять меры для их лечения и предотвращения последствий (таблица 9).

Таблица 9– Морфологический и биохимический состав крови молодняка кур, (M±m) (n=5)

Группа	Показатель						
	Эритроциты 10 ¹² /л	Гемоглобин, г/л	Общий белок, г/л	Глюкоза, ммоль/л	Са, ммоль/л	Р, ммоль/л	Холестерин, ммоль/л
Контрольная	2,37± 0,05	75,13±0,75	44,92±1,02	15,04± 0,64	2,71± 0,37	0,82± 0,02	2,89± 0,16
I – опытная	2,56± 0,16	80,38±1,07 **	46,13±1,37	15,45± 0,93	2,89± 0,47	0,86± 0,03	2,92± 0,19
II – опытная	2,60± 0,07*	81,23±0,62 **	46,29±1,26	15,51± 0,43	3,03± 0,30	0,87± 0,02	2,84± 0,13
III – опытная	2,63± 0,09	81,54±1,04 **	46,51±1,51	15,57± 0,72	3,12± 0,41	0,93± 0,02*	2,80± 0,15

В крови молодняка кур контрольной группы концентрация эритроцитов составила 2,37 10¹²л, в I – опытной 2,56 10¹²л, выше на 0,19 10¹²л

или 8,02 %, во II – опытной – 2,60 10^{12} л, выше на 0,23 10^{12} л или 9,70 % и в III – опытной – 2,63 10^{12} л, что выше на 0,26 10^{12} л или 10,97 % в сравнительном аспекте с контролем.

В крови курочек гемоглобин увеличился в группах I – опытной, II – опытной и III – опытной на 5,25 г/л, 6,10 г/л и 6,41 г/л при сравнении с птицей контрольной группы.

Содержание в крови курочек контрольной группы общего белка составило 44,92 г/л. Данный показатель в опытных группах кур был выше чем у контрольных аналогов соответственно на в I – опытной, II – опытной и III – опытной группах – 1,21 г/л, 1,37 г/л, 1,59 г/л, что свидетельствует о высоком уровне обменных процессов, протекающих в их организме.

Глюкозы в крови молодых в I – опытной, II – опытной и III – опытной групп было больше на 2,73 %, 3,13 % и 3,52 % при сравнении с птицей контрольной группы.

Содержание Са и Р в крови ремонтной молодки I – опытной было на уровне 2,89 ммоль/л и 0,86 ммоль/л, во II – опытной – 3,03 ммоль/л и 0,87 ммоль/л и в III – опытной – 3,12 ммоль/л и 0,93 ммоль/л, что выше на 0,18 ммоль/л и 0,04 ммоль/л в I – опытной при сравнении с контрольной группой; 0,32 ммоль/л и 0,05 ммоль/л во II – опытной при сравнении с контрольными аналогами и 0,41 ммоль/л и 0,11 ммоль/л в III – опытной при сравнении с птицей из контрольной группы.

Содержание холестерина в крови молодых кур I – опытной группы было выше чем в контроле на 0,03 ммоль/л. Наименьшая концентрация холестерина была отмечена в крови кур групп III – опытной и II – опытной составила соответственно 2,80 и 2,84 ммоль/л, что на 0,09 и 0,05 ммоль/л или 3,11 и 1,73 % меньше, чем в контрольной.

Таким образом, полное или частичное введение белкового концентрата «Агро-Матик» взамен сои полножирной в рацион ремонтных курочек привело к улучшению течения обменных процессов, протекающих в их организме.

3.4 Исследование белкового концентрата «Агро-Матик» в кормлении кур-несушек

3.4.1 Условия кормления кур-несушек

Взрослые куры были подобраны по принципу аналогов в 4 группы (одна контрольная и три опытные), по 80 голов в каждой. Длительность опыта составила 52 недели. Опыт проводили по следующей схеме (таблица 10).

Таблица 10 – Схема опыта

Группа	Кол-во голов	Прод-ть опыта, недель	Особенность кормления
контрольная	80	52	Основной рацион (ОР) с соей полножирной <i>(6,00 % сои полножирной в рационе)</i>
I-опытная	80	52	ОР с замещением 50 % сои полножирной на белковый концентрат «Агро-Матик» <i>(3,00 % сои полножирной и 3,00 % «Агро-Матик» в рационе)</i>
II-опытная	80	52	ОР с замещением 75 % сои полножирной на белковый концентрат «Агро-Матик» <i>(1,50 % сои полножирной и 3,50 % «Агро-Матик» в рационе)</i>
III-опытная	80	52	ОР с замещением 100 % сои полножирной на белковый концентрат «Агро-Матик» <i>(6,00 % «Агро-Матик» в рационе)</i>

Компонентный состав и питательная ценность комбикормов для кур-несушек приведены в таблицах 11 и 12.

Курам-несушкам контрольной группы с 21-45 неделю выращивания скармливали комбикорм состоящий из пшеницы - 51,24 %, кукурузы - 10,00 %, сои полножирной - 6,00 %, шрота соевого - 2,31 %, шрота подсолнечного - 15,00 %, кукурузного глютена - 2,00 %, L-лизина сульфата - 0,30 %, DL-метионина - 0,11 %, масла подсолнечного - 2,30 %, соли поваренной - 0,30 %, монокальцийфосфата - 1,28 %, сульфата натрия безводного - 0,14 %, известняковой крупки - 8,02 % и премикса - 1,00 %.

Так, на 100 г опытных комбикормов для кур с 21 по 45 неделю выращивания приходилось обменной энергии 270-270,01 Ккал, сырого

протеина – 17,00-17,42 %; аминокислот: лизина – 0,80-0,87 % и метионина – 0,42 %; макроэлементов: кальция – 3,60-3,61 % и фосфора – 0,70-0,71 %.

Таблица 11– Компонентный состав и питательная ценность комбикормов для кур в возрасте с 21 по 45 неделю

Компонент комбикорма	Ед. изм.	Группа			
		Контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная
Пшеница	%	51,24	51,24	51,24	51,24
Кукуруза	%	10,00	10,00	10,00	10,00
Соя полножирная	%	6,00	3,00	1,50	-
Белковый концентрат «Агро-Матик»	%	-	3,00	4,50	6,00
Шрот соевый	%	2,31	2,31	2,31	2,31
Шрот подсолнечный	%	15,00	15,00	15,00	15,00
Кукурузный глютен	%	2,00	2,00	2,00	2,00
L-ЛИЗИН СУЛЬФАТ L-premiUM+	%	0,30	0,30	0,30	0,30
DL-МЕТИОНИН 99 %	%	0,11	0,11	0,11	0,11
Масло подсолнечное	%	2,30	2,30	2,30	2,30
Соль поваренная	%	0,30	0,30	0,30	0,30
Монокальцийфосфат	%	1,28	1,28	1,28	1,28
Сульфат натрия безводный	%	0,14	0,14	0,14	0,14
Известняковая крупка	%	8,02	8,02	8,02	8,02
Премикс	%	1,00	1,00	1,00	1,00
Питательная ценность					
Обменная энергия	ККал	270,00	270,00	270,01	270,01
Сырой протеин	%	17,00	17,21	17,32	17,42
Сырой жир	%	4,81	4,78	4,77	4,76
Сырая клетчатка	%	4,48	4,45	4,43	4,41
Лизин	%	0,80	0,84	0,86	0,87
Метионин	%	0,42	0,42	0,42	0,42
Метионин+цистин	%	0,73	0,73	0,74	0,74
Треонин	%	0,57	0,58	0,58	0,58
Триптофан	%	0,20	0,20	0,20	0,21

Окончание таблицы 11

Аргинин	%	1,04	1,05	1,06	1,07
Валин	%	0,77	0,76	0,76	0,76
Са	%	3,60	3,60	3,60	3,61
Р	%	0,70	0,70	0,70	0,71
Na	%	0,18	0,19	0,19	0,19
Cl	%	0,23	0,24	0,24	0,24

Таблица 12 - Компонентный состав и питательная ценность комбикормов для кур в возрасте с 46 недели и старше

Компонент комбикорма	Ед. изм.	Группа			
		контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная
Пшеница	%	54,43	54,43	54,43	54,43
Кукуруза	%	10,00	10,00	10,00	10,00
Отруби пшеничные	%	0,60	0,60	0,60	0,60
Соя полножирная	%	6,00	3,00	1,50	-
Белковый концентрат «Агро-Матик»	%	-	3,00	4,50	6,00
Шрот соевый	%	1,57	1,57	1,57	1,57
Шрот подсолнечный	%	15,00	15,00	15,00	15,00
L-ЛИЗИН СУЛЬФАТ L-premium+	%	0,26	0,26	0,26	0,26
DL-МЕТИОНИН 99 %	%	0,12	0,12	0,12	0,12
Масло подсолнечное	%	0,98	0,98	0,98	0,98
Соль поваренная	%	0,30	0,30	0,30	0,30
Монокальцийфосфат	%	0,82	0,82	0,82	0,82
Сульфат натрия безводный	%	0,14	0,14	0,14	0,14
Известняковая крупка		8,78	8,78	8,78	8,78
Премикс		1,00	1,00	1,00	1,00
Питательная ценность					
Обменная энергия	ККал/100г	260,00	260,00	260,01	260,01
Сырой протеин	%	16,00	16,21	16,32	16,42
Сырой жир	%	3,50	3,47	3,46	3,45

Сырая клетчатка	%	4,52	4,49	4,47	4,45
Лизин	%	0,75	0,79	0,81	0,82
Метионин	%	0,40	0,40	0,40	0,40
Метионин+цистин	%	0,70	0,70	0,71	0,71
Треонин	%	0,54	0,55	0,55	0,55
Триптофан	%	0,20	0,20	0,20	0,21
Аргинин	%	1,00	1,01	1,02	1,03
Валин	%	0,72	0,71	0,71	0,71
Ca	%	3,80	3,80	3,80	3,81
P	%	0,60	0,60	0,60	0,61
Na	%	0,18	0,19	0,19	0,19
Cl	%	0,23	0,24	0,24	0,24

Комбикорм для кур-несушек контрольной группы с 46 недели выращивания и до конца проведения опыта состоял из следующих ингредиентов: пшеница - 54,43 %, кукуруза - 10,00 %, отруби пшеничные - 0,60 %, соя полножирная - 6,00 %, шрот соевый - 1,57 %, шрот подсолнечный - 15,00 %, L-лизин сульфат - 0,26 %, DL-метионин - 0,12 %, масло подсолнечное - 0,98 %, соль поваренная - 0,30 %, монокальцийфосфат - 0,82 %, сульфат натрия безводный - 0,14 %, известняковая крупка - 8,78 %, премикс - 1,00 %. В комбикорме для кур опытных групп сою заменяли белковым концентратом «Агро-Матик» в следующем соотношении: 1-опытная группа получала 3 % сои и 3 % исследуемого концентрата, 2-опытная группа соответственно 1,5 % и 4,5 %, 3-опытная – 6 % белкового концентрата.

Так, на 100 г опытных комбикормов для кур с 21 по 45 неделю выращивания приходилось обменной энергии 260-260,01 Ккал, сырого протеина – 16,00-16,42 %; аминокислот: лизина – 0,75-0,82 % и метионина – 0,40 %; макроэлементов: кальция – 3,80-3,81 % и фосфора – 0,60-0,61 %.

Питательная ценность опытных комбикормов для кур во всех подопытных группах соответствовала рекомендациям ВНИТИП и требованиям к кроссу «Хайсекс коричневый».

