

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

На правах рукописи



ПЕНЗИН АНДРЕЙ АНДРЕЕВИЧ

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ
КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ ЦЕОЛИТОВ,
МОРСКИХ ВОДОРОСЛЕЙ И ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА
В КОРМЛЕНИИ КУР-НЕСУШЕК**

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

**Диссертация на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

**Научный руководитель
Шарвадзе Роини Леванович,
доктор с.-х. наук, профессор**

Благовещенск – 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
1.1 Биологические особенности птиц.....	10
1.2 Особенности кормления птиц.....	17
1.3 Балансирующие добавки, применяемые в питании птиц.....	21
1.4 Заключение по обзору литературы.....	27
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	29
2.1 Схема и методика проведения исследований.....	29
2.2 Характеристика региона.....	34
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	37
3.1 Обоснование применения цеолитов в кормление кур.....	37
3.2 Обоснование применения дигидрокверцетина в кормлении кур-несушек.....	41
3.3 Обоснование применения ламинарии в кормлении кур-несушек.....	46
3.4 Результаты первого научно-хозяйственного опыта.....	48
3.4.1 Изменение живой массы кур-несушек.....	48
3.4.2 Анализ продуктивности кур.....	50
3.4.3 Переваримость питательных веществ. Баланс и использование азота, кальция и фосфора.....	55
3.4.4 Анализ производственных показателей.....	57
3.5 Результаты второго научно-хозяйственного опыта.....	59
3.5.1 Динамика живой массы кур за период опыта.....	59
3.5.2 Переваримость питательных веществ. Баланс и использование азота, кальция и фосфора.....	61
3.5.3 Оценка яичной продуктивности.....	64
3.5.4 Морфо-биохимические показатели крови кур-несушек.....	68
3.5.5 Экономическое обоснование полученных результатов.....	69
3.6 Результаты производственного опыта.....	71

3.7 Обсуждение результатов исследований.....	73
4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	80
4.1 Выводы.....	80
4.2 Предложения производству.....	82
4.3 Перспективы дальнейшей разработки темы.....	82
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	83
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	106

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В рамках принятого постановления Правительства РФ от 3 сентября 2021 г. № 1489 "О внесении изменений в Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства на 2017 - 2025 годы" поставлена задача развития производства кормов и кормовых добавок для животных, позволяющая перейти к увеличению объемов производства высококачественных кормов (в том числе концентрированных и объемистых), белково-витаминно-минеральных концентратов и премиксов для животных.

Сельскохозяйственные птицы обладают множеством качеств, способствующих росту птицеводческой отрасли. К ним можно отнести высокую плодовитость, быстрый рост и развитие, а также хорошую оплату корма продукцией. Однако для раскрытия генетического потенциала необходимо составить рацион, который не только удовлетворит физиологические потребности, но и обеспечит эффективный выход конечного продукта при минимальных затратах, в том числе благодаря применению нетрадиционных кормовых средств (Р.Л. Шарвадзе, 2009; А.Н. Кисляков, 2010; Е.В. Туаева, Т.А. Краснощекова, 2014; В.С. Буяров, А.В. Буяров, 2020; З. В. Цой, Н. В. Васильева, 2021).

На наш взгляд, частично с этой задачей способны справиться комплексные кормовые добавки, ингредиентами для которых могут стать цеолиты, дигидрокверцетин и сушеная ламинария.

Цеолиты – это алюмосиликатные минералы с пористой структурой и высокой ионно-обменной способностью. Их тетраэдрическая структура, состоящая из кремния и алюминия, образует трехмерные каналы и поры позволяющие эффективно связывать и обменивать ионы, что делает их полезными в экологии, медицине и сельском хозяйстве. (М.Ф. Савченков, 2009; О.Ю. Голубева, 2016; Я.Т. Суюндуков, Х.М. Сафин, 2017).

Дигидрокверцетин – биофлавоноид, получаемый из лиственницы даурской. Благодаря своим антиоксидантным свойствам и положительному влиянию на обменные процессы, происходящие в организме, дигидрокверцетин может быть

использован в сельском хозяйстве в целом и в животноводстве в частности (Л. А. Никанова, Ю. П. Фомичев, 2016; Ю.П. Фомичев, 2018; Н. Н. Кузьмина, Л. С. Кудряшов, Ф. А. Мусаев и др., 2022).

Ламинария – род бурых водорослей, используемый в питании людей и кормлении животных. Богата белком, содержат незаменимые аминокислоты, включая метионин, а также минеральные элементы, такие как йод, натрий, калий и магний. (Н.П. Старикова, 2005; Е. Н. Чеботаева, Н. П. Шевченко, Т. А. Малахова, 2017).

В связи с вышеизложенным изучение влияния комплексной кормовой добавки из цеолитов, дигидрокверцетина и ламинарии на продуктивность кур-несушек и обменные процессы в организме птицы с учетом современных социально-экономических факторов является актуальным направлением в птицеводстве разных регионов.

Степень разработки темы. Исследования связанные с влиянием включения в рацион цеолитов, дигидрокверцетина и ламинарии на рост, развитие и яичную продуктивность сельскохозяйственных животных отражены в работах таких авторов, как: Н.Ш. Цхакая, Н.Ф. Квашали, 1985; В.Т. Калюжнов, И.Е. Злобина, П.Г. Никулина, 1986; Д.А. Шушков, 2004; А.В. Саввин, 2006; И. Кадникова, Н. Аминина, Н. Мокрецова, А. Рогов, 2015; Р. Л. Шарвадзе, К. Р. Бабухадия, А. А. Елизарьев, 2016; Ю.П. Фомичев, 2018; И. А. Егоров, Е. Н. Андрианова, Е. Н. Григорьева, А. В. Ксенофонтов, 2018; Н. Шалыго, Е. Мананкина, А. Ромашко, В. Ерашевич, 2018; Ю.А. Гаврилов, Г.А. Гаврилова, 2020; И.В. Евтишин, И.А. Шорсткий, 2021; А. А. Зеленченкова, Р. В. Некрасов, М. Г. Чабаев, 2021; З. В. Цой, Н. В. Васильева, 2021; В.А. Колупаев, 2022; и др.

Цель и задачи исследования. Целью исследований являлось изучение влияния включения оптимальных доз цеолитов разных месторождений (Вангинского, Хонгуринского, Иннокентьевского) в рецептуру комбикормов на яичную продуктивность и обмен веществ кур-несушек, определение лучших их сочетаний с сушеной ламинарией и дигидрокверцетином.

В последствии были сформулированы и решены ряд задач:

- изучить и обосновать возможность применения цеолитов, дигидрокверцетина и ламинарии в современном птицеводстве;
- в первом научно-хозяйственном опыте определить продуктивность кур-несушек, оценить качество полученной продукции, изучить влияние на обменные процессы при включении в рацион цеолитов разных месторождений;
- во втором научно-хозяйственном опыте определить продуктивность кур-несушек, оценить качество полученной продукции, изучить влияние на обменные процессы при включении в рацион комплексных добавок;
- изучить морфобиохимический состав крови подопытных кур при использовании в комбикормах комплексных кормовых добавок;
- дать экономическое обоснование использования предлагаемых комплексных кормовых добавок в птицеводстве Приамурья.

Объект и предмет исследования. Объектами исследования стали куры-несушки кросса Хайсекс коричневый, начиная с 22-недельного возраста, яйца, кровь, комбикорм собственного производства (ПК-1), цеолиты из Вангинского, Иннокентьевского и Хонгуринаского месторождений. Также рассматривались дигидрокверцетин в форме кормовой добавки Экостимул-2, сушеная ламинария и комплексные кормовые добавки из этих ингредиентов.

Предметом исследований являлись влияние цеолитов, дигидрокверцетина, ламинарии и добавок, представляющих собой их смесь на продуктивные качества кур-несушек, их физиологическое состояние и экономический эффект производства.

Научная новизна. В современных условиях впервые была осуществлена подробная сравнительная оценка воздействия цеолитов из Вангинского, Иннокентьевского и Хонгуринаского месторождений на продуктивные характеристики, качество получаемых продуктов и обменные процессы в организме кур-несушек. Также было разработано оптимальное сочетание ингредиентов (цеолиты, дигидрокверцетин и сушеная ламинария) для создания комплексной кормовой добавки, оценен экономический эффект от её использования в рационе кур-несушек.

Теоретическая и практическая значимость работы. Исследования проводились в соответствии с планом научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет» на 2021-2025гг. № государственной регистрации 121022000097-2.

Проведённые научно-хозяйственные, физиологические и производственный опыты доказывают целесообразность применения комплексной кормовой добавки, состоящей из цеолитов и дигидрокверцетина. Включение их в рацион способствовало повышению продуктивных качеств животных и получению дополнительной прибыли. Результаты, полученные в ходе исследований, могут быть использованы для разработки новых балансирующих кормовых добавок.