3.4.2 Переваримость питательных веществ, использование азота, кальция, фосфора и доступность аминокислот

«...С целью определения влияния различных уровней ввода белкового концентрата в составе комбикормов на переваримость и использование питательных веществ птицей подопытных групп было проведено физиологическое исследование. Для проведения данного опыта из каждой группы были отобраны по 3 головы кур и посажены в индивидуальные клетки с выдвигающимся поддоном, для сбора помета. Учет потребленного количества комбикорма, воды, выделенного помета и снесенных яиц вели по каждой особи, ежедневно в течение 5 дней» [77].

После определения химического состава комбикорма, помета и яиц рассчитывали переваримость питательных веществ и использование азота, кальция и фосфора в организме птицы (таблица 13).

Таблица 13 – Результаты физиологического и балансового опытов на курах, % $M \pm m$ (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная
Переваримость питательных веществ:				
Органическое вещество	88,87±0,70	89,74±0,65	89,88±0,76	89,92±0,68
Сырой протеин	85,96±0,55	86,67±0,77	86,77±0,61	86,81±0,87
Сырая клетчатка	20,77±0,90	21,31±0,54	21,38±0,60	21,41±0,80
Сырой жир	83,02±1,22	83,66±1,02	83,74±1,37	83,77±1,15
Использование от принятого:				
Азот	58,19±0,34	58,46±0,86	59,29±0,18	59,42±0,54
Кальций	59,67±0,27	59,88±0,64	60,13±0,17	60,30±0,50
Фосфор	48,17±0,36	48,29±0,57	48,50±0,44	49,20±0,76

Результаты, полученные в процессе проведения физиологического опыта на курах-несушках дают понимание о различиях в степени переваримости питательных компонентов комбикорма.

У кур из I – опытной группы переваримость органического вещества составила 89,74 %, что выше, чем у аналогов из контрольной группы на 0,87 %. Переваримость органического вещества комбикорма у птицы II – опытной группы была на уровне 89,88 %, что выше, чем у птицы контрольной группы на 1,01 % и III – опытной группы - 89,92 %, что превосходило контрольную группу на 1,05 %.

Переваримость сырого протеина в организме опытных групп кур также имела отличия от аналогичного показателя контрольной группы. Из представленных данных в таблице видно, что I – , II – и III – опытные группы кур отличались лучшей переваримостью сырого протеина сравнительно контрольной группы на 0,71 %, 0,81 % и 0,85 % соответственно.

Переваримость сырой клетчатки у птиц I – опытной группы была на уровне 21,31 % что лучше, чем в контрольной на 0,54 %, II – опытной - 21,38 %, что выше чем в контрольной группе на 0,61 % и III – опытной – 21,41 %, что превосходило контрольную группу на 0,64 %.

Также у опытных групп кур по сравнению с контрольной наблюдались изменения в положительную сторону по переваримости сырого жира. Так, изучаемый показатель в I – опытной группе кур составил 83,66 %, что было лучше, чем в контрольной группе на 0,64 %. Во II – опытной группе птицы переваримость сырого жира составила 83,74 %, что лучше, чем у контрольной группы на 0,72 % и в III – опытной группе кур – 83,77 %, что было выше на 0,75 % по отношению к контрольной группе, в которой данный показатель составил 83,02 %.

Использование азота от принятого с комбикормом у птицы I – опытной группы составило 58,46 % и отличается от контрольной группы в положительную сторону на 0,27 %, II – опытной группы - 59,29 %, что было больше, чем в контрольной группе на 1,10 %, и у III – опытной группы – 59,42 %, что оказалось выше, чем в контрольной группе на 1,23 %.

Использование кальция и фосфора из комбикорма в I-опытной группе кур составило 59,88 % и 48,29 %, что выше, чем у контрольных аналогов на

0,21 % и 0,12 % %, во II - опытной – 60,13 % и 48,50 %, что выше, чем в контроле на 0,46 % и 0,33 % и в III – опытной группе – 60,30 % и 49,20 %, что было выше, чем в контроле на 0,63 % и 1,03 % соответственно.

Таким образом, ввод различных уровней белкового концентрата в состав комбикормов повысил переваримость питательных веществ, использование азота, кальция и фосфора подопытными курами-несушками.

Доступность аминокислот подопытными курами-несушками приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Доступность аминокислот подопытными курами-несушками, %

$M \pm m$ (n=3)

Аминокислота	Группа			
	контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная
Lys	84,36±0,78	84,98±0,95	85,61±0,81	85,72±0,69
Met	85,27±0,20	86,12±0,12	86,97±0,31	87,35±0,69
Met + Cys	82,59±0,39	82,95±0,52	83,30±0,86	83,40±0,51
Thr	81,08±0,74	81,50±0,64	81,92±0,77	82,09±0,72
Trp	82,42±0,45	83,26±0,36	84,09±0,52	84,39±0,75
Arg	85,30±0,46	85,84±0,57	86,38±0,95	86,60±0,68
Val	83,48±0,62	84,18±0,64	84,87±0,56	85,15±0,48
His	82,95±0,48	83,49±0,38	84,03±0,63	84,24±0,81
Gly	86,00±0,86	86,48±1,04	86,96±0,91	87,08±0,75
Ile	83,32±0,88	83,69±0,59	84,05±0,98	83,98±0,79
Leu	85,19±0,19	85,88±0,09	86,56±0,30	86,92±0,42
Phe	85,42±0,54	86,88±0,68	88,34±0,58	88,56±0,53
Tyr	85,31±0,38	85,86±0,48	86,41±0,61	86,63±0,56
Средняя доступность аминокислот	84,15	84,79	85,43	85,62

Средняя доступность исследуемых аминокислот из комбикорма в организме кур в I-опытной группе была на уровне 84,79 %, что было выше, чем у контрольной на 0,64 %, во II - опытной – 85,43 %, что выше, чем в контрольной группе на 1,28 % и в III – опытной группе – 85,62 %, что больше, чем в контроле на 1,47 %.

Таким образом, ввод концентрата в комбикорма для кур способствовал повышению переваримости питательных веществ, использованию кальция, фосфора и доступности аминокислот.

3.4.3 Зоотехнические показатели выращивания кур-несушек

«...Известно, что ключевым показателем в оценке эффективности производства продукции птицеводства является яичная продуктивность кур-несушек» [33].

В связи с этим, нами была проведена оценка яичной продуктивности кур-несушек подопытных групп, результаты которой приведены в таблице 15.

За период опыта курами I-опытной группы было снесено 26800 яиц, что было на 160 штук больше чем у аналогов из контрольной группы, II-опытной - 26880 штук, что выше по сравнению с контрольной группой на 240 штук, и III-опытной - 27040 штук, что превосходило контрольную группу кур на 400 штук.

Таблица 15– Яичная продуктивность кур-несушек

Показатель	Группа			
	контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная
Всего получено яиц, штук	26640	26800	26880	27040
Среднее количество яиц на 1 несушку, штук	333	335	336	338
Интенсивность яйцекладки, %	91,48	92,03	92,31	92,86
Средняя масса яиц, г	62,53	63,37	63,95	64,68
Количество яичной массы, кг	1665,8	1698,3	1719	1749

В среднем количество снесенных яиц одной несушкой в I-опытной группе составило 335 штук, что больше чем в контрольной группе на 2 шт., во II-опытной группе - 336 штук, что больше чем в контроле на 3 яйца, и в III-опытной - 338 штук, что на 5 яиц выше по сравнению с аналогами из контроля. В контрольной группе кур данный показатель составил 333 яйца.

Интенсивность яйценоскости самый распространенный и оперативный метод выражения яичной продуктивности кур-несушек за установленный период времени. Нами было выявлено положительное влияние частичной

или полной замены в комбикормах сои на белковый концентрат «Агро-Матик» на интенсивность яйцекладки кур подопытных групп.

У кур I-опытной группы интенсивность яйцекладки составила 92,03 %, что выше по сравнению с контрольной группой на 0,55 %, у II-опытной - 92,31 %, что также выше, чем у контрольной группы на 0,83 % и у III-опытной - 92,86 %, что больше чем у аналогов из контроля на 1,38 %.

Средняя масса яиц, полученных от кур контрольной группы составила 62,53 г, I-опытной - 63,37 г, что было выше чем в контрольной группе на 0,84 г, II-опытной - 63,95 г, что было больше чем у аналогов из контроля на 1,42 г и III-опытной группе - 64,68 г, что было также больше чем в контрольной группе на 2,15 г.

Выход яичной массы в контрольной группе составил 1665,80 кг, в I-опытной группе – 1698,32 кг, во II-опытной группе – 1718,98 кг и III-опытной группе – 1748,95 кг, так разница в пользу опытных групп составила 1,95 %, 3,19 % и 4,99 %.

Затраты комбикорма на единицу продукции – один из важнейших показателей оценки программы кормления сельскохозяйственной птицы, как с зоотехнической, так и с экономической точки зрения.

Следует отметить, что затраты комбикорма на 10 яиц в контрольной и I-опытной группах кур были на одном уровне и составили 1,23 кг, во II-опытной группе – 1,22 кг, в III-опытной группе – 1,21 кг и были ниже чем в контрольной группе соответственно на 0,81 % и 1,63 %.

Затраты корма на 1 кг яйцемассы в контрольной группе птицы составили 1,97 кг, в I-опытной группе – 1,93 кг, что было ниже, чем в контрольной группе на 2,03 %, во II-опытной группе – 1,91 кг, что ниже, чем в контроле на 3,05 %, и в III-опытной группе – 1,88 кг, что ниже, чем в контроле на 4,57 %.

Таким образом, использование белкового концентрата «Агро-Матик» оказало положительное влияние на количество снесенных яиц, их массу, при этом было отмечено снижение затрат кормов на единицу продукции.

3.4.4 Качественные показатели яйца

Пищевое яйцо на сегодняшний день является самым доступным продуктом питания на отечественном рынке. Оно играет ключевую роль в повседневном рационе и способно обеспечить человека до 30-50 % его суточной потребности в полноценном белке.

Данные морфологических показателей яиц представлены в таблице 16.

Таблица 16– Морфологические показатели яиц, г ($M \pm m$) (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	I – опытная	II – опытная	III – опытная
Масса:				
целого яйца	62,69±2,25	63,40±1,84	64,05±2,10	64,88±1,77
Белка	36,54±1,27	38,15±1,55	38,56±1,72	39,06±1,15
Желтка	17,78±0,63	18,55±0,59	18,71±0,60	18,94±0,72
скорлупы	8,37±0,41	6,70±0,43	6,78±0,60	6,88±0,40
Доля составных частей:				
белка, %	58,29	60,17	60,20	60,21
желтка, %	28,36	29,26	29,21	29,19
скорлупы, %	13,35	10,57	10,59	10,60
отношение белок/ желток	2,056	2,057	2,061	2,062

Масса белка в яйце кур контрольной группы была на уровне 36,54 г, I- опытной - 38,15 г, и была больше контроля на 4,41 %, в группе II-опытная - 38,56 г, и в соизмерении с контрольной группой больше на 5,53 % и в III-опытной - 39,06 г, что выше, чем в контрольной группе на 6,90 %.

В контрольной группе масса желтка яиц была 17,78 г. В опытных группах данный показатель был несколько выше чем в контроле. Так, масса желтка яйца 18,55 г была в I-опытной группе, во II-опытной группе - 18,71 г и в III-опытной группе - 18,94 г. Разница с контролем в пользу опытных групп составила, соответственно, 0,77 г, 0,93 г, 1,16 г.

Средняя масса скорлупы яиц, полученных от птиц контрольной группы была на уровне - 8,37 г, у кур I-опытной - 6,70 г, наблюдалось снижение массы скорлупы на 1,67 г, при сравнении с контрольной группой, во II-опытной - 6,78 г, что ниже, чем у аналогов из контрольной группы на

1,59 г, III-опытной - 6,88 г, что также ниже, чем в контрольной группе на 1,49 г.

Показатели качества яйца кур приведены в таблице 17.

Более того, куриное яйцо относится к категории функциональных продуктов питания, что означает, что оно не только удовлетворяет основные потребности организма в питательных и биологически активных веществах, но и обладает рядом физиологических преимуществ. Это объясняется наличием в нем жизненно важных соединений, необходимых для нормального функционирования организма.

Не случайно белок куриного яйца был выбран в качестве единицы полноценности животного белка. Уникальное сочетание аминокислот в нем делает его идеальным источником питания для человека. Потребление человеком белка яйца обеспечивает не только рост мышечной массы, но и укрепляет иммунную систему, способствует поддержанию здоровья и нормального функционирования организма.

Таблица 17 – Химический состав белка яйца, % ($M \pm m$) (n=10)

Показатель	Группа			
	контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная
Вода	88,209±0,15	88,15±0,09	88,111±0,10	88,062±0,13
Сухое вещество	11,791±0,11	11,85±0,07	11,889±0,12	11,938±0,04
Белок	10,402±0,11	10,455±0,09	10,482±0,06	10,515±0,08
Жиры	0,029±0,07	0,029±0,06	0,031±0,08	0,035±0,10
Углеводы	0,841±0,0008	0,844±0,0006*	0,847±0,0003***	0,855±0,0008***
Зола	0,519±0,06	0,522±0,03	0,529±0,03	0,533±0,05

По результатам исследований химического состава белка яиц полученных от кур-несушек опытных групп наблюдались следующие изменения. Так, в I-опытной группе кур-несушек белка содержалось 10,455 %, что было больше чем в контрольной группе на 0,053 %, во II-опытной на - 0,08 % и в III-опытной группе-на 0,113 % соответственно.

У III-опытной группы кур-несушек жира в белке яйца содержалось - 0,035 %, что было больше чем у контрольной группы на 0,006 %. Во II-опытной группе кур-несушек содержание жира в белке составляло 0,031 %, что также больше контрольной группы на 0,002 %. И в I-опытной группе кур-несушек содержание жира в белке яйца было 0,029 %, что было идентично контрольной группе.

В I-опытной группе кур-несушек содержание углеводов в белке яйца составляло 0,844 %, что больше чем в контрольной группе на 0,003 %. Во II-опытной группе кур-несушек углеводов было 0,847 % и это значение превосходило контрольную группу кур-несушек на 0,006 % и содержание углеводов белке яиц в III-опытной группе кур-несушек было 0,855 %, что было больше контрольной группы на 0,014 %.

Таблица 18 – Химический состав желтка яйца, % ($M \pm m$) (n=10)

Показатель	Группа			
	контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная
Вода	48,89±0,18	48,64±0,12	48,29±0,09*	48,03±0,15**
Сухое вещество	51,11±0,14	51,36±0,10	51,71±0,12**	51,97±0,09***
Белок	16,17±0,12	16,29±0,09	16,38±0,07	16,53±0,014*
Жиры	32,91±0,09	32,94±0,09	33,06±0,05	33,1±0,03
Углеводы	0,97±0,09	1,02±0,06	1,08±0,07	1,15±0,08
Зола	1,06±0,05	1,11±0,07	1,19±0,04	1,19±0,09*

Так, в I-опытной группе кур-несушек белка в желтке яйца содержалось 16,29 %, что было больше чем в контрольной группе на 0,12 %, во II-опытной на - 0,21 % и в III-опытной группе - на 0,36 % соответственно.

Содержание жира в желтке яиц полученных от III-опытной группы кур-несушек - 33,1 %, что было больше чем у контрольной группы на 0,19 %. Также во II-опытной группе кур-несушек содержание жира в желтке яйца

составляло 33,06 %, что также больше контрольной группы на 0,15 %. В I-опытной группе кур-несушек содержание жира в желтке яйца было - 32,94 % что также превосходило контрольную группу кур-несушек на 0,03 %.

В I-опытной группе кур-несушек содержание углеводов в желтке яйца составляло 1,02 %, что было больше чем в контрольной группе на 0,05 %, во II-опытной группе кур-несушек - 1,08 % и это значение превосходило контрольную группу кур-несушек на 0,11 %. В III-опытной группе кур-несушек - 1,15 % и это значение было лучше контрольной группы на 0,18 %.

Таким образом, для повышения яичной продуктивности и улучшения качественных показателей яйца рекомендуется применять в кормлении кур-несушек белковый концентрат «Агро-Матик».

В рационе человека уделяется особое внимание витаминному составу продуктов питания. Так как витамины необходимы для поддержания в организме многих жизненно-важных функций, они принимают участие в обменных процессах и окислительно-восстановительных реакциях и т.д. Одним из доступных источников по содержанию витаминов является пищевое куриное яйцо.

В связи с этим нами был изучен витаминный состав яиц, полученных от кур-несушек подопытных групп, который приведен в таблице 19.

Таблица 19– Витаминный состав яйца в целом, в 100 г продукта ($M \pm m$) (n=10)

Показатель	Группа			
	контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная
Витамин А, мг	0,351±0,009	0,354±0,01	0,357±0,007	0,358±0,005
Витамин Е, мг	2,029±0,022	2,037±0,027	2,045±0,031	2,055±0,018
Витамин В1, мг	0,067±0,0013	0,067±0,0008	0,070±0,0012	0,0723±0,0015*
Витамин В2, мг	0,377±0,016	0,381±0,008	0,384±0,015	0,395±0,013
Каротиноиды в желтке, мкг/г	19,18±0,17	19,43±0,12	20,84±0,16***	21,36±0,18***

Так содержание витамина А в яйце I-опытной группы кур составляло 0,354 мг, что было выше чем в контрольной группе на 0,003 мг, во II-

опытной - 0,357 мг, что было также выше контроля на 0,006 мг, в III-опытной - 0,358 мг, что превосходило контрольную группу на 0,007 мг.

Содержание витамина Е в яйце кур-несушек контрольной группы составляло 2,029 мг, а в опытных было больше, так в I-опытной – на 0,008 мг, во II-опытной – на 0,016 мг, а в III-опытной – на 0,026 мг.

Содержание витамина В₁ в контрольной и I-опытной группах было на одном уровне 0,067 мг. В группе кур II-опытная содержание в яйце витамина В₁ было больше чем в контроле на 0,003 мг и составило 0,070 мг. В III-опытной группе кур концентрация витамина В₁ в яйце составляла 0,072 мг, что превалировало над контрольной группой с разностью в 0,005 мг.

В яйцах, полученных от кур I-опытной группы содержание витамина В₂ составляло 0,381 мг, что было выше по сравнению с аналогами контрольной группы на 0,004 мг, II-опытной - 0,384 мг, превосходило контрольную на 0,007 мг, III-опытной - 0,395 мг, и было больше чем в контрольной на 0,018 мг.

По содержанию каротиноидов в желтке яиц, полученных от опытных групп кур-несушек было больше по сравнению со снесенными яйцами от птицы контрольной группы на 0,25-2,18 мкг/г. Результаты морфологических показателей качества яиц отображены в таблице 20.

Концентрация незаменимых аминокислот в белке яиц, полученных от кур опытных групп была выше чем в контроле соответственно на: лизина – 0,011-0,030 %; метионина – 0,005-0,014 %; треонина – 0,007 – 0,015 %; триптофана - 0,057-0,177 %; фенилаланина – 0,007-0,019 %; валина- 0,053-0,147 %; изолейцина – 0,003 – 0,013 %; лейцин – 0,004 – 0,019 %

В белке яиц, полученных от кур, которым скармливали на протяжении опыта комбикорма, с белковым концентратом «Агро-Матик» отличались большим содержанием заменимых аминокислот по сравнению с контрольными аналогами, так, аланина – 0,003 – 0,012 %, аргинина – 0,008 – 0,014 %; аспарагиновой кислоты – 0,07 – 0,021 %; гистидина – 0,004 – 0,011 %, глицина – 0,009 – 0,016 %, глутамина – 0,006 – 0,017 %, пролина – 0,003

– 0,014 %, серина – 0,04 – 0,014 %, тирозина – 0,006 – 0,016 %, цистеина – 0,006 – 0,019 %.

Таблица 20 – Аминокислотный состав белка, г/100 г продукта

Показатель	контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная
Валин	0,638	0,700	0,743	0,830
Изолейцин	0,582	0,590	0,598	0,614
Лейцин	0,861	0,841	0,829	0,812
Лизин	0,638	0,621	0,635	0,582
Метионин	0,368	0,351	0,352	0,315
Треонин	0,434	0,422	0,404	0,380
Триптофан	0,122	0,104	0,083	0,068
Фенилаланин	0,686	0,692	0,694	0,697
Аланин	0,653	0,677	0,612	0,600
Аргинин	0,577	0,580	0,555	0,598
Аспарагин	0,962	0,939	0,929	0,976
Гистидин	0,213	0,190	0,170	0,180
Глицин	0,346	0,358	0,364	0,378
Пролин	0,380	0,392	0,424	0,450
Цистин	0,209	0,218	0,288	0,303
Сумма	7,669	7,675	7,680	7,783

Сумма исследуемых аминокислот в белке яиц кур I-опытной группы составила – 7,675 %, II-опытной – 7,680 %, III-опытной 7,783 %, что выше контроля на 0,006 %, 0,011 % и 0,114 %.

Таблица 21 – Аминокислотный состав желтка, г/100 г продукта

Показатель	контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная
Валин	0,909	0,916	0,92	0,924
Изолейцин	0,884	0,891	0,896	0,901
Лейцин	1,362	1,367	1,374	1,377
Лизин	1,137	1,143	1,149	1,155
Метионин	0,355	0,358	0,361	0,365
Треонин	0,808	0,814	0,815	0,822
Триптофан	0,215	0,222	0,224	0,23
Фенилаланин	0,671	0,677	0,678	0,685
Аланин	0,83	0,832	0,836	0,841
Аргинин	1,126	1,134	1,14	1,151
Аспарагин	1,317	1,328	1,33	1,336
Гистидин	0,356	0,373	0,381	0,385

Глицин	0,495	0,496	0,5	0,501
Пролин	2,026	2,031	2,035	2,041
Цистин	0,672	0,682	0,69	0,701
Сумма	13,163	13,264	13,329	13,415

В желтке яиц полученных от кур I-, II- и III-опытной групп аминокислот содержалось больше чем в контроле соответственно: валина- на 0,007 %, 0,011 % и 0,015 %; изолейцина – на 0,007 %, 0,012 % и 0,017 %; лейцина- на 0,005 %, 0,012 % и 0,015 %; лизина- на 0,006 %, 0,012 % и 0,015 %; метионина- на 0,003 %, 0,006 % и 0,01 %; треонина- на 0,006 %, 0,007 % и 0,014 %; триптофана - на 0,007 %, 0,009 % и 0,015 %; фенилаланина- 0,006 %, 0,007 % и 0,014 %; аланина- на 0,002 %, 0,006 % и 0,011 %; аргинина - на 0,008 %, 0,014 % и 0,025 %; аспарагиновой кислоты - на 0,011 %, 0,013 % и 0,019 %; гистидина - на 0,017 %, 0,025 % и 0,029 %; глицина - на 0,001 %, 0,005 % и 0,006 %; глютаминовой кислоты - на 0,005 %, 0,009 % и 0,015 %; пролина - на 0,01 %, 0,018 % и 0,029 %; серина - на 0,006 %, 0,016 и 0,025 %; тирозина - на 0,014 %, 0,027 % и 0,034 %; цистеина - на 0,01 %, 0,019 % и 0,036 %; цистеина - на 0,01 %, 0,019 % и 0,036 %.