Методология и методы исследований. Отбор животных для формирования экспериментальных групп проводился по методу пар аналогов. Для экономической оценки целесообразности использования комплексной кормовой добавки был дополнительно проведён производственный опыт. Во время проведения эксперимента придерживались принятым нормам ВИЖ и ВНИТИП. Использовалось необходимое оборудование и вспомогательные материалы. Результаты опытов обработаны с применением статистических методов.

Основные положения, выносимые на защиту:

- химический состав цеолитов;
- разработка и научное обоснование рецептов экспериментальных кормовых добавок;
- влияние кормовых добавок на обменные процессы;
- влияние экспериментальных кормовых добавок на продуктивность кур-несушек;
- производственные показатели использования экспериментальных кормовых добавок;
- влияние экспериментальных кормовых добавок на биохимические показатели крови;
- обоснование экономической эффективности применения экспериментальных кормовых добавок.

Степень достоверности и апробация работы. Выводы о положительном влиянии применения в рационе кур-несушек комплексной кормовой добавки, изготовленной из смеси различных ингредиентов (цеолиты, дигидрокверцетин, сушеная ламинария) основаны на анализе данных полученных в ходе проведения двух научно-хозяйственных, двух физиологических (балансовых) опытов, а также производственной проверке результатов. Подготовка и биометрический анализ полученных экспериментальных результатов проведены с использованием современных методов обработки информации и статистического анализа.

Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на расширенном заседании кафедры кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», а также на научно-практических конференциях и конкурсах различного уровня: региональная научно-практическая конференция «молодёжь XXI века: шаг в будущее» г. Благовещенск (2022г); международная научно-практическая конференция «эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира» г. Благовещенск (2022г); III этап всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации номинация «Зоотехния» (2022г, 2023г); всероссийская научно-практическая конференция «Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития», г. Благовещенск (2023г).

Результаты исследований внедрены в производственных условиях ООО «Красная Звезда», Новоивановская птицефабрика, Амурской области и в учебном процессе ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет» (г. Благовещенск), ФГБОУ ВО «Приморский государственный аграрно-технологический университет» (г. Уссурийск), ФГБОУ ВО «Арктического государственного агротехнологического университета» (г. Якутск), ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия» (г. Улан-Удэ).

Публикация результатов исследования. За время проведения эксперимента и анализа полученных результатов было опубликовано 7 научных работ. В

том числе 4 в изданиях, рекомендованных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Объём и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 118 страницах компьютерного текста. Структура диссертации включает введение, обзор литературы, материал и методы проведения исследований, результаты исследований, обсуждение результатов исследований, заключение, список использованных источников и приложения. В работе представлено 22 таблицы и 5 рисунков. Список литературы содержит 189 источников, из которых 49 иностранных.

Выражаем признательность за консультацию и оказанную помощь в организации исследований коллективу кафедры кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ», администрации и персоналу ООО «Красная Звезда», а также руководству и сотрудникам ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», ФГБНУ «ДальЗНИВИ», ГБУ АО «Амурская областная ветеринарная лаборатория» и ООО «АМУРАГРОЦЕНТР».

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Биологические особенности птиц

Пищеварительная система сельскохозяйственных птиц позволяет принимать в пищу почти любой тип корма. Состоит их ЖКТ из нескольких отделов: пищевода, зоб, мышечный желудок (преджелудок), ферментативный желудок (основной желудок), тонкий отдел кишечника, толстый кишечник и клоака.

Пищеварительная система птиц имеет множество существенных отличий от системы млекопитающих, начиная с ротового аппарата. У птиц отсутствуют массивные жевательные мышцы и зубы, за исключением яичного зуба, который отпадает после вылупления. Вместо этого у них есть клюв, который обладает рядом специфических видовых особенностей, обусловленных стилем жизни и питания птицы. Клюв позволяет птицам захватывать, разрывать и глотать пищу, но не пережёвывать её, как это делают млекопитающие. Эти адаптации позволяют птицам эффективно обрабатывать и переваривать пищу в условиях их естественной среды обитания (П.А. Глаголев, И.В. Ипполитова, 1977).

Отсутствует явное разделение рта от глотки; вместо этого выделяют объединённую полость – ротоглотку, в которой отсутствуют мягкое нёбо и глоточный перешеек. Мягкое нёбо представлено твёрдым, на котором располагаются нёбные сосочки (у кур их 5-7 рядов), удерживающие корм, а также продольная щель и хоаны. Язык у птиц слабо подвижен и повторяет форму полости ротового дна, а в его пластине находятся слюнные железы. Вкусовые сосочки расположены по верхнему эпителию клюва, позади языка и перед ним. У кур-несушек количество вкусовых сосочков достигает 300, в то время как у бройлеров их число может достигать 600 штук. За языком находится гортанный холмик с узким щелевидным отверстием, ведущим в пищевод. (Kudo, S. Nishimura, S. Tabata, 2008; Jarrett, W.R.

Goodge, 1973; И.В. Хрусталеv, 2000; L. Wang, J.T.-M. Cheung, F. Pu, D. Li, M. Zhang, F. Yubo, 2011).

Пищевод птиц адаптирован для проглатывания не пережеванных кусков пищи. В связи с этим он представляет собой тонкостенную трубку, которая обладает значительной растяжимостью благодаря множеству продольных складок. Пищевод состоит из четырех слоев: слизистого, подслизистого, мышечного и серозного. Слизистый слой выстлан эпителием и содержит железы, выделяющие слизь, которая облегчает прохождение пищи. Подслизистый слой служит для поддержки слизистой оболочки и содержит кровеносные сосуды и нервные окончания. Мышечный слой отвечает за перистальтические сокращения, продвигающие пищу по пищеводу. Внешний серозный слой покрывает пищевод, обеспечивая его защиту и связь с окружающими тканями. (J. McLelland, 1979; F. Mule, 1991).

Пищевод птиц разделяют на два отдела: шейный и грудной. В отличие от многих других видов животных, у птиц отсутствуют пищеводные сфинктеры. У кур и некоторых других птиц пищевод имеет особое расширение, называемое зобом, которое разделяет уже упомянутые отделы. Как и обычный пищевод, зоб обладает складками, которые придают ему растяжимость. Корм, попавший в зоб, насыщается слизистым секретом желез и размягчается перед тем, как продолжить свой путь по пищеварительной системе птицы (I. Rodrigues, M. Choct, 2018; K.M. Feye, M.F.A. Baxter, G. Tellez-Isaias, M.H. Kogut, S.C. Ricke, 2020).

Желудок птиц состоит из двух отделов: мышечного желудка и железистого. Мышечный желудок кур, также известный как преджелудок или мускульный желудок, представляет собой важный орган пищеварительной системы, отвечающий за механическую обработку пищи. Он состоит из толстых мышечных стенок, которые включают в себя хорошо развитую циркулярную и продольную мускулатуру, обеспечивающую эффективное перетирание пищи. Внутренняя поверхность желудка выстлана плотным роговым слоем, называемым кутикула, которая защищает стенки желудка от механических повреждений и истирания. Железы, расположенные в стенках желудка, выделяют слизь и ферменты, способствующие разложению пищи. Принцип работы мышечного желудка основан на мощных сокращениях

мышц, которые сжимают и перемешивают пищу вместе с мелкими камешками и песком, которые куры заглатывают для улучшения процесса механического перетирания. Эти сокращения создают сильное трение, позволяя эффективно измельчать и размельчать твёрдую пищу. В результате такой обработки пища облегчается дальнейшее химическое переваривание в ферментативном желудке и последующих отделах кишечника (J. McLelland, 1989; A. Martinez, J. Lopez, P. Sesma, 2000; М.С. Селезнева, Е.В. Зайцева, 2016).

Железистый желудок кур, который также называется основным желудком или желудком для химического переваривания, является ключевым органом, играющим важную роль в пищеварительном процессе. Стенки этого органа сформированы из гладкомышечных слоев и покрыты слизистой оболочкой, в которой располагаются многочисленные железы. Эти железы вырабатывают желудочный сок, богатый различными ферментами, включая пепсин, а также соляной кислотой. Желудочный сок выполняет две основные функции: химическое расщепление белков и создание кислой среды, способствующей активации ферментов и уничтожению патогенных микроорганизмов. Принцип работы железистого желудка заключается в том, что после механической обработки пищи в мышечном желудке она попадает в железистый желудок, где начинается интенсивное химическое переваривание. Ферменты, такие как пепсин, расщепляют белки на более мелкие пептиды и аминокислоты, тогда как соляная кислота помогает поддерживать оптимальный рН для работы ферментов и обеззараживает пищу. Сокращения гладких мышц стенок желудка способствуют перемешиванию пищи с желудочным соком, что обеспечивает равномерное распределение ферментов и более эффективное переваривание. После этого частично переваренная пища, представляющая собой полужидкую массу, поступает в тонкий отдел кишечника для дальнейшего переваривания и всасывания питательных веществ (В.Ф. Вракин, М.В. Сидорова, 1984; П.П. Бердников 1990; Е.В. Панина, А.Э. Семак, П.А. Мамонтов 2011).

Тонкий отдел кишечника кур является ключевым органом для дальнейшего химического переваривания и всасывания питательных веществ из пищи. Он

состоит из трёх основных частей: двенадцатиперстной кишки, тощей кишки и подвздошной кишки (В.И. Георгиевский, 1978).

Двенадцатиперстная кишка кур представляет собой начальный отдел тонкого кишечника. Из железистого желудка пищевая масса поступает в него через пищевод. Строение двенадцатиперстной кишки включает в себя сильно выраженные складки слизистой оболочки, что увеличивает поверхность для всасывания питательных веществ. Функции двенадцатиперстной кишки включают нейтрализацию кислотности пищи, поступающей из желудка, с помощью щелочных секретов печени (желчи) и поджелудочной железы (панкреатического сока). Желчь разлагает жиры, а панкреатический сок содержит ферменты, расщепляющие углеводы, белки и жиры. Принцип работы двенадцатиперстной кишки основан на смешивании пищевой массы с желчью и панкреатическим соком, что способствует дальнейшему химическому перевариванию. Этот процесс не только готовит пищу к дальнейшему всасыванию питательных веществ в тощей кишке, но и помогает в нейтрализации кислотности, что обеспечивает оптимальные условия для работы ферментов (Ц.Ж. Батоев, 2001, М.В. Сидорова, В.К. Менькин, В.П. Панов, Е.А. Просекова, 2006).

Тощая кишка кур является продолжением двенадцатиперстной. Её строение включает в себя длинные складки слизистой оболочки, покрытой многочисленными ворсинками, что позволяет эффективно усваивать питательные вещества из пищи. Функции тощей кишки включают продолжение процесса химического расщепления пищи с помощью ферментов, выделяемых слизистой оболочкой, а также всасывание питательных веществ, таких как аминокислоты, моносахариды, жиры и витамины, в кровеносную систему через специализированные клетки ворсинок. Принцип работы тощей кишки основан на механизмах активного и пассивного всасывания, а также на перемешивании пищевой массы с панкреатическим соком и желчью, который также продолжает действовать здесь (К.А. Кулешов, 2010).

Подвздошная кишка кур, завершающий отдел тонкого кишечника, служит важным этапом в процессе переваривания и всасывания питательных веществ, прежде чем пища переходит в толстую кишку. Её строение характеризуется

наличием гладких мышечных слоев и слизистой оболочки с многочисленными ворсинками и микроворсинками, что значительно увеличивает площадь всасывания. В слизистой оболочке расположены лимфоидные фолликулы, известные как пейеровы бляшки, которые играют важную роль в иммунной защите, предотвращая проникновение патогенов через кишечную стенку. Основные функции подвздошной кишки включают всасывание остатков питательных веществ, таких как витамины, минеральные вещества и соли желчных кислот, которые необходимы для дальнейшего переваривания жиров. Она также участвует в абсорбции витамина В12, который связывается с внутренним фактором, вырабатываемым в желудке. Принцип работы подвздошной кишки заключается в продолжении химического расщепления пищи и её перемешивании с ферментами и желчью, поступающими из вышележащих отделов. Перистальтические движения обеспечивают медленное продвижение содержимого, давая возможность для максимального всасывания. Важную роль играет также местная иммунная защита, обеспечиваемая пейеровыми бляшками, которые реагируют на антигены и микроорганизмы, помогая поддерживать гомеостаз кишечника и предотвращать инфекции. Таким образом, подвздошная кишка кур завершает процесс переваривания и всасывания, обеспечивая эффективное усвоение необходимых веществ и защищая организм от патогенов (Т.Ю. Понкратова, С.Ф. Мелешков, Д.Г. Сидорова, 2018).

Завершив прохождение пищи по тонкому отделу кишечника, она попадает в толстый отдел, представленный слепыми кишками, ободочной и прямой кишкой.

Слепые кишки кур, представляющие собой два удлинённых мешковидных образования, отходящих от начального отдела ободочной кишки (колонной), играют значительную роль в процессе переваривания и ферментации пищи. Их строение включает слизистую оболочку с ворсинками и микроворсинками, обеспечивающими увеличенную поверхность для всасывания. В стенках слепых кишок содержатся гладкие мышечные слои, которые способствуют перистальтическим движениям и перемешиванию содержимого. Внутренняя поверхность кишок густонаселена микрофлорой, состоящей из различных бактерий, участвующих в процессе ферментации остатков пищи, особенно клетчатки. Основные функции слепых

кишок включают микробную ферментацию непереваренных остатков пищи, что позволяет высвободить дополнительные питательные вещества, такие как короткоцепочечные жирные кислоты, которые затем всасываются через стенки кишок. Кроме того, здесь происходит всасывание воды и электролитов, что помогает поддерживать водно-электролитный баланс организма. Принцип работы слепых кишок заключается в медленном продвижении содержимого благодаря перистальтическим движениям, что даёт время для микробной ферментации и максимального усвоения питательных веществ. Слепые кишки также участвуют в иммуностимуляции, так как микрофлора играет важную роль в поддержании местного иммунитета и защите от патогенных микроорганизмов. Таким образом, слепые кишки кур выполняют важную роль в завершающих этапах пищеварения, обеспечивая микробную ферментацию, всасывание воды и питательных веществ, а также поддержание иммунной функции кишечника (С. Ferrando, P. Vergara, M. Jiménez, E. Góñalons, 1987; S.V. Chaplin, 1989).

Ободочная кишка кур, завершающая часть тонкого кишечника, концентрирует и выводит непереваренные остатки пищи. Её строение включает менее выраженные складки слизистой оболочки по сравнению с предыдущими отделами, однако здесь всё ещё присутствуют ворсинки и микроворсинки, которые помогают в окончательном всасывании воды и электролитов. Функции ободочной кишки сосредоточены на реабсорбции воды, что уплотняет пищевую массу и формирует более плотные фекалии. Кроме того, здесь происходит всасывание некоторых оставшихся питательных веществ и витаминов, особенно тех, которые синтезируются микрофлорой кишечника. Принцип работы ободочной кишки заключается в медленном продвижении пищевой массы, что даёт время для максимального всасывания воды и формирования фекалий. Перистальтические движения способствуют перемешиванию содержимого и его продвижению к выходу. Ободочная кишка также играет роль в регуляции микробиоты кишечника, обеспечивая баланс полезных бактерий, которые участвуют в процессе ферментации остатков пищи, синтезе витаминов и защите от патогенных микроорганизмов. Таким образом, ободочная кишка кур завершает процесс пищеварения, обеспечивая всасывание остаточной

воды и питательных веществ, формирование фекалий и поддержание здорового состояния кишечной микрофлоры. Далее остатки пищи направляются в прямую кишку, которая является последней частью толстого кишечника и находится между ободочной кишкой и клоакой. Структура прямой кишки кур состоит из слизистой, подслизистой и мышечной оболочек. Слизистая оболочка формируется из эпителиальных клеток, способных образовывать складки, что увеличивает поверхность для всасывания. Подслизистый слой насыщен кровеносными сосудами и нервами, обеспечивающими поддержку слизистой. Мышечная оболочка включает внутренний круговой и внешний продольный слои гладкой мускулатуры, которые способствуют перистальтике. Основная функция прямой кишки заключается в временном хранении и концентрировании фекальных масс перед их выведением через клоаку. В процессе работы прямая кишка активно всасывает воду и электролиты из фекальных масс, обеспечивая их уплотнение и поддержание водно-электролитного баланса организма. Принцип работы прямой кишки кур включает периодические перистальтические сокращения, которые перемещают фекальные массы к клоаке, а также реабсорбцию воды и электролитов через эпителиальные клетки слизистой оболочки. Мышечные сокращения регулируются нервными импульсами и гормонами, что позволяет координировать процесс дефекации с другими функциями организма (W. Clauss, V. Dantzer, E. Skadhauge, 1991; Е.Ю. Жарова, А.А. Ткачев, 2007; RA. Fatahian Dehkordi, P. Ghahremani, 2016; RA. Fatahian Dehkordi, M. Shakaram, 2017).