Сумма исследуемых аминокислот в желтке яиц, полученных от кур I-опытной группы составляла **13,264** %, II-опытной - **13,329** % и III-опытной - **13,415** % и была выше чем в контроле на 0,101 %, 0,166 % и 0,252 % соответственно.

Нами была проведена оценка качества скорлупы яиц по некоторым показателям (таблица 22). Известно, что от качества скорлупы зависит прочность и целостность яйца, свежесть и способность защищать его от внешних воздействий.

Таблица 22 – Основные показатели оценки качества скорлупы яиц ($M \pm m$)
(n=10)

Показатель	Ед. изм.	Группа			
		контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная
Толщина скорлупы	Мкм	387,97 ± 3,40	392,00 ± 3,67	400,24 ± 3,01*	404,83 ± 3,52**
Сырая зола	%	91,65 ± 2,36	91,76 ± 1,78	91,92 ± 2,13	92,24 ± 1,97
Кальций	%	33,41 ± 0,49	33,51 ± 0,58	33,57 ± 0,35	33,61 ± 0,42

Так, в I-опытной группе кур-несушек толщина скорлупы яйца составляла 392,00 мкм, что было больше чем в контрольной группе на 4,03 мкм, во II-опытной – на 12,27 мкм и в III-опытной группе-на 16,86 мкм соответственно.

Анализируя данные полученные, в процессе проведения опыта, можно сказать, что концентрация сырой золы в скорлупе яиц опытных групп кур-несушек незначительно повысилась. У I-опытной группы кур в скорлупе яиц золы содержалось - 91,76 %, что больше контрольной на 0,11 %. Во II-опытной группе сырой золы в скорлупе также больше чем в контрольной группе на 0,27 % и в III-опытной группе - 92,24 %, что превосходило контрольную группу на 0,59 %.

В I-опытной группе кур содержание кальция в скорлупе составляло 33,51 %, что было больше контрольной на 0,10 %. У несушек II-опытной кальция в скорлупе было выше чем у контрольной на 0,16 %, а в III-опытной группе содержание кальция в скорлупе превышало контрольную группу на 0,20 %.

Категорийность снесенных яиц мы определяли на протяжении всего опыта. Результаты приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Категории яиц, %

Группа	Категория					Насечка и бой
	Высшая	отборная	I	II	III	
контрольная	4431	6759	8671	1654	1431	288
I-опытная	4573	7091	9194	1479	1105	217
II-опытная	4763	7312	9461	1206	1053	188
III-опытная	4887	7565	9720	1041	1002	157

Так, от несушек I-, II- и III-опытной групп количество полученных яиц высшей категории было больше на 1,95 %, 5,06 % и 6,71 % по сравнению с количеством яиц той же категории, полученных от птицы контрольной группы.

Количество полученных яиц отборной категории от кур I-, II- и III-опытной групп было больше контрольной группы на 3,71 %, 5,74 % и 8,30 % соответственно.

Пищевых яиц I категории полученных от кур I-, II- и III-опытной групп было больше чем в контроле на 4,76 %, 6,66 % и 8,47 %.

Яиц II категории, которые были собраны от I-, II- и III-опытной групп кур было меньше на 221 штук, 544 штук и 741 штук относительно контрольной группы.

Яйца пищевых III категории которые снесли несушки I-, II- и III-опытной групп за период опыта было меньше относительно контроля на 389 штук, 461 штук и 529 штук соответственно.

Насечки и боя яиц среди I-, II- и III-опытной групп кур было также меньше относительно контрольной группы на 84 штук, 119 штук и 156 штук соответственно.

3.4.5 Морфологические и биохимические показатели крови кур-несушек

В ходе проведенных исследований морфологические и биохимические показатели крови кур-несушек всех групп находились в пределах физиологической нормы, о чем свидетельствуют данные таблицы 24.

Таблица 24– Гематологические показатели кур-несушек ($M \pm m$) (n=5)

Группа	Показатель					
	Эритроциты, $10^{12}/л$	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, $10^9/л$	Общий белок, г/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л
контрольная	$1,94 \pm$ 0,06	$108,92 \pm$ 1,96	$5,82 \pm$ 0,11	$38,11 \pm$ 0,20	$4,63 \pm$ 0,17	$0,69 \pm$ 0,06
I-опытная	$2,05 \pm$ 0,09	$110,09 \pm$ 2,04	$5,79 \pm$ 0,13	$38,30 \pm$ 0,28	$4,90 \pm$ 0,21	$0,73 \pm$ 0,10
II-опытная	$2,11 \pm$ 0,10	$110,84 \pm$ 2,12	$5,70 \pm$ 0,17	$38,40 \pm$ 0,32	$5,06 \pm$ 0,13	$0,76 \pm$ 0,15
III-опытная	$2,19 \pm$ 0,13	$111,25 \pm$ 2,22	$5,72 \pm$ 0,24	$38,66 \pm$ 0,38	$5,29 \pm$ 0,26	$0,79 \pm$ 0,19

Анализ полученных результатов гематологических исследований у кур-несушек кросса «Хайсекс Браун» в конце опыта показывал, что изучаемые показатели изменялись, но оставались в диапазоне установленной физиологической нормы.

Количество эритроцитов в крови I – опытной группы кур содержалось больше чем у аналогов из контрольной группы на $0,11 \times 10^{12}$ л, II – опытной на $0,17 \times 10^{12}$ л, а III – опытной – на $0,25 \times 10^{12}$ л.

В крови птицы подопытных групп концентрация гемоглобина находилась в границах от 108,92 г/л до 111,25 г/л. Следует отметить, что в крови кур-молодок опытных групп отмечалось увеличение содержания гемоглобина, так в I-опытной группе - на 1,17 г/л, во II-опытной группе - на 1,92 г/л и в III-опытной группе - на 2,33 г/л относительно контрольной группы.

При анализе содержания лейкоцитов в крови кур опытных групп наблюдалось их снижение по сравнению с аналогами из контроля. Так, в I-, II-, III-опытной группах концентрация лейкоцитов ниже, чем в контрольной группе на $0,03 \times 10^9/л$, $0,12 \times 10^9/л$ и $0,1 \times 10^9/л$ соответственно.

Ценным показателем здоровья птицы является уровень содержания общего белка в крови. Белковый обмен влияет на другие виды обмена веществ в организме птицы. В каждой опытной группе птицы произошли незначительные изменения в сторону увеличения, а именно в I – опытной группе концентрация общего белка была на уровне 38,30 г/л, во II-опытной группе – 38,40 г/л и в III – опытной группе - 38,66 г/л, что было выше чем в контрольной группе на 0,19 г/л, 0,29 г/л и 0,55 г/л соответственно.

Согласно данным многочисленных исследований, из минеральных веществ в организме яичной птицы следует уделять особое внимание контролю кальция и фосфора. Больше 1 % от всего кальция в организме птицы содержится в крови. Кальций особенно важен для птицы в период яйцекладки - он влияет на формирование скорлупы яйца, необходим для создания протеинов яичного белка и желтка. Кальция в крови птицы I-опытной группы содержалось 4,90 ммоль/л, что было выше контроля на 0,27 ммоль/л, II-опытной – 5,06 ммоль/л, что было выше контроля на 0,43 ммоль/л, и III-опытной – 5,29 ммоль/л и превосходило контроль на 0,66 ммоль/л.

Следует отметить, что фосфаты поддерживают кислотно-щелочное равновесие на физиологическом уровне и содействуют выработке клеточной энергии для обменных реакций. Концентрация фосфора в крови птицы I-, II- и III-опытной групп была выше чем в контроле соответственно на 0,04 ммоль/л, 0,07 ммоль/л и 0,1 ммоль/л.

Полученные в результате настоящих исследований данные, свидетельствуют о положительном влиянии высокобелкового концентрата «Агро-Матик» на процессы кроветворения кур-несушек.

3.4.6 Показатели экономической эффективности ввода белкового концентрата «Агро-Матик» в состав комбикормов для кур-несушек

Пищевые яйца являются наиболее дешевыми продуктами питания по сравнению с другими продуктами животного происхождения.

За счёт удешевления стоимости рациона кур-несушек представляется возможность по снижению производственных затрат на производство пищевых яиц, что позволяет получить более доступную по ценовой политике продукцию.

В связи с выше сказанным, нами была дана экономическая оценка по использованию белкового концентрата «Агро-Матик» в кормлении кур-несушек. Результаты приведены в таблице 25.

Таблица 25-Экономическая эффективность использования белкового концентрата «Агро-Матик» в кормлении кур-несушек

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Поголовье на начало опыта, гол.	80,00	80,00	80,00	80,00
Поголовье на конец опыта, гол.	80,00	80,00	80,00	80,00
Получено яиц, шт.	26640,00	26800,00	26880,00	27040,00
Израсходовано всего комбикормов за период опыта на начальное поголовье, кг	3500,00	3500,00	3500,00	3500,00
Производственные затраты, руб.	166481,00	166064,50	165886,00	165588,50
В том числе: стоимостные затраты на корма, руб.	97930,00	97685,00	97580,00	97405,00
Дополнительная прибыль за счет экономии затрат на корма, руб.	-	245,00	350,00	525,00
Доход от реализации продукции, руб.	186480,00	187600,00	188160,00	189280,00
Общая прибыль, руб.	19999,00	21535,50	22274,00	23691,50
Дополнительная прибыль, руб.		1536,50	2275,00	3692,50
Прибыль в расчете на 1000 голов, руб.	249987,50	269193,75	278425,00	296143,75
Уровень рентабельности, %	12,01	12,97	13,43	14,31

В ходе расчета экономической эффективности было выявлено, что при замене сои полножирной на белковый концентрат «Агро-Матик» отмечалось снижение в стоимости комбикормов для кур-несушек опытных групп по сравнению с контрольной на 245-525 рублей.

При его использовании в кормлении яичных кур дополнительная прибыль на 1000 несушек составила в 1-опытной группе-19206,25 рублей, во 2-опытной-28437,50 рублей и в 3-опытной-46156,25 рублей.

Уровень рентабельности в опытных группах кур был выше контрольной. Так, в 1-опытной-на 0,96 %, во 2-опытной-на 1,42 % и в 3-опытной- на 2,3 %.

Таким образом, использование белкового концентрата «Агро-Матик» для кур-несушек, позволяет снизить стоимость комбикорма, увеличить продуктивность кур-несушек, что благоприятно отражается на экономической эффективности работы предприятия.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ

Далее нами был проведён производственный опыт. Комплектацию стада вели по двум вариантам кормления – базовый и новый.

Условия кормления и содержания полностью соответствовали второму научно-хозяйственному опыту на курах-несушках.

Кур базового варианта кормили комбикормом с соей полножирной, а кур нового варианта – комбикормом, в котором полностью заменяли сою полножирную на белковый концентрат «Агро-Матик» (таблица 26).

Таблица 26– Схема производственного опыта

Вариант кормления	Кол-во голов	Прод-ть апробации, недель	Особенность кормления
1-базовый	800	52	Основной рацион (ОР) с соей полножирной
1-новый	800	52	ОР с замещением 100 % сои полножирной на белковый концентрат «Агро-Матик»

Результаты, полученные в ходе производственной апробации приведены в таблице 27.

Сохранность поголовья кур-несушек составила в базовом варианте - 99,25 %, в новом - 99,50 %, яйценоскость 333,2 штук и 338,10 штук соответственно.