Клоака у кур представляет собой универсальный выводной канал, играющий ключевую роль в выделительной и репродуктивной системах. Строение клоаки включает три основных отдела: копродеум, уродеум и проктодеум. Копродеум – это самый передний отдел, в который открывается прямая кишка и где накапливаются фекальные массы перед выведением. Уродеум – средний отдел, в который открываются мочеточники, выводящие мочу из почек. Проктодеум - задний отдел, через который проходят как фекальные, так и мочевые массы перед их выведением наружу. Стенки клоаки состоят из слизистой оболочки, подслизистого слоя и мышечной оболочки. Слизистая оболочка выстлана эпителием, который помогает

защищать от инфекции и абсорбировать оставшуюся влагу. Подслизистый слой содержит кровеносные сосуды и нервные окончания, обеспечивающие питание тканей и регуляцию функций. Мышечная оболочка состоит из гладких мышц, которые создают перистальтические волны, способствующие перемещению содержимого клоаки наружу. Функции клоаки в пищеварении заключаются в координации вывода фекальных масс и мочи, а также поддержании гигиены и защиты от инфекций. Принцип работы клоаки заключается в её способности координировать одновременное выведение пищеварительных и выделительных продуктов, предотвращая их смешивание. Это достигается за счет сложной системы клапанов и мышечных сокращений, которые регулируют открытие и закрытие различных отделов клоаки, что позволяет эффективно управлять процессом дефекации и мочеиспускания (А.А. Ткачев, Е.Ю. Жарова, 2008; Е.Н. Кузьмина, А.С. Дымов, 2011; L.E. Mohammed, 2017).

1.2 Особенности кормления птиц

Обмен веществ у кур характеризуется высокой интенсивностью, что связано с их быстрым ростом, активным метаболизмом и высокой продуктивностью, особенно у несушек. У кур имеются особенности в метаболизме белков, жиров и углеводов. Белковый обмен требует высокого уровня незаменимых аминокислот для роста и яйцекладки. Жировой обмен у кур включает синтез и депонирование липидов, а также мобилизацию жира в периоды высокой энергетической потребности, например, при несении яиц. Углеводный обмен включает гликолиз и глюконеогенез, обеспечивая энергией все клетки организма. Важной особенностью также является обмен кальция и фосфора, необходимых для формирования яичной скорлупы. Высокая метаболическая активность кур требует постоянного поступления витаминов и минералов, которые играют ключевую роль в биохимических

процессах и поддержании здоровья птиц (И.Д. Егоров, 2002; F. G. P. Costa, J. S. Costa, C. C. Goularte, 2009; Y. Ding, X. Bu, N. Zhang, 2016).

Белковое питание кур имеет ряд особенностей, обусловленных их быстрым ростом, интенсивным обменом веществ и высокой продуктивностью, особенно у несушек. Птицы нуждаются в сбалансированном поступлении незаменимых аминокислот. В рационе кур белки могут поступать из различных источников, включая соевый шрот, рыбную муку, мясокостную муку и другие растительные и животные протеины. Кроме того, важно учитывать соотношение белка и энергии в корме, чтобы избежать излишнего расхода белка на энергетические нужды, что неэффективно и может быть экономически невыгодно (В. Kyryliv, 2018; M. Liu, S. Geng, Q. Wang, 2024).

Углеводное питание кур играет важную роль в обеспечении энергии, необходимой для их активного метаболизма, роста и продуктивности. Основными источниками углеводов в рационе кур являются зерновые культуры, такие как кукуруза, пшеница, ячмень и овес, которые содержат крахмал, легко усваиваемый организмом птиц. Углеводы обеспечивают быстрый и доступный источник энергии для всех клеток организма, поддерживая жизнедеятельность и физиологические функции кур. Важно поддерживать правильное соотношение углеводов и других питательных веществ в рационе, чтобы предотвратить избыток или недостаток энергии, что может привести к проблемам со здоровьем и снижению продуктивности. Птицы также нуждаются в клетчатке, которая, хотя и не усваивается полностью, способствует нормальной работе пищеварительной системы и предотвращает запоры (Е.А. Лосева, И.М. Степченко 2005; Т.И. Серeda, М.А. Дерхо, 2011).

Жировое питание кур играет важную роль в их питании и обмене веществ. Жиры предоставляют курам концентрированную энергию, в два раза больше, чем углеводы или белки, что особенно важно в периоды высокой активности, например, при несении яиц или росте молодняка. Основными источниками жиров в рационе кур являются растительные масла, животные жиры и жировые добавки, такие как рыбий жир или жир мясной муки. Жиры необходимы для синтеза клеточных мембран, производства гормонов и усвоения растворимых в жирах витаминов

(A, D, E, K). Они также служат резервным источником энергии, который используется в периоды недостатка корма или повышенной физической активности. Однако избыток жиров в рационе может привести к ожирению и другим проблемам, поэтому важно соблюдать оптимальное соотношение между жирами, белками и углеводами в рационе кур (В.И. Матяев, И.С. Андин, А.В. Федаев, 2012; A. Li, H. Hu, Y. Huang, et al., 2024).

Минеральное питание кур необходимо для поддержания здоровья, роста и продуктивности, так как минералы играют ключевую роль в формировании костей, метаболических процессах и регуляции водно-солевого баланса. Кальций и фосфор особенно важны для несушек, поскольку они необходимы для формирования прочных костей и скорлупы яиц. Другие минералы, такие как натрий, хлор, магний, калий и микроэлементы (включая железо, цинк, медь, марганец, йод и селен), также необходимы для различных физиологических функций, включая нервную и иммунную системы, метаболизм и кроветворение. Недостаток или избыток минералов может привести к различным заболеваниям и снижению продуктивности (В. Н. Никулин, Т. В. Синюкова, 2008; В.А. Медведский, М.В. Базылев, Л.П. Большакова, и др., 2016; Т.А. Краснощекова, Л.И. Перепелкина, К.Р. Бабухадия, 2017).

Кормление кур можно разделить на два основных типа: влажное и сухое (O.S. Akinola, A.O. Onakomaiya, J.A Agunbiade, et al., 2015; А.Г. Менякина, Л.Н. Гамко, А.И. Строченова, 2022).

Сухой тип кормления подразумевает использование сухих кормов, таких как комбикорма, зерновые смеси и гранулы. Сухой корм легко хранить и дозировать, он менее подвержен порче и не привлекает насекомых. Одним из основных преимуществ сухого корма является возможность точного контроля рациона кур, что позволяет обеспечить сбалансированное питание. Однако такой тип кормления может требовать дополнительного обеспечения доступа к воде, чтобы избежать обезвоживания.

При производстве комбикормов для кур-несушек применяются различные ресурсы растительного и животного происхождения, такие как зерновые и бобовые

культуры, травяная мука, мясокостная, рыбная мука и другие компоненты (В.И. Фисинин, 2010; А. Федин, 2011).

При влажном типе кормления используются влагосодержащие кормовые ресурсы, либо вода добавляется в заготовленный сухой корм, для создания кашеобразной массы. Влажный корм легко усваивается и может повысить потребление жидкости, что особенно важно в жаркую погоду. Этот тип кормления может использоваться для птицы, нуждающейся в дополнительных питательных веществах, реабилитации или при её содержании в жарком климате. Тем не менее, влажные корма требуют более внимательного подхода к хранению, поскольку они могут быстро портиться и приводить к заболеваниям (HK Dei, GZ Bumbie, 2011; N Dorji, V.Rai, J. V. Gaylal, 2023).

Кормление кур также имеет свои особенности в зависимости от типа содержания. При вольном выгуле курицы имеют возможность самостоятельно искать пищу, что позволяет им получать разнообразные корма, включая траву, насекомых и семена. В этом случае важно дополнительно обеспечить полноценный рацион с использованием комбикормов, чтобы восполнить недостаток витаминов и минералов. При клеточном содержании, как правило, кормление организовано более строго, и куры получают сбалансированный комбикорм, соответствующий их возрасту и продуктивности (LM Stadig, TB Rodenburg, B Reubens, et al., 2016; Т. М. Околелова, С. В. Енгашев, С. М. Салгереев, 2017; S Chen, H Xiang, X Zhu, et al., 2018; Е. Э. Епимахова, Е. Н. Негро, 2021).

В связи с вышесказанным важно следить за качеством корма и его составом, включая необходимые добавки и витамины в зависимости от способа содержания птицы.

1.3 Балансирующие добавки, применяемые в питании птиц

Полноценное кормление кур – основа их высокой продуктивности. Полноценным кормлением можно назвать, если оно способно обеспечить животное не только всем необходимым для жизнедеятельности, но и способствует высокой продуктивности. Балансирующие кормовые добавки играют ключевую роль в обеспечении птиц необходимыми веществами для поддержания высокой продуктивности при оптимальном здоровье. Эти добавки способствуют укреплению иммунной системы, повышению качества яиц и мяса, а также предотвращению заболеваний. Правильное использование балансирующих добавок позволяет добиться стабильного роста и развития птиц, что ведет к повышению эффективности и рентабельности птицеводства (В.А. Медведский, М.В. Базылев, Л.П. Большакова, Х.Ф. Мунаяр, 2016; А.Е. Леонова, В.Е. Подольников, 2018; M Alagawany, SS Elnesr, MR Farag, et al., 2020; С.И Шепелев, С.Е. Яковлева, Лемеш Е.А, 2021).

Витаминные добавки, используемые в кормлении кур, включают несколько ключевых витаминов, каждый из которых выполняет важные функции. Витамин А необходим для хорошего зрения, роста, репродуктивного здоровья и поддержания иммунной системы. Витамин D3 способствует эффективному всасыванию кальция и фосфора, что критично для формирования крепких костей и яичной скорлупы. Витамин Е является мощным антиоксидантом, который защищает клетки от воздействия оксидативного стресса. Он также поддерживает репродуктивную функцию и укрепляет иммунную систему. Витамины группы В, включая тиамин (В1), рибофлавин (В2), пиридоксин (В6), кобаламин (В12), ниацин, пантотеновую кислоту, биотин и фолиевую кислоту, играют ключевую роль в обменных процессах, помогают поддерживать здоровье кожи и перьев, а также обеспечивают нормальное функционирование нервной системы (Ю.И. Микулец, А.Р. Цыганов, А.Н. Тищенко, 1990; Z Ahmad, M Xie, Y Wu, S Hou, 2019; L Gan, Y Zhao, T Mahmood, Y Guo, 2020; B Shojadoost, A Yitbarek, M Alizadeh, et al., 2021; А. Кавтарашвили, 2022).

Минеральные добавки в кормлении кур включают широкий спектр элементов, необходимых для поддержания их здоровья и продуктивности. Кальций и фосфор являются основными компонентами, способствующими формированию крепких костей и качественной яичной скорлупы. Натрий и хлор необходимы для поддержания водно-солевого баланса и нормальной работы нервной системы. Магний участвует в метаболических процессах и формировании костей. Микроэлементы, такие как цинк, медь, железо, марганец и селен, играют важную роль в различных ферментативных и метаболических процессах, поддерживая иммунную систему, здоровье кожи и перьев, а также общий рост и развитие кур (Т. А. Краснощекова, С. Н. Кочегаров, Р. Л. Шарвадзе, 2012; S Świątkiewicz, A Arczewska-Włosek, D Jozefiak, 2014; A Khatun, SD Chowdhury, BC Roy, et al., 2019; Л. Е. Тюрина, Н. А. Табаков, Т. Ф. Лефлер, Е. Г. Турицына, 2020; О.Н. Тюкавкина, О.Н. Тюкавкина, И.Ю. Татаренко, С.Ю. Плавинский, В.В. Самуйло, 2020; М. Г. Чабаев, Р. В. Некрасов, М. И. Клементьев, 2023).

Аминокислотные добавки в кормлении кур играют ключевую роль в обеспечении их роста, продуктивности и общего здоровья. Для устранения дефицита в основных рационах корма добавляются незаменимые аминокислоты, такие как лизин, метионин, треонин и триптофан. Лизин играет ключевую роль в белковом синтезе, способствует росту мышечной массы и перьев, а также улучшает эффективность использования корма. Метионин, в свою очередь, участвует в метаболических процессах и синтезе креатина, что имеет положительное влияние на здоровье печени и состояние перьев у животных. Треонин поддерживает иммунную систему и помогает в формировании коллагена, что важно для кожи и связок. Триптофан необходим для синтеза серотонина, который влияет на настроение и аппетит птиц (К. Я. Мотовилов, А. Н. Швыдков, В. М. Позняковский и др., 2009; А. Ю. Умеренкова, И. В. Глебова, 2023).

Пребиотики и пробиотики в кормлении кур используются для улучшения здоровья их пищеварительной системы и общего иммунитета. Пробиотики, такие как *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*, представляют собой живые микроорганизмы, которые при введении в организм способствуют поддержанию и восстановлению

здоровой микрофлоры кишечника. Они помогают предотвратить размножение патогенных бактерий, улучшая усвоение питательных веществ и общую резистентность к заболеваниям. Пробиотики – это неперевариваемые пищевые компоненты, которые способствуют росту и активности полезных микробов в кишечнике, тем самым улучшая пищеварение и общее состояние здоровья. В кормлении птиц пробиотики, такие как инулин, олигофруктозы и маннаны, становятся все более популярными благодаря своей способности улучшать микрофлору кишечника и повышать усвоение питательных веществ. Эти вещества помогают поддерживать баланс кишечной флоры, что в свою очередь может способствовать улучшению иммунной функции и снижению риска заболеваний. Другие олигосахариды связывают и удаляют патогенные микроорганизмы, препятствуя их прикреплению к слизистой кишечника и тем самым уменьшая риск инфекций (Т. В. Матвеева, И. А. Романенко, 2012; Е.А. Просекова, В.П. Панов, 2014; С. В. Набоков, А. П. Новицкий, 2022).

Антиоксиданты в кормлении кур играют важную роль в защите их организма от окислительного стресса и поддержании общего здоровья. Основные антиоксиданты, такие как витамины Е и С, селен и каротиноиды, нейтрализуют свободные радикалы, которые могут повреждать клетки и ткани. Витамин Е, являясь жирорастворимым, защищает клеточные мембраны от окисления, в то время как витамин С, водорастворимый антиоксидант, способствует регенерации витамина Е и улучшает иммунную функцию. Селен, являясь ключевым компонентом антиоксидантных ферментов, таких как глутатионпероксидаза, усиливает защиту клеток. Каротиноиды, такие как бета-каротин и лютеин, не только обеспечивают антиоксидантную защиту, но и улучшают цвет кожи и яиц (В. Е. Улитко, Л. А. Пыхтина, Л. Ю. Гуляева и др., 2020; В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, А. С. Чернышков, 2020; М. Ю. Кузнецов, А. Ю. Кузнецов, 2023).

Ферментные добавки в рационе кур применяются для увеличения усвоения питательных веществ и повышения кормовой эффективности. К основным ферментам, которые включаются в корм, относятся фитаза, ксиланаза, протеаза и целлюлаза. Эти вещества помогают расщеплять сложные компоненты корма, которые птицы не в состоянии переварить самостоятельно. Фитаза, например, расщепляет

фитиновую кислоту, тем самым освобождая фосфор для усвоения. Ксиланаза и целлюлаза способствуют разложению некрахмалистых полисахаридов, что улучшает переваривание клетчатки и увеличивает доступность энергии. Протеаза, в свою очередь, помогает расщеплять белки на аминокислоты, что способствует их лучшему усвоению. (И. Д. Арнаутовский, Д. Е. Мурашкин, В. А. Гоголов, С. В. Гуляева, 2015; А. Н. Бетин, 2017; / Е. М. Ермолова, Д. Д. Хазиев, Р. Р. Гадиев, Ч. Р. Юсупова, 2020; А.А. Овчинников, Л.Ю. Овчинникова, Ю.В. Матросова, Е.Н. Еренко, 2022).

Ионные добавки и электролиты в кормлении кур играют ключевую роль в поддержании водно-электролитного баланса, обеспечивая оптимальные условия для роста и продуктивности птиц. Основные электролиты, такие как натрий, калий, кальций и магний, регулируют осмотическое давление и кислотно-щелочной баланс, что важно для нормального функционирования клеток и органов.

Натрий и калий участвуют в нервной проводимости и мышечных сокращениях, тогда как кальций и магний необходимы для формирования костей и метаболизма. Добавки электролитов особенно важны в условиях стресса, высокой температуры и при интенсивной яйцекладке, так как они помогают предотвратить дегидратацию и поддерживать оптимальный уровень энергии и обмена веществ. Использование ионных добавок и электролитов способствует улучшению здоровья, повышению продуктивности и снижению рисков заболеваний, связанных с дисбалансом электролитов (М. А. Поливанов, С. В. Гаврилов, Д. Д. Темершин, С. В. Василенко, 2016; Т. Е. Токтасынов, 2022).

В научной литературе имеется множество примеров использования кормовых добавок, сырьём для приготовления которых могут стать природные и синтетические ресурсы.

В работе Коломиец С.Н. изучается возможность применения в кормлении кур-несушек муки из зародышей пшеницы. Зародыши пшеницы – продукт с большим содержанием белка и низким содержанием клетчатки, богатый витаминами. Его применение положительно сказалось как на яйценоскости кур, так и на качестве получаемых яиц (С.Н Коломиец, С. Конате, М.А. Егорова, 2020).

В исследовании, проведенном Черноградской Н.М., в рацион животных опытных групп включался цеолит Хонгуринского месторождения. Сохранность птиц составила 97%. Однако опытная группа продемонстрировала лучшие показатели яйценоскости: 252 яйца по сравнению с 233 из контрольной группы, а интенсивность яйценоскости увеличилась с 63,8% до 69,0%. Кроме того, стоимость десятка яиц в опытной группе оказалась ниже – 46,7 рублей против 48,2 рублей в контрольной (Н.М. Черноградская, А.И. Григорьева, М.Ф. Григорьев, А.И. Шадрин, 2020).