Использование белкового концентрата «Агро-Матик» в составе комбикормов для кур позволило снизить затраты корма на производство 10 штук яиц на 0,02 кг или 1,52 % соответственно.

Также при введении в рацион кур-несушек белкового концентрата «Агро-Матик» взамен сои полножирной, увеличился доход от реализации продукции на 1,59 %.

От применения белкового концентрата в кормлении кур дополнительная прибыль составила 39312,88 рублей в расчете на 800 голов.

Таблица 27 – Основные показатели производственной апробации при
выращивании кур-несушек

Показатель	Вариант кормления	
	Базовый	Новый
Поголовье на начало опыта, гол.	800	800
Поголовье на конец опыта, гол.	794	796
Сохранность поголовья, %	99,25	99,50
Получено яиц, шт.:	265560	269804
в том числе: на 1 несушку, шт.	333,20	338,10
Израсходовано всего комбикормов за период опыта на начальное поголовье, кг	35000,00	35000,00
Затраты корма, кг на 10 штук яиц	1,32	1,30
Производственные затраты, руб.	1666595,00	1657075,00
В том числе: стоимостные затраты на комбикорма, руб.	980350,00	974750,00
Дополнительная прибыль за счёт экономии затрат на комбикорма, руб.	-	5600,00
Доход от реализации пищевых яиц, руб.	1864231,20	1894024,08
Общая прибыль, руб.	197636,20	236949,08
Дополнительная прибыль, руб.	-	39312,88
Прибыль в расчёте на 1000 голов, руб.	247045,25	296186,35
Уровень рентабельности, %	11,86	14,30

В процессе производственной апробации подтверждено, что применение белкового концентрата «Агро-Матик» в рецептах комбикормов для кур способствовало увеличению уровня рентабельности на 2,44 %.

Таким образом, результаты производственной проверки подтвердили данные, полученные в ходе научно-хозяйственного опыта.

5 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Птицеводство в России всегда занимало одно из важнейших мест в снабжении населения высококачественными диетическими продуктами.

Генетический потенциал современных кроссов яичных кур имеет высокий уровень по количественным и качественным показателям продуктивности. При этом производители пищевого яйца, используя различные кроссы кур, стремятся снизить себестоимость продукции. В этой связи интересны кроссы кур, производящие яичную продукцию с низкими затратами комбикормов и, как следствие, с невысокой ее себестоимостью [4, 13].

В цель наших исследований входило выявить влияние различных доз введения белкового концентрата «Агро-Матик» в составе комбикормов на продуктивные качества яичных кур (молодняк и взрослые куры-несушки).

Нами была проведена серия опытов на молодняке и взрослых курах-несушках (два научно-хозяйственных и производственная апробация) на яичной птице кросса «Хайсекс Браун».

Белковый концентрат «Агро-Матик» в своем составе содержал сухого вещества - 88,29 % из него сырого протеина составляло 55,03 %, сырого жира - 10,11 %, сырой клетчатки- 3,07 %, БЭВ - 12,03 %, сырой золы- 8,05 %. Аминокислотный состав белкового концентрата «Агро-Матик» превосходил сою полножирную на 3,98 %.

На протяжении всех исследований яичная птица (молодняк и взрослые куры) контрольной группы потребляла комбикорм, в составе которого была соя полножирная (с 1 по 7 неделю - 8 %, с 8 недели и до конца выращивания - 6 %). А в рационах I-, II- и III-опытной групп сою полножирную замещали белковым концентратом «Агро-Матик» на 50 %, 75 % и 100 % соответственно (от массы сои в комбикорме). Питательная ценность испытываемых комбикормов соответствовала рекомендациям по кормлению сельскохозяйственной птицы.

В целях повышения переваримости питательных веществ, а также более эффективного использования протеина кормов в организме взрослой птицы встает более остро вопрос по рациональному применению комбикормов [50, 113].

У кур-молодок опытного поголовья переваримость питательных веществ, использование элементов (азота, кальция, фосфора) и доступность аминокислот отмечались несколько выше по отношению к контрольной группе: органического вещества - на 2,08-2,63 %, сырого протеина - на 0,49-0,78 %, сырой клетчатки - на 0,58-0,78 %, сырого жира - на 0,12-0,31 %, использовано от принятого азота - на 0,14-0,54 %, кальция - на 0,25-0,40 %, фосфора - на 0,47-0,64 %, и доступность исследуемых аминокислот 0,33-0,71 %.

В увеличении производства продукции животноводства важная роль приходится на свиноводство и птицеводство, так как эти отрасли животноводства способны обеспечить более быстрый рост производства продуктов питания при наименьших затратах [96].

Средняя живая масса молодок подопытных групп находилась в пределах от 1408,33 г до 1440,04 г. Причём в опытных группах птицы прирост массы был в сравнении с контролем несколько выше на 0,88-2,34 %, что положительно отразилось на снижении расхода комбикормов (на 0,04-0,10 кг).

Для полноценного изучения обменных процессов, протекающих в организме, и оценки эффективности использования тех или иных препаратов необходимо провести исследование крови подопытных птиц. Изученные нами показатели крови яичного молодняка в контрольной группе и опытных группах были в пределах физиологической нормы. Однако, было отмечено повышение некоторых показателей (эритроциты, гемоглобин, общий белок, глюкоза, кальций, фосфор) в крови, что говорит о более интенсивном метаболизме, протекающем в организме птицы опытных групп по сравнению с контрольной.

Далее нами были проведены исследования на взрослых курах-несушках.

Учитывая высокий генетический потенциал продуктивности птицы, возникает потребность непрерывного поступления в организм с кормом комплекса питательных и биологически активных веществ, способных обеспечить необходимый уровень обменной энергии в организме [1, 12,61].

Проведенный физиологический опыт на курах-несушках позволил сделать вывод о том, что уровень переваримости питательных веществ, использование элементов (азот, кальций, фосфор) был выше в опытных группах в сравнении с аналогами из контрольной: органического вещества- на 0,87-1,05 %, сырого протеина - на 0,71-0,85 %, сырой клетчатки - на 0,4-0,64 %, сырого жира- на 0,64-0,75 %. Организмом кур использовано от принятого с комбикормом азота - на 0,27-1,23 %, кальция - на 0,21-0,63 %, фосфора- на 0,12-1,03 %. Доступность аминокислот в организме кур-несушек опытных группах была также выше чем в контрольной группе на 0,64-1,47 %.

Живая масса в начале яйценоскости является основным фактором, влияющим на яичную продуктивность птицы, поскольку подходящая живая масса имеет решающее значение для яйценоскости кур-несушек.

Результаты исследований показали, что за период опыта курами I-опытной группы было снесено 26800 яиц, что было на 160 штук (0,6 %) больше чем у аналогов из контрольной группы, II-опытной - 26880 штук, что выше по сравнению с контрольной группой на 240 штук (0,9 %), и III-опытной - 27040 штук, что превосходило контрольную группу кур на 400 штук (1,5 %).

Введение белкового концентрата «Агро-Матик» в комбикорма для птицы опытных групп положительно сказалось на массе снесенных яиц (на 0,84-2,15 г) в сравнении с курами из контрольной группы, получавших в составе комбикорма сою полножирную. Была отмечена связь между яичной

продуктивностью кур опытных групп и морфологическим составом снесенных яиц.

Рядом авторов уделяется пристальное внимание изучению влияния новых кормовых факторов на показатели здоровья подопытной птицы.

Птицеводство отличается от других отраслей животноводства более высокой экономической эффективностью, поскольку затраты кормов на производство единицы продукции низкие, сроки и окупаемость воспроизводства поголовья кур-несушек относительно короткие, уровень цен позволяет поддерживать высокую рентабельность реализуемой продукции.

На основании вышесказанного нами был установлен экономический эффект от применения белкового концентрата «Агро-Матик» в комбикормах для кур. При использовании белкового концентрата «Агро-Матик» в кормлении яичных кур дополнительная прибыль на 1000 несушек составила в 1-опытной группе-19206,25 рублей, во 2-опытной-28437,50 рублей и в 3-опытной-46156,25 рублей.

Производственная апробация подтвердила итоги научно-хозяйственного опыта на взрослой птице кросса «Хайсекс-Браун».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ссылаясь на результаты исследований можно сделать следующие выводы:

1. На основании сравнительного химического и аминокислотного анализа сои полножирной и белкового концентрата «Агро-Матик» было выявлено превосходство второго над первым по содержанию сырого протеина - на 7,03 %, золы - на 4,73 %, что позволяет сделать вывод о возможности его включения в состав комбикормов для птицы яичного направления продуктивности.

2. Выявлено, что замена (частично или полностью) сои полножирной на белковый концентрат «Агро-Матик» в комбикормах молодок привела к увеличению переваримости питательных веществ: органического вещества – на 2,08-2,63 %, сырого протеина- на 0,49-0,78 %, сырой клетчатки - на 0,58-0,78 %, сырого жира - на 0,12-0,31 %, , по сравнению с аналогами из контрольной группы. Использование азота, кальция и фосфора молодняком кур опытных групп было выше по сравнению с контрольной на 0,14-0,54 %, 0,25-0,40 %, 0,47-0,64 %.

Использование белкового концентрата «Агро-Матик» в рационах взрослых кур способствовало повышению переваримости органического вещества - на 0,87-1,05 %, сырого протеина - на 0,71-0,85 %, сырой клетчатки - на 0,40-0,64 %, сырого жира - на 0,64-0,75 %, по сравнению с аналогами из контрольной группы. Куры-несушки опытных групп по сравнению с контрольными аналогами лучше использовали азот на 0,27-1,23 %, кальций на 0,21-0,63 % и фосфор на 0,12-1,03 %.

3. Общий прирост живой массы молодок в I -, II - и III – опытной группах был выше, чем в контроле на 0,88 %, 1,70 % и 2,34 %..

За период опыта курами-несушками опытных групп было снесено от 26800 до 27040 штук яиц со средней массой 63,37-64,68 г, что больше чем в контроле, соответственно, на 0,6-1,5 % и 1,34-3,44 %. Морфологический,

химический и аминокислотный состав яиц кур-несушек опытных групп были лучше, по сравнению с контрольными аналогами.

4. Исследуемые морфологические и биохимические показатели крови у молодняка и взрослых кур-несушек находились в пределах физиологической нормы. Однако, включение белкового концентрата «Агро-Матик» в рацион птицы опытных групп способствовало повышению в крови эритроцитов, гемоглобина, общего белка, глюкозы, кальция, фосфора и снижению холестерина в сравнении с контрольной группой, что позволяет сделать вывод о более интенсивно протекающих окислительно-восстановительных процессах в их организме.

5. Применение белкового концентрата «Агро-Матик» в составе комбикормов для кур-несушек привело к получению дополнительной прибыли в расчете на 1000 голов на 19206,25-46156,25 рублей и повышению уровня рентабельности на 0,96-2,30 %.

Данные полученные в ходе научно-хозяйственного опыта на курах-несушках были подтверждены производственной апробацией.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ К ПРОИЗВОДСТВУ

Для увеличения яичной продуктивности птицы и улучшения качества пищевого яйца рекомендуем вводить в комбикорма ремонтных курочек с 1 по 7 неделю 8,00 %, с 8 недели и до 2-5 % яйценоскости – 6,00 % белкового концентрата «Агро-Матик»; в рационы кур-несушек белковый концентрат «Агро-Матик» в количестве 6 %.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о возможности дальнейшего изучения влияния белкового концентрата «Агро-Матик» в составе рационов на продуктивные качества других видов сельскохозяйственных животных, птицы и объектов аквакультуры.

Список использованной литературы

1. Андреевко Л. В. и др. Динамика живой массы кур яичного кросса Хайсекс Коричневый при использовании в их рационе полидобавки "Набикат" // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. – 2019. – С. 88-92.
2. Артюхов, А. И. Люпин в кормлении птицы / А. И. Артюхов, А. Е. Сорокин // Птицеводство. – 2016. – № 11. – С. 2-6.
3. Артюхов, А. И. Применение люпина в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / А. И. Артюхов, А. Е. Сорокин, В. А. Ляпченков // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института люпина, Брянск, 04 июля 2017 года. – Брянск: ЗАО "Издательство" Читай-город", 2017. – С. 238-248.
4. Астраханцев А. А., Леконцева Н. А., Наумова В. В. Яичная продуктивность кур-несушек различных кроссов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – №. 2 (50). – С. 206-210.
5. Астраханцев, А. А. Реализация потенциала продуктивности яичных и мясных кроссов кур в промышленном птицеводстве / А. А. Астраханцев, Н. П. Казанцева, Н. А. Санникова // Современному АПК - эффективные технологии : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой. - Ижевск : Ижевская ГСХА, 2019. - С. 40 - 45.

6. Басонов, О. А. Влияние белково-кормовой добавки "агро-матик" на рост поросят породы венгерская мангалица / О. А. Басонов, Е. М. Смелова // Научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современного животноводства : сборник трудов по Всероссийской (национальной) научнопрактической конференция, посвященной 120-летию со дня рождения лауреата Государственной премии СССР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, автора новой высокопродуктивной горьковской мясо-шерстной породы овец Капацинской Антонины Александровны, Нижний Новгород, 27 апреля 2022 года. – Нижний Новгород: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Нижегородский государственный агротехнологический университет", 2023. – С. 33-40. – EDN GILMME.

7. Белый люпин и другие зернобобовые культуры в кормлении птицы / И. А. Егоров, Е. Н. Андрианова, А. С. Цыгуткин, А. Л. Штеле // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 36-38.

8. Броско, В. И. Рапсовый жмых в кормлении цыплят-бройлеров / В. И. Броско // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов / Учреждение образования "Белорусская государственная сельскохозяйственная академия". Том Выпуск 16, Часть 1. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – С. 96-102.

9. Бугай, И. С. Использование сорго в кормлении бройлеров / И. С. Бугай, Л. Н. Скворцова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых, Краснодар, 24–26 ноября 2015 года / Ответственный за выпуск: А.Г. Кощачев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 133-134.

10. Бурцева, Н. В. Влияние белкового концентрата "Агро-Матик" на молочную продуктивность коров / Н. В. Бурцева // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам : Сборник научных

трудов по результатам работы IV международной молодежной научно-практической конференции, Вологда-Молочное, 25 апреля 2019 года. Том 3. – Вологда-Молочное: Вологодская г, 2019. – С. 149-156. – EDN TTZULD.

11. Буяров А. В., Буяров В. С., Комоликова И. В. Производство и переработка продукции птицеводства в современных экономических условиях: тренды и инновации //Вестник аграрной науки. – 2023. – №. 3 (102). – С. 133-143.

12. Буяров А.В., Буяров В.С.. "РОЛЬ ОТРАСЛИ ПТИЦЕВОДСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ" Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, по. 7, 2020, pp. 84-95.

13. Величко, О. А. Методы повышения продуктивности птицы, качества пищевых яиц и яичных продуктов при использовании высокопродуктивных кроссов кур ; 06.02.10 - частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства: автореферат диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Величко Оксана Александровна. - Сергиев Посад, 2010. - 38 с.

14. Веретенников, Н. Г. Эффективность использования белкового концентрата "Агро-Матик" в рационах дойных коров / Н. Г. Веретенников, Н. В. Самбуров, А. А. Евпета // Проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины и зоотехнии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 01 марта 2023 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023. – С. 106-110. – EDN DLRHVF.

15. Влияние амарантового жмыха на показатели продуктивности ремонтных курочек / С. И. Николаев, И. Ю. Даниленко, А. К. Карапетян [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 4(68). – С. 220-225. – DOI 10.32786/2071-9485-2022-04-26. – EDN ICMWYN.

16. Влияние белкового концентрата "Агро-Матик" на переваримость и использование питательных веществ молодняком овец / Ю. В. Сошкин, А. К. Карапетян, С. В. Чехранова [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 4(64). – С. 266-275. – DOI 10.32786/2071-9485-2021-04-28. – EDN ННРВХУ.

17. Влияние белковых концентратов в комбикормах на гематологические показатели рыб / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, А. А. Каширина [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2024. – № 2(223). – С. 40-51. – DOI 10.33920/sel-05-2402-04. – EDN UXMZNR.

18. Влияние мультиферментных препаратов в составе рациона на гематологические показатели цыплят-бройлеров / Б. Е. Соничев, С. О. Шаповалов, С. И. Николаев [и др.] // Главный зоотехник. – 2023. – № 9(242). – С. 27-36. – DOI 10.33920/sel-03-2309-03. – EDN GWZFWX.

19. Влияние нетрадиционного кормового сырья на морфологические и биохимические показатели крови бройлеров / О. В. Самофалова, А. К. Карапетян, С. И. Николаев, А. С. Чернышков // Птицеводство. – 2023. – № 1. – С. 29-33.

20. Влияние низкочастотных комбикормов на гематологические и биохимические показатели крови птицы / О. В. Самофалова, А. К. Карапетян, Е. В. Корнилова, Ю. М. Колесникова // Научное обоснование стратегии цифрового развития АПК и сельских территорий : материалы Национальной научно-практической конференции, Волгоград, 09 ноября 2022 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2023. – С. 327-331. – EDN QYH1HU.

21. Влияние низкочастотных рационов на продуктивные показатели сельскохозяйственной птицы / О.В. Самофалова, С. И.

Николаев, В. В. Шкаленко, А. К. Карапетян [и др.] // Зоотехния. – 2022. – № 4. – С. 23-25

22. Влияние препаратов высокодисперсных металлов на морфологические и биохимические показатели крови цыплятбройлеров / М.Я. Курилкина, Т.Н. Холодилина, Д.М. Муслимова [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. 2018. Т. 101. № 3. С. 93–99.

23. Выращивание телят на кормах с различным уровнем белкового концентрата "Агро-Матик" / Н. П. Буряков, Ю. И. Есавкин, А. С. Петров, И. И. Берестнев // АгроЗооТехника. – 2022. – Т. 5, № 1. – DOI 10.15838/alt.2022.5.1.2. – EDN PRCGJK.

24. Гавилей Е., Панькова С., Полякова Л. Переваримость и использование питательных веществ комбикорма при включении в рацион кур-несушек разных уровней тритикале // *Inovații în zootehnie și siguranța produselor animaliere—realizări și perspective*. – 2021. – С. 262-267.

25. Гаганов, А. П. Выращивание цыплят-бройлеров на новых сортах ярового рапса / А. П. Гаганов, З. Н. Зверкова, К. Е. Юртаева // Животноводство и кормопроизводство. – 2018. – Т. 101, № 4. – С. 172-178.

26. Гаганов, А. П. Рапсовый жмых в кормлении бройлеров / А. П. Гаганов, З. Н. Зверкова, К. В. Харламов // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 3. – С. 49-52.

27. Гулиц, А. Ф. Использование зерна тритикале в рационах для молодняка гусей / А. Ф. Гулиц // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 100. – С. 892-907.

28. Даниленко И. Ю. и др. Переваримость питательных веществ комбикорма у кур-несушек при использовании антистрессовой добавки // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса:*

наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – №. 4 (64). – С. 246-253.

29. Даниленко, И. Ю. Гематологические и биохимические показатели крови сельскохозяйственной птицы под влиянием антистрессовой добавки / И. Ю. Даниленко, С. О. Шаповалов, Е. В. Корнилова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 59-1. – С. 45-52. – DOI 10.54258/20701047_2022_59_1_45. – EDN WFGAXR.

30. Даниленко, И.Ю. Использование альтернативных кормовых продуктов в птицеводстве/ И.Ю. Даниленко, А.В. Колодяжный, А.Д. Имангалиев, О.В. Самофалова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(210). – С. 71-75

31. Дюжева, Н. А. Премиксы на основе горчичного белоксодержащего кормового концентрата "Горлинка" и их использование в кормлении кур-несушек родительского стада / Н. А. Дюжева, В. А. Корнилова, Н. М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2020. – № 2. – С. 3-15.

32. Зверкова, З. Н. Практическое применение жмыха из сурепицы в рационах птицы / З. Н. Зверкова // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : Сборник научных трудов, Ярославль, 04–06 мая 2022 года. Том Выпуск 27 (75). – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования "Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса", 2022. – С. 158-162.

33. Землянов, Е. В. Эффективность использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата "Горлинка" в кормлении цыплят-бройлеров : специальность 06.02.08 "Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов" :

автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Землянов Евгений Васильевич. – Усть-Кинельский, 2016. – 22 с.

34. Золотарева, Е. Л. Тенденции развития российского и мирового птицеводства / Е. Л. Золотарева, В. О. Комарицкий // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 3. – С. 9-12. – EDN MNILXH.

35. Зоотехнические показатели сельскохозяйственной птицы при использовании биологически активной добавки / В. В. Шкаленко, А. К. Карапетян, Ю. Г. Букаева, А. А. Баксарова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 2(62). – С. 283-289. – DOI 10.32786/2071-9485-2021-02-29. – EDN JRNCVD.

36. Изучение воздействия биологически активных препаратов на переваримость и усвояемость питательных веществ у кур / А. А. Чурюмова, В. Х. Темираев, Ф. Н. Цогоева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 58-3. – С. 103-108. – EDN UQJZIO.

37. Использование альтернативных кормовых продуктов в птицеводстве / И. Ю. Даниленко, А. В. Колодяжный, А. Д. Имангалиев, О. В. Самофалова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(210). – С. 72-76.

38. Использование белкового концентрата "Агро-Матик" в кормлении молодняка овец / Ю. В. Сошкин, С. И. Николаев, В. В. Шкаленко, И. Ю. Даниленко // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 59-1. – С. 85-92. – DOI 10.54258/20701047_2022_59_1_85. – EDN RCEZZA.

39. Использование в рационах кур-несушек кормовой добавки "Нутовит" / О. Д. Будтуева, М. В. Струк, И. Г. Плешакова, Д. В. Плешаков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского

комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 1(49). – С. 237-243

40. Использование жмыха и фуза из тыквы в кормлении мясной птицы / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, О. В. Самофалова, М. А. Ледеява // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 1(65). – С. 240-249.

41. Использование сорго сорта "Камышинское 75" в кормлении кур родительского стада / А. Н. Струк, А. К. Карапетян, И. Г. Плешакова, Д. В. Плешаков // Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию окончания Сталинградской битвы, Волгоград, 31 января – 02 2018 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. – С. 262-266.

42. Калинина Н. В., Струк Е. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ИЗ МЕСТНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В РАЦИОНАХ КУР-НЕСУШЕК USE OF NEW FEED ADDITIVES FROM LOCAL PLANT RESOURCES.

43. Карапетян, А. К. Использование горчичного белоксодержащего кормового концентрата "Горлинка" в кормлении цыплят-бройлеров / А. К. Карапетян, Ю. Н. Хоменко, О. В. Корнеева // Развитие животноводства - основа продовольственной безопасности : Материалы национальной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика Петровской академии наук и искусств, Почетного профессора Донского госагроуниверситета, руководителя Школы молодого атамана им. генерала Я.П. Бакланова, кавалера ордена Дружбы Коханова Александра Петровича, Волгоград, 12 октября 2017 года. Том

1. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. – С. 233-238.