Исследование влияния иловой кормовой добавки на кур-несушек яичного кросса Хайсекс Коричневый показало положительные результаты. Скармливание добавки на основе донных отложений Ханского озера в комбикормах привело к увеличению сохранности поголовья на 2,5 %, приросту живой массы птицы на 4,3 %, повышению яичной продуктивности на 1,5-2,0 %, яйцемассы на 2,0 %, а также улучшению качества яиц: увеличению массы желтка на 0,6 %, скорлупы на 8,4 %, кальция в скорлупе на 3,5 %, сухого вещества в яйце на 1,4 %, протеина на 1,9 % и золы на 0,3 %. Также снизились затраты кормов на единицу продукции на 1,6 % и убытки от боя и насечки яиц на 1,5 % (Н. А. Юрина, Н. Л. Мачнева, М. С. Козлова, Ю. Н. Колесник, 2019).

В данной работе было исследовано влияние антиоксидантной кормовой добавки «Дигидрокверцетин» на процесс кормления цыплят-бройлеров. Птицы были разделены на четыре группы: контрольная группа получала исключительно комбикорм, в то время как опытные группы дополнительно получали «Дигидрокверцетин» в различных дозировках (0,50 г, 0,75 г и 1 г на 100 г комбикорма). Полученные результаты показали, что добавка способствовала улучшению продуктивности, сохранности поголовья и качества мяса, при этом не оказывала негативного влияния на его безопасность. Также были выявлены возможности для повышения экономической эффективности производства мясной продукции (О. Ю. Петров, Н. Н. Кузьмина, 2023).

В исследовании, проведенном Наумовой Л.И., были изучены различные растительные ресурсы для разработки кормовой добавки, включая патринию

скабеезолистную, акантопанакс сидячецветковый, шелуху шишек кедрового ореха и бурую морскую водоросль. Новая рецептура кормовой добавки улучшила переваримость корма и увеличила содержание омега-3 жирных кислот в яйцах, что способствовало снижению уровня холестерина в желтке. Также отмечено более эффективное усвоение питательных веществ, таких как сырой протеин, жир и минеральные вещества (кальций и фосфор). Эта добавка повлияла на выводимость яиц, развитие жизненно важных органов (сердца и печени) и массу цыплят, выведенных из яиц кур-несушек, участвовавших в эксперименте. (Л. И. Наумова, М. Т. Ключников, Н. Ф. Ключникова, 2019).

В исследовании Элшербэни А.И. исследовалось влияние добавления цеолита в рацион и подстилку кур-несушек, на продуктивность, качество яиц и экономическую эффективность. Эксперимент включал четыре уровня добавления цеолита в корм (0, 10, 15 и 20 г/кг) и три уровня в подстилке (0, 1,5 и 2 кг/м²). Полученные результаты продемонстрировали заметное улучшение живой массы, яичной продуктивности, снижение потребления корма и улучшение качества яиц благодаря добавлению цеолита. Наибольшее улучшение наблюдалось при использовании 2 кг/м² цеолита в подстилке и 20 г/кг в корме. Это демонстрирует преимущества комбинированного применения цеолита в рационе и подстилке (AI Elsherbeni, IM Youssef, RE Hamouda, et al., 2024).

Работа Абдулкарима А.А. заключалась в оценке воздействия природного цеолита как кормовой добавки на продуктивность старых кур-несушек. В исследовании участвовали 36 кур-несушек в возрасте 72 недель, разделенных на три группы с различными уровнями добавления цеолита: контроль (без цеолита), +0,5% и +1% от сухого вещества рациона. Эксперимент длился 6 недель, в ходе которого оценивались показатели продуктивности и качества яиц. Результаты показали, что добавление цеолита не оказало значительного влияния на потребление корма и эффективность его конверсии, однако куры с добавлением цеолита на уровне +0,5% и +1% продемонстрировали лучшую яйценоскость. При анализе данных за весь эксперимент наблюдалось улучшение соотношения и плотности яичной скорлупы (A. Amad, 2021).

В ходе исследования зарубежных ученых была изучена роль добавок морских водорослей в условиях генетических деформаций и теплового стресса на продуктивность кур-несушек и их гематологические показатели. Двум линиям кур была добавлена добавка из 3% бурых и красных водорослей. Это привело к улучшению яйценоскости и более эффективному соотношению затраченного корма к полученным яйцам. Временное введение водорослей способствовало снижению потребления корма и замедлению прироста массы. При длительном употреблении наблюдалось значительное влияние на уровень плазменных белков и ферментов, а также была выявлена связь между тепловым стрессом и изменениями в составе крови. Влияние водорослей также отразилось на белковом профиле и общей продуктивности кур (S Borzouie, MB Rathgeber, MC Stupart et al., 2020).

1.4 Заключение по обзору литературы

Кормление сельскохозяйственной птицы – одна из самых значительных статей расходов для птицеводческих предприятий, что в свою очередь делает вопрос оптимизации кормления особенно актуальным. Грамотное составление рациона требует глубоких знаний о физиологии и морфологии птицы, составах и свойствах ингредиентов, используемых для приготовления кормовых рационов, с учетом условий содержания животных и направления их продуктивности. Это значит, что специалистам необходимо учитывать такие факторы, как возраст птицы, ее потребности в питательных веществах и минералах, а также различные этапы жизненного цикла.

Кроме того, важно помнить, что для достижения наибольшей продуктивности часто применяются различные кормовые добавки, которые способны увеличить яйценоскость, улучшить качество яиц и ускорить приросты живой массы. Например, цеолиты, дигидрокверцетин и сушеная ламинария показали свое положительное воздействие на продуктивность кур-несушек в ряде научных

исследований. Эти компоненты не только способствовали улучшению производственных показателей, но и не оказывали отрицательного влияния на здоровье птицы, что открывает возможность их применения в качестве ключевых элементов комплексной кормовой добавки.

Дополнительно следует отметить, что приведенные выше ингредиенты добываются на Дальнем Востоке, что теоретически должно привести к снижению расходов на их транспортировку до птицеводческих предприятий, расположенных на данной территории. Это может стать значительным преимуществом для местных производителей, так как сокращение логистических затрат позволит снизить общую стоимость кормов и, как следствие, повысить рентабельность производства.

Таким образом, проведённый анализ литературных данных в достаточной мере раскрывает и аргументирует необходимость создания новых кормовых добавок, призванных снизить себестоимость яичной продукции.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Схема и методика проведения исследований

Для решения поставленных задач были изучены материалы научных исследований отечественных и зарубежных ученых по применению цеолитов, дигидрокверцетина и ламинарии в комбикормах кур с учетом особенностей пищеварительной системы у последних и проведены 2 научно-хозяйственных и 2 балансовых опыта. В конце исследований с целью подтверждения полученных результатов исследований был проведен производственный опыт.

В ходе выполнения исследования использовались различные признанные методики, охватывающие области зоотехнии, биологии, химии, физиологии и экономики. Для осуществления поставленных задач использовалось специализированное лабораторное оборудование. Для обоснования целесообразности внедрения новой экспериментальной добавки была организована производственная проверка на достаточном количестве поголовья, что позволило глубже оценить её экономическую эффективность.

Процесс работы организовывался согласно установленным методам содержания и кормления птицы, соответствующим технологическим регламентам и нормам ВНИТИП, принятым в сфере промышленного птицеводства. Для обработки данных, статистического анализа и интерпретации полученных результатов использовали современные биометрические методы обработки информации и вариационную статистику с применением критерия Стьюдента.

Для достижения установленной цели в ходе исследования ежедневно осуществлялся мониторинг яичной продуктивности в каждой из групп. Определяли переваримость основных питательных веществ корма и баланс критически важных элементов, таких как азот, кальций, фосфор. Для этого следовали предлагаемой

методике проведения балансового опыта (В.И. Фисинин, Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, 1999; И.А. Егоров, Т.М. Околелова и др, 2003.).

В условиях ООО «Красная Звезда» на птицефабрике, расположенной в селе Новоивановка, Свободненского района, в 2021-2024 г были проведены два научно-хозяйственных и один производственный опыт. Исследования проводились согласно схеме, представленной на рисунке 1.

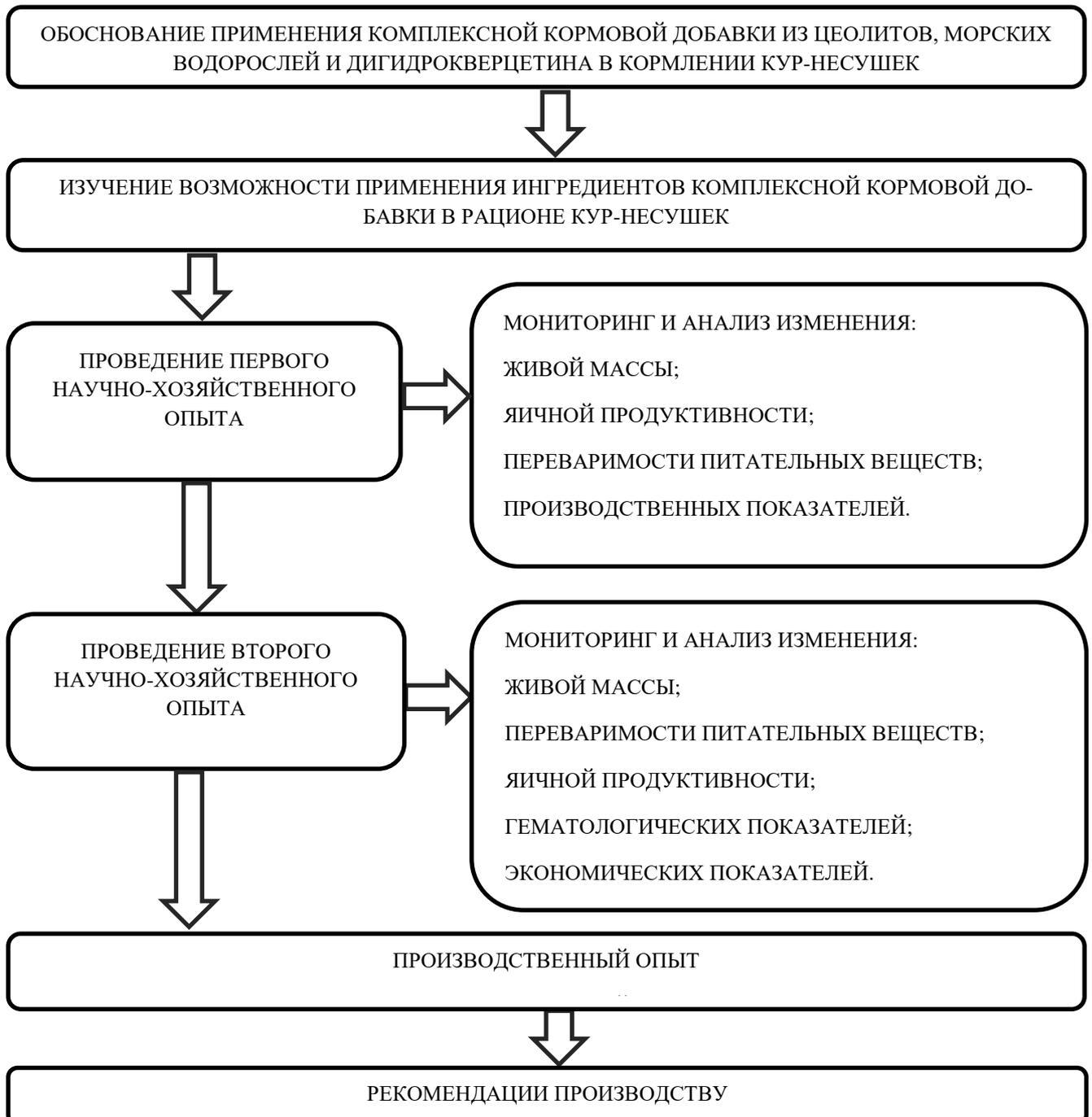


Рисунок 1 – Общая схема проведения научных исследований

Для проведения первого научно-хозяйственного опыта были отобраны 250 курочек кросса Хайсекс коричневый в возрасте 22 недель, которые были разделены на пять групп-аналогов по 50 голов каждая. Опыт проводился в 2021 г. продолжительностью 20 недель. Схема исследований и условия кормления представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Схема научно-хозяйственных опытов и условия кормления.

Схема первого научно-хозяйственного опыта		
Группа	Количество голов (n)	Условия кормления
Контрольная	50	Основной рацион (ОР)
I опытная	50	ОР+5% цеолита Вангинского месторождения, от сухого вещества рациона
II опытная	50	ОР+5% цеолита Иннокентьевского месторождения, от сухого вещества рациона
III опытная	50	ОР+5% цеолита Хонгуринского месторождения, от сухого вещества рациона
IV опытная	50	ОР+5% гравия от сухого вещества рациона
Схема второго научно-хозяйственного опыта		
Контрольная	50	Основной рацион (ОР)
I опытная	50	ОР+5г цеолита
II опытная	50	ОР+5г цеолита + 5мг дигидрохверцетина
III опытная	50	ОР+5г цеолита + 5мг дигидрохверцетина + 3г ламинарии

В птицефабрике используются комбикорма, изготовленные в собственном комбикормовом цехе, что обеспечивает полный контроль над качеством рациона. Для получения сбалансированного корма также добавляются кормовые добавки и премиксы, закупаемые у различных поставщиков в городе Благовещенск. Состав используемого рациона (СК ПК-1), приведённый в приложении 1, включает следующие компоненты: пшеница – 45%, кукуруза – 17%, шрот соевый СП 44 – 19%, мука известковая – 6%, масло соевое – 3%, дефторированный фосфат – 1,5%,

метионин 98,5% – 0,23%, монохлоргидрат лизина 98% – 0,12%, поваренная соль – 0,15%, гравий – 7% и премикс – 1%.

Для второго научно-хозяйственного опыта были отобраны 200 кур-несушек в возрасте 21 недели. Продолжительность этого эксперимента составила 150 дней и состоялся в летне-осенний период 2022 года. Куры в контрольной группе питались стандартным рационом. В первой опытной группе к основному рациону добавляли 5 г цеолита, во второй группе – 5 г цеолита и 5 мг дигидрокверцетина. Третья опытная группа получала смесь, состоящую из 5 г цеолита, 5 мг дигидрокверцетина и 3 г сушеной ламинарии.

Рецепт применяемого комбикорма (СК ПК-1) приведенный в приложении 2 состоял из кормов собственного производства: кукуруза – 27%, пшеница – 25%, овес без пленок – 10%, шрот соевый СП 44 – 9%, шрот подсолнечный СП 36 – 7%, мука известковая – 6,5%, масло соевое – 3%, мука рыбная СП 63 – 1,8%, фосфат дефторированный – 1,25%, метионин 98,5% – 0,16%, монохлоргидрат лизина 98% – 0,14%, соль поваренная – 0,15%, гравий – 8% и премикс – 1%.

Куры кросса Хайсекс коричневый – это высокопродуктивные несушки, выведенные для получения яиц. Кросс характеризуется высокой яйценоскостью, что делает его популярным среди сельскохозяйственных производителей. Хайсекс коричневый отличается крепким здоровьем, хорошей адаптивностью к различным условиям и спокойным характером, что делает их легкими в уходе и содержании. Обычно птицы имеют коричневое оперение и среднюю массу 1,8-2,3кг. Птицам требуются минимальные количества ветеринарных вмешательств, способны легко приспособиваться к различным типам кормления. В среднем, несушки этой породы могут давать до 300 яиц в год при весе яиц 60-65г (А. К. Грачев, В. А. Ивашкин, Н. Н. Маркелова, 2016; Н. П. Могильда, 2016).

Куры-несушки на птицефабрике размещались в клеточных четырёхъярусных батареях (КБН-4). Подопытные птицы находились в одинаковых условиях, размещаясь в одном птичнике по 5-6 голов в каждой клетке (приложение 9). Указанные в схеме опыта кормовые добавки (табл. 1) раздавались вручную, два раза в сутки.

После проведения научно-хозяйственных опытов, для проверки эффективности самой удачной рецептуры кормовой добавки, осенью 2023 года был организован производственный эксперимент. Для этого были сформированы две группы по 300 голов в каждой. В контрольной группе птицы получали стандартный рацион, принятый в хозяйстве, а опытная группа – основной рацион с комплексной добавкой из цеолитов и дигидрокверцетина. На момент начала эксперимента курочки достигли 22-недельного возраста, а сам эксперимент длился 60 дней. Яйца подсчитывались ежедневно на протяжении всего производственного опыта, для этого была установлена специальная заслонка, предотвращающая попадание яиц в общий конвейер до его включения.

Для проведения опытов было необходимо закупить и подготовить нужное количество ингредиентов для приготовления комплексных кормовых добавок разных рецептур. Информация о количестве и стоимости по ценам в период проведения эксперимента представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Стоимость и количество применяемых кормовых добавок

Наименование	Стоимость 1кг, руб.	Необходимое количество, кг
Второй научно-хозяйственный опыт		
Цеолит	35	112,5
Экостимул-2	17016	0,15
Ламинария сушеная	300	22,5
Производственный опыт		
Цеолит	35	90
Экостимул-2	17016	0,090

Масса яиц определялась с помощью электронных весов CAMRY EK4150 (Китай).

Масса кур определялась на весах xiaomi mi smart 2 (Китай) в начале и конце опытов, рассчитывали абсолютный, среднесуточный и относительный приросты.

Также нами в начале, середине и конце опыта было определено качество яйца и биохимический состав крови.