44. Карапетян, А. К. Использование нута Волгоградской селекции в кормлении кур-несушек / А. К. Карапетян, В. Н. Струк // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова, Волгоград, 08–10 декабря 2015 года / главный редактор А.С. Овчинников. Том 1. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2015. – С. 197-201.

45. Карапетян, А. К. Сравнительный анализ химического состава кормов / А. К. Карапетян, А. В. Колодяжный, О. В. Самофалова // Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в современных экономических условиях : Материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 10–12 февраля 2021 года. Том I. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – С. 329-334.

46. Кисла, Н. А. Кормовые бобы в рационе цыплят-бройлеров / Н. А. Кисла, А. В. Малец, Д. В. Шешко // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сборник научных трудов. Том 49. – Гродно : Гродненский государственный аграрный университет, 2020. – С. 65-72.

47. Кисла, Н. А. Мясные качества тушек цыплят-бройлеров при использовании в их кормлении кормовых бобов / Н. А. Кисла // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сборник научных трудов. Том 52. – Гродно : Гродненский государственный аграрный университет, 2021. – С. 40-48.

48. Колодяжный, А.В. Применение зерна люпина в комбикормах для промышленной птицы / А.В. Колодяжный // Наука и молодёжь: новые идеи и решения: материалы XV Международной

научно-практической конференции молодых исследователей, Волгоград, 24–26 марта 2021 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – С. 251-254.

49. Колодяжный, А.В. Эффективность использования зерна люпина в кормлении кур-несушек / А.В. Колодяжный // Студенчество России: век XXI : Материалы VI Всероссийской молодежной научно-практической конференции: в 4-х частях, Орел, 13 декабря 2018 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 412-415.

50. Кононенко, С. И. Влияние экструдирования тритикале на развитие внутренних органов гусей / С. И. Кононенко, А. Ф. Гулиц // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52, № 1. – С. 78-82.

51. Корнеева, О. В. Применение нетрадиционного зерна в кормлении кур / О. В. Корнеева, А. В. Колодяжный // Материалы XXV региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области: Материалы конференции, Волгоград, 24–26 ноября 2020 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – С. 133-134.

52. Костенко О. В. ЯИЧНОЕ ПТИЦЕВОДСТВО РОССИИ: НОВЕЙШИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ РАЗМЕЩЕНИИ ОТРАСЛИ // Цифровая экономика и управление знаниями: проблемы и перспективы развития. – 2021. – С. 24-27

53. Кочиш, И. И. Гематологические и биохимические показатели крови кур-несушек при использовании кормовой добавки растительного происхождения / И. И. Кочиш, В. М. Бачинская, И. В. Самылина // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2021. – № 4(40). – С. 481-486. – DOI 10.36871/vet.san.hyг.ecol.202104015. – EDN HNKAOY.

54. Липова, Е. А. Белково-витаминно-минеральный концентрат в кормлении сельскохозяйственной птицы / Е. А. Липова // . – 2014. – Т. 2, № 7. – С. 153-156.
55. Льняной жмых в кормлении бройлеров / П. Шмаков, Е. Шабашева, А. Мальцев [и др.] // Птицеводство. – 2009. – № 8. – С. 20-21.
56. Льняной жмых в кормлении бройлеров / П. Шмаков, Е. Шабашева, А. Мальцев [и др.] // Птицеводство. – 2009. – № 8. – С. 20-21.
57. Любимов, А. И. Продуктивные качества кроссов «Родонит» и «Хайсекс» / А. И. Любимов, А. А. Астраханцев, Г. Н. Миронова // Птицеводство. -2010. - № 3. - С. 35-37.
58. Люпин в кормлении сельскохозяйственной птицы / Е. Н. Андрианова, И. А. Егоров, Е. Н. Григорьева, А. С. Цыгуткин // Птицеводство. – 2019. – № 11-12. – С. 31-36.
59. Маланьин, И. В. Особенности технологии содержания и продуктивные показатели кур-несушек яичных кроссов Ломанн ЛСЛ и Хайсекс Уайт / И. В. Маланьин // Молодежь и наука. - 2016. - № 1. - С. 41.
60. Мальцева, Н. А. Семена рапса и продукты его переработки в комбикормах цыплят-бройлеров / Н. А. Мальцева, О. А. Ядрищенская // Эффективное животноводство. – 2015. – № 3-4(113). – С. 39-41.
61. Масличные культуры, выращенные на территории Западной Сибири / Е. А. Басова, О. А. Ядрищенская, С. А. Шпынова [и др.] // Птицеводство. – 2021. – № 7-8. – С. 16-21.
62. Нетрадиционные кормовые ингредиенты в комбикормах для бройлеров / Е. И. Амиранашвили, Е. А. Чаунина, И. И. Мезенцев [и др.] // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4(36). – С. 111-119.

63. Низкозатратные рационы в кормлении сельскохозяйственной птицы / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, О. В. Самофалова [и др.] // Главный зоотехник. – 2022. – № 4(225). – С. 33-43.

64. Николаев С. И., Струк А. Н., Тюбина А. Г. Влияние биологически активной добавки "Эльтон" на переваримость и усвояемость питательных веществ у кур-несушек кросса хайсекс коричневый // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2019. – №. 5. – С. 86-92.

65. Николаев С.И., Карапетян А.К., Корнеева О.В., Струк М.В., Рудников В. Н. Влияние премиксов и БВМК на гематологические показатели сельскохозяйственной птицы. Известия НВ АУК. 2019. 2(54)

66. Николаев, С. И. Переваримость питательных веществ у цыплят-бройлеров при использовании в рационах рыжикового жмыха, растительного кормового концентрата "Сарепта" отдельно и совместно с бишофитом / С. И. Николаев, Е. Ю. Гришина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 3(39).

67. Николаев, С. И. Разработка и использование низкозатратных комбикормов в кормлении сельскохозяйственной птицы / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, О. В. Самофалова, И. Ю. Даниленко, А. Д. Имангалиев, А. В. Колодяжный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2022. – № 3(200). – С. 12- 21.

68. Новиков, Д. Д. Использование льняного жмыха в кормлении перепелов породы белый фараон / Д. Д. Новиков, Б. С. Калоев // Вестник : научных трудов молодых учёных, аспирантов, магистрантов и студентов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» / ФГБОУ ВО «Горский государственный

аграрный университет»; Главный редактор: ТЕМИРАЕВ В.Х.. Том Выпуск №55/1. – Владикавказ : Горский государственный аграрный университет.

69. Нуриев, Г. Г. Использование зерна люпина в кормлении цыплят-бройлеров / Г. Г. Нуриев, С. И. Шепелев, Д. С. Юзина // Современные проблемы развития животноводства : сборник научных трудов, Брянск, 02 октября 2012 года. – Брянск: Брянская ГСХА, 2012. – С. 59-63.

70. Овчинников А. А., Матросова Ю. В., Коновалов Д. А. Продуктивность кур-несушек и качество инкубационного яйца при использовании в рационе пробиотиков //Пермский аграрный вестник. – 2019. – №. 1 (25). – С. 105-112.

71. Озимый рапс в кормлении цыплят-бройлеров / В. М. Косолапов, А. П. Гаганов, Ф. В. Воронкова, З. Н. Зверкова // Адаптивное кормопроизводство. – 2018. – № 1. – С. 49-57.

72. Перспективные масличные культуры в рационе птицы / Е. А. Басова, О. А. Ядрищенская, С. А. Шпынова, Т. В. Селина // Эффективное животноводство. – 2021. – № 9(175). – С. 113-115.

73. Плешакова, И. Г. Показатели использования минеральных веществ курами-несушками при введении в рацион кормления зерна сорго Камышенское-75 / И. Г. Плешакова, Х. Б. Баймишев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 79-84.

74. Повышение мясной продуктивности цыплят-бройлеров при использовании нетрадиционных кормовых источников / О. В. Самофалова, А. К. Карапетян, С. И. Николаев [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 4(68). – С. 349-355.

75. Пономаренко, Ю. А. Комбикорма, корма, кормовые добавки, биологически активные вещества, рационы, качество,

безопасность / Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров ;
Российская академия наук. – Минск - Москва : Белстан, 2020. – 764 с. –
ISBN 978-985-6944-82-9. – EDN AJLAUY.

76. Пономаренко, Ю. А. Семена рапса и продукты его переработки в кормлении птицы / Ю. А. Пономаренко // Природопользование. – 2014. – № 25. – С. 217-223.

77. Применение высокобелковых нетрадиционных кормовых источников в рецептурах комбикормов для радужной форели / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, А. А. Каширина [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – № 1(69). – С. 339-345. – DOI 10.32786/2071-9485-2023-01-36. – EDN XWVQVQ.

78. Продуктивность цыплят-бройлеров с использованием в комбикормах кормовых бобов / Т. В. Селина, О. А. Ядрищенская, С. А. Шпынова, Е. А. Басова // Материалы международной научно-практической конференции «Приоритеты агропромышленного комплекса: научная дискуссия», посвященной 30-летию Независимости Республики Казахстан, Петропавловск, 19 марта 2021 года. – Петропавловск: СКУ им. М. Козыбаева, 2021. – С. 215-218.

79. Реализация генетического потенциала продуктивности у кур яичного кросса Декалб Уайт / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, А. А. Дмитриева, Е. С. Воронцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – № 2(70). – С. 364-370. – DOI 10.32786/2071-9485-2023-02-42. – EDN DGYZHD.

80. Роженцов, А. Л. Некоторые качественные показатели пищевого яйца кроссов "Родонит" и "Хайсекс коричневый" / А. Л. Роженцов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2018. – № 20. – С. 309-312. – EDN YLBHEL.

81. Самофалова, О. В. Влияние различных видов рецептур кормосмесей на продуктивные качества цыплят-бройлеров / О. В. Самофалова, А. К. Карапетян, С. И. Николаев // Научное обеспечение животноводства Сибири : Материалы VI Международной научно-практической конференции, Красноярск, 19–20 мая 2022 года / Составители Л.В. Ефимова, В.А. Терещенко. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2022. – С. 289-291

82. Свиткин, В. С. Тритикале в комбикормах для цыплят-бройлеров / В. С. Свиткин, Т. Н. Ленкова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. – № 9. – С. 38-46. – EDN APPZSC.

83. Сложенкина, М. И. Влияние на состав мяса индейки использования в рационе кормления вики посевной / М. И. Сложенкина, П. С. Кобыляцкий // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем : Материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 10 июня 2022 года. – Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью "СФЕРА", 2022. – С. 141-143.

84. Сравнительная эффективность использования сорго в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / С. И. Николаев, М. В. Струк, С. В. Чехранова, О. Ю. Брюхно // Стратегическое развитие АПК и сельских территорий РФ в современных международных условиях : материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг., Волгоград, 03–05 февраля 2015 года / главный редактор А.С. Овчинников. Том 1. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2015. – С. 216-

219. и 55-летию кафедры Иностранных языков, Тюмень, 25 апреля 2019 года. – Тюмень: ФГБОУ ВО "Государственный аграрный университет Северного Зауралья", 2019. – С. 37-40.

85. Стрельникова И. И. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОРМЛЕНИЯ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ МУКИ АМАРАНТА // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. НЭ Баумана. – 2022. – Т. 250. – №. 2. – С. 227-231.

86. Стрельникова, И. И. Влияние цельнозерновой муки из амаранта на морфобиохимические показатели крови перепелов / И. И. Стрельникова, С. Ю. Смоленцев // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2022. – Т. 11, № 1. – С. 339-344. – DOI 10.48612/sbornik-2022-1-86. – EDN KKLION.

87. Сычева, Л. В. Использование белкового концентрата в рационах высокопродуктивных коров / Л. В. Сычева, О. Ю. Юнусова // Вестник Ошского государственного университета. Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния. – 2023. – № 3. – С. 50-58. – DOI 10.52754/16948696_2023_3_6. – EDN KUKGTL.

88. Терещенко В. А. Использование минеральной кормовой добавки для повышения переваримости и усвоения питательных веществ рациона у кур-несушек // Птицеводство. – 2021. – №. 10. – С. 20-24.

89. Федорова Е.С., Станишевская О.И., Дементьева Н.В. Современное состояние и проблемы племенного птицеводства в России (обзор) // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2020. -№ 21 (3). - С. 217-232.

90. Федорова, В.М. Экономическая эффективность использования концентрата «Сарепта» в рационе цыплят – бройлеров [Текст] / В.М. Федорова, Е.В. Васильченко, В.Г. Дикусаров // Мат.

Всероссийской научно – практической конференции. – Волгоград, 2006. – С.278-279.

91. Фисинин В. Рынок продукции птицеводства стабилен // Животноводство России. - 2019. - Март. - С.8-11.

92. Фисинин, В. И. Тренд динамического развития мирового и Российского птицеводства / В. И. Фисинин // Сборник статей Научно-практической конференции "Современные научные разработки и передовые технологии для промышленного птицеводства", Санкт-Петербург, 12–14 июля 2023 года. – Санкт-Петербург: ООО "Медиапапир", 2023. – С. 7-13. – EDN SOBQYR.

93. Фисинин, В. Наращиваем производство мяса и яйца / В. Фисинин // Животноводство России. – 2023. – № 1. – С. 12-14. – EDN BKNRDW.

94. Хорошевская Л. В. и др. Состояние промышленного птицеводства России в условиях экономических санкций //Эффективное животноводство. – 2023. – №. 4 (186). – С. 95-97.

95. Хорошевская Л. В. и др. Состояние промышленного птицеводства России в условиях экономических санкций //Эффективное животноводство. – 2023. – №. 4 (186). – С. 95-97.

96. Цой З. В., Адушинов Д. С. Динамика живой массы молодняка кур при применении кормовой добавки из морепродуктов //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – №. 4 (90). – С. 296-299.

97. Цындрина Ю. А. Развитие птицеводства: рост спроса и импортозамещение //Животноводство России. – 2024. – Т. 1. – С. 12-14.

98. Шарыкин, О. В. Обоснование применения зерна амаранта в кормлении сельскохозяйственной птицы / О. В. Шарыкин, В. О. Шарыкина, О. А. Багно // Аграрные проблемы горного Алтая и сопредельных регионов : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию Горно-Алтайского

НИИ сельского хозяйства и 100-летию Министерства сельского хозяйства Республики Алтай, Горно-Алтайск, 30 июня – 02 2020 года. – Барнаул: Азбука, 2020. – С. 266-272.

99. Шерстюгина, М. А. Использование горчичного белоксодержащего кормового концентрата "Горлинка" в кормлении кур-несушек родительского стада / М. А. Шерстюгина, О. Е. Карнаухова // Актуальные направления научных исследований в АПК: от теории к практике : Материалы Национальной научно-практической конференции, Волгоград, 10 ноября 2017 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. – С. 224-229.

100. Шитова Т. М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НУТА В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ //Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т. 1. – №. 8. – С. 351-353.

101. Шкрыгунов К.И. Эффективность использования тыквенного жмыха и тыквенного фуза в кормлении цыплят – бройлеров / К.И. Шкрыгунов, Е.А. Липова, В.Г. Дикусаров, Ю.В. Сошкин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 93. - № 93. – С. 1047 – 1059.

102. Штеле, А. Л. Использование нового белкового продукта из белого люпина в кормлении перепелов / А. Л. Штеле, В. А. Терехов // Белый люпин. – 2014. – № 2. – С. 16-21.

103. Эффективная норма ввода местного сорго в рацион кур яичного направления / Д. Д. Эргашев, Д. К. Комилзода, Т. А. Иргашев, Ш. Э. Бозоров // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук. – 2017. – № 4(199). – С. 73-79.

104. Эффективность использования бобов кормовых в кормлении перепелов / С. А. Шпынова, О. А. Ядрищенская, Т. В. Селина, Е. А. Басова // Эффективное животноводство. – 2022. – № 1(176). – С. 100-101.

105. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров биологически активных веществ / С. И. Николаев, Е. А. Липова, М. А. Шерстюгина, К. И. Шкрыгунов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4(32). – С. 115-120.

106. Эффективность использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата "Горлинка" в кормлении цыплят-бройлеров / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, С. В. Чехранова [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 118. – С. 1319-1332.

107. Эффективность использования зерна нута и сорго в кормлении кур-несушек промышленного стада / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, И. Ю. Даниленко [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 2(50). – С. 270-280

108. Эффективность использования концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта» в кормлении кур – несушек [Текст] / В.М. Федорова, С.И. Николаев, К.В. Эзергайль, А.Г. Чешева, В.Г. Дикусаров, А.Л. Николенко //Мат. Всероссийской научно – практической конференции. – Волгоград, 2006. – С. 281 – 284.

109. Эффективность использования нетрадиционных кормовых ингредиентов в кормлении цыплят-бройлеров / О.В. Самофалова, А.К. Карапетян, С.И. Николаев, А.С. Чернышков, И.Е. Горин, Е.В. Корнилова // Птицеводство. - 2023. - № 2. - С. - 26-31.

110. Эффективность использования нута в кормлении кур / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, Е. В. Корнилова, М. В. Струк // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 107. – С. 1671-1688.
111. Эффективность использования рыжикового жмыха в кормлении цыплят-бройлеров / С. И. Николаев, Р. Н. Муртазаева, В. С. Зотеев [и др.] // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы : материалы III научно-практической конференции с международным участием, Вологда-Молочное, 28 февраля 2020 года. – Вологда-Молочное: Вологодский научный центр Российской академии наук, 2020.
112. Эффективность применения белкового концентрата в рационах высокопродуктивных коров / Н. П. Буряков, М. А. Бурякова, А. С. Заикина [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. – № 2(187). – С. 15-25. – DOI 10.33920/sel-05-2102-02. – EDN YYBPRS
113. Эффективность применения зерна люпина сорта Деко в свиноводстве и птицеводстве / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, О. В. Корнеева, С. М. Бородин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – № 3(71). – С. 289-297. – DOI 10.32786/2071-9485-2023-03-29. – EDN TDAYJP.
114. Adamu N. et al. Performance of laying chickens fed dietary levels of red sorghum variety (*Sorghum bicolor* (L.)) // *Journal of Animal Production Research*. – 2017. – Т. 29. – №. 2. – С. 35-42.
115. Al-Qazzaz M. F. A. et al. Effect of using insect larvae meal as a complete protein source on quality and productivity characteristics of laying hens // *Revista Brasileira de Zootecnia*. – 2016. – Т. 45. – С. 518-523.

116. *Amaranthus cruentus* L. as a food alternative in laying hens to reduce cholesterol in eggs // *Chilean journal of agricultural & animal sciences.* – 2020. – T.36 - №. 1 – C. 78-85.

117. Attia Y. A. et al. Effect of dietary electrolyte balance and arginine to lysine ratio on hematological, antioxidant and immunological traits in dual-purpose breeding hens under cyclic heat stress condition // *Journal of Thermal Biology.* – 2024. – T. 121. – C. 103835.

118. Bakhtiyary Moez N. et al. Effect of ground or whole wheat and triticale on productive performance, egg quality, gastrointestinal tract traits and nutrient digestibility of laying japanese quails // *Iranian Journal of Applied Animal Science.* – 2020. – T. 10. – №. 2. – C. 355-363.

119. Danek-Majewska A. et al. Effect of Soybean Meal Substitution with Raw Chickpea (L.) Seeds on Growth Performance, Selected Carcass Traits, Blood Parameters, and Bone Quality in Male Broilers // *Annals of Animal Science.* – 2023. – T. 23. – №. 1. – C. 141-154.

120. Daramola S. T. et al. Performance of broiler chickens fed diets containing four varieties of *Sorghum bicolor* supplemented with Maxigrain® enzyme // *Nigerian Journal of Animal Science.* – 2020. – T. 22. – №. 2. – C. 70-80.

121. Hosseintabar-Ghasemabad B. et al. Effects of using processed Amaranth Grain with and without enzyme on performance, Egg Quality, antioxidant status and lipid Profile of blood and yolk cholesterol in laying hens // *Animals.* – 2022. – T. 12. – №. 22. – C. 3123.

122. Hosseintabar-Ghasemabad B. et al. The potential of amaranth grain for feeding to poultry // *World's Poultry Science Journal.* – 2024. – T. 80. – №. 2. – C. 481-509.

123. Lim C. et al. Effect of maize replacement with different triticale levels on layers production performance, egg quality, yolk fatty acid profile and blood parameters // *Journal of Animal and Feed Sciences.* – 2021. – T. 30. – №. 4. – C. 360-366.

124. Lim C. I., Ryu K. S. Effect of dietary octacosanol concentration extracted from triticale sprout on laying performance, egg quality, and blood parameters of laying hens //Journal of Animal Science and Technology. – 2022. – T. 64. – №. 5. – C. 863.

125. Mabelebele M. et al. Whole sorghum inclusion and feed form on performance and nutrient digestibility of broiler chickens //Journal of applied animal nutrition. – 2018. – T. 6. – C. e5.

126. Moses C. et al. Carcass characteristics and meat quality of ross 308 broiler chickens fed malted red and white sorghum-based diets //Poultry. – 2022. – T. 1. – №. 3. – C. 169-179.

127. Nolte T. et al. Egg production and bone stability of local chicken breeds and their crosses fed with faba beans //Animals. – 2020. – T. 10. – №. 9. – C. 1480.

128. Paszkiewicz W. et al. Effect of soybean meal substitution by raw chickpea seeds on thermal properties and fatty acid composition of subcutaneous fat tissue of broiler chickens //Animals. – 2020. – T. 10. – №. 3. – C. 533.

129. Performance, Intestinal Histomorphology, and Blood Variables of Broilers Fed Amaranth Grain in Pellet Diet// Tropical Animal Science Journal. -2021.-T.44.-№. 1. – C. 71-78.

130. Şengül A. Y., Çalışlar S. Effect of partial replacement of soybean and corn with dietary chickpea (raw, autoclaved, or microwaved) on production performance of laying quails and egg quality //Food Science of Animal Resources. – 2020. – T. 40. – №. 3. – C. 323.

131. Sezmiş G., Macıt M. Effect of raw and physical processed common vetch (*Vicia sativa* L.) seed on performance, slaughter traits and some blood parameters in broiler chicks. – 2018.

132. Sriagtula R. et al. Effects of the substitution of corn with sorghum and the addition of indigofera leaf flour on the performance of

laying hens //Advances in Animal and Veterinary Sciences. – 2019. – T. 7. – №. 10. – C. 829-834.

133. Su Y. et al. The digestive and reproductive tract microbiotas and their association with body weight in laying hens //Poultry Science. – 2021. – T. 100. – №. 11. – C. 101422.

134. The effects of inclusion of amaranths (*Amarantha caudatus*) grain in layers diets on productive performance and egg quality parameters.- 2023

135. Zhu L. P. et al. Effects of dietary rapeseed meal on laying performance, egg quality, apparent metabolic energy, and nutrient digestibility in laying hens //Livestock science. – 2018. – T. 214. – C. 265-271.