Анализ корма, обмена веществ, помёта проводился согласно стандартам ГОСТ: сырой жир – экстрагировался в аппарате Сокслета (по ГОСТ 13496.15-97); сырая клетчатка – анализировалась по методике Генненберга и Штомана (по ГОСТ 13496.2-91); безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) – вычислялись расчетным методом; сырая зола – получалась путём сухого озоления в муфельной печи при температуре 450-500 °С (по ГОСТ 13979.6-69); первоначальная влага – через высушивание образца до постоянной массы при температуре 65 °С (по ГОСТ 13496.3-92); общая влага – вычислялась расчетным путем; общее содержание азота и сырой протеин – определялись методом Кьельдаля (по ГОСТ 51417-99 (ИСО 5988-97)).

Морфологический состав крови исследовался на гематологическом анализаторе DH36 Vet (Китай), а содержание микроэлементов в корме определялось с помощью спектрофотометра Unico 1201 (США).

Исследования проводились помимо Новоивановской птицефабрики, также и в ветеринарной лаборатории города Свободного и в лабораториях факультета ветеринарной медицины и зоотехнии Дальневосточного государственного аграрного университета (ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ»), ФГБНУ Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института и ГБУ АО Амурской областной ветеринарной лаборатории.

2.2 Характеристика региона

Амурская область характеризуется разнообразным климатом и географией, где равнинные и горные ландшафты создают уникальные условия для растительности и сельского хозяйства. Климат региона – умеренно-континентальный с резкими зимними температурами, особенно на севере, и значительными осадками, что влияет на биологические и химические свойства почвы. В то время как южные

районы подходят для сельскохозяйственного производства, северные области подвержены вечной мерзлоте, что сказывается на структуре почвы и растительном биоразнообразии. Также климат региона подвержен влиянию муссонов и циклонов, приходящих с территории Азии и Тихого океана, что приводит к значительным колебаниям погоды. В осенние и весенние месяцы наблюдается переменная погода с резкими изменениями условий – от ясных дней до заморозков и града (Е.А. Щипцова, Е. А. Печкина, 2018; Ю.А. Иванова 2022).

Амурская область обладает разнообразием сельскохозяйственных ресурсов и значительным аграрным потенциалом. Основные направления аграрного производства включают растениеводство и животноводство. В растениеводстве преобладают такие культуры, как соя, пшеница, кукуруза, ячмень и овес. Соевые бобы занимают особое место в сельском хозяйстве региона, так как являются одним из главных источников питания для животных и могут использоваться для производства масла (Е. О. Решетова, О. М. Данилкина, 2022; И. Дорофеевская, Ю. В. Малина, 2024).

Животноводство региона активно развивается, особенно молочное скотоводство и птицеводство. Однако здоровье животных часто страдает из-за биогеохимических особенностей влияющих на минеральный состав кормов, что приводит к возникновению ряда эндемических заболеваний. Эти проблемы могут существенно влиять на продуктивность животных и, как следствие, на экономическую эффективность животноводческих хозяйств в регионе.

Согласно исследованиям многих ученых (Н.Г. Лопатин, М.И. Щеголев, 1963; Н.Г. Лопатин, 1964; Т.А. Краснощекова, Г. И. Синицкая, Н.Г. Лопатин, 1966; Т.А. Краснощекова, 1968; Т.А. Краснощекова, И.Д. Арнаутовский, 1987; В.С. Морозов, 2005; Т.В. Кручинкина, И.В. Сиянова, 2022) Амурская область является уникальной биогеохимической провинцией, обладающей специфическим химическим составом подземных вод, горных пород, почв и растительности. Эта особенность обусловлена сочетанием геологических процессов и экологических условий региона. Такой химический состав земель оказывает неблагоприятное воздействие на

здоровье сельскохозяйственных животных, что приводит к развитию множества эндемических заболеваний.

К числу таких заболеваний относятся зубная болезнь, урвская болезнь и беломышечная болезнь, которые возникают в результате нарушений обменных процессов, вызванных недостатком или дисбалансом ряда важных минеральных веществ. Среди них можно выделить кальций (Ca), фосфор (P), медь (Cu), кобальт (Co), цинк (Zn), магний (Mg), железо (Fe), стронций (Sr), барий (Ba), селен (Se), магний (Mn) и другие. Эти минералы играют ключевую роль в поддержании метаболических функций и общего здоровья животных, и их недостаток может серьезно повлиять на продуктивность и благополучие скота (С.Ю. Завалишина, Е.Г. Краснова, И.Н. Медведев, 2011; Л.И. Перепёлкина, Н.В. Ворсина, 2011; Н.А. Кравченко 2015, И.А. Белькевич, 2016; Т.Н. Булычева, В.А. Ситников, 2017; А.П. Мурашова, 2019; О.А. Столбова, А.В. Шубина, 2021; А. А. Павлюк, 2021; Н. Н. Кердяшов, Ю. Ф. Ерикова, Н. Джумъазода, 2022; А.В. Волкова, 2022; М.Л. Свиридов, 2022)

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Обоснование применения цеолитов в кормление кур

Знание физиологических особенностей пищеварительной системы сельскохозяйственных птиц имеет непосредственное значение в составлении правильного рациона питания, что сказывается на продуктивности животных.

Птицы имеют сравнительно низкий коэффициент переваримости питательных веществ по сравнению с другими животными сельскохозяйственного назначения. Вместе с этим они обладают очень быстрым обменом веществ, что совершенно закономерно при несбалансированном рационе или при использовании низкокачественных кормов приводит к различным заболеваниям. Основными критериями оценки питательности рациона у кур является содержание макро- и микроэлементов (Л.И. Лисунова, 2011).

Небольшие отклонения от физиологических норм в содержании минеральных веществ в корме для птиц разных продуктивных направлений способны вызвать серьёзные нарушения, что негативно повлияет как на количество и качество получаемой продукции, так и на здоровье животных. Важно подчеркнуть, что нехватка как макро-, так и микроэлементов в рационе кур является одной из ключевых проблем для птицеводческой отрасли, которая требует внимательного подхода к кормлению. Обеспечение полноценного рациона с учетом всех необходимых элементов имеет решающее значение для устойчивости и продуктивности птицеводства (А. И. Кассамединов, Р. Г. Разумовская, 2010).

Обогатить минеральный состав рациона сельскохозяйственной птицы можно благодаря использованию цеолитов. Отмечается, что использование их в рационе позволяет также повысить усвояемость питательных веществ корма (L Vragula, P Bartlo, 1982; М.П. Неустроев, Н.П. Тарабукина, 2000; V Demircan, 2008; С.В.

Дежаткина, В.В. Ахметова, 2013; Г.М. Шкуратова, В.А. Солошенко, 2015; И.М. Донник, О.П. Неверова, О.В. Горелик, 2016, О.Ю. Ежова, 2017; Ю.А. Гаврилов, Г.А. Гаврилова, 2020).

Следует подчеркнуть, что химический состав цеолитов из разных месторождений может иметь значительные различия в зависимости от места его добычи. При этом важно также учитывать, что данные исследований проводимых 40-60 лет назад могли потерять свою актуальность в связи с появлением новых кроссов птиц, кормовых добавок и способов содержания, с учетом синергизма и антагонизма применяемых кормовых средств (В. В. Юрков, Л. И. Рогулина, С. В. Ланкин и др., 2004).

На территории Российской Федерации находятся более 20 месторождений цеолитов, некоторые из них локализируются в Сибири и на Дальнем Востоке. Цеолиты в своём составе имеют свыше 45 различных макро- и микроэлементов, а также других важных минеральных веществ. Именно такое разнообразие элементов придает им способности к адсорбции, катализу и нейтрализации токсинов. Вот почему их использование становится все более востребованным во многих сферах аграрного сектора (П. О. Аблямитов, Т. З. Лыгина, А. И. Буров, 2009).

Цеолиты представляют собой разнообразную группу минералов, среди которых выделяются три основных подтипа: волокнистые цеолиты (такие как натролит, томсонит, сколецит и другие), листовидные (пластинчатые) цеолиты (например, стильбит, гейландит, брюстерит) и изометрические цеолиты (включая шабазит, филлипсит, гармотом и клиноптилолит). Каждый из этих типов проявляет уникальные свойства, что определяет их применение в различных областях, включая медицину, сельское хозяйство и промышленность (Д.А. Шушков, 2004; А. А. Зеленченкова, Р. В. Некрасов, М. Г. Чабаев, 2021; В.А. Колупаев, 2022).

Исследования по изучению применения цеолитов в рационах для сельскохозяйственных животных уже проводились в 80-х годах прошлого столетия по всей стране, в том числе в Приамурье. Известны труды многих ученых (А.Ф. Кутилов, 1991; М.Г. Гамидов, Т.И. Трухина, 2002; Морозов В.С., 2005; Н.М. Черноградская, 2018; Н.М. Черноградская, Р.Л. Шарвадзе, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева, 2020)

в которых экспериментально подтверждено положительное влияние введения цеолитов в рацион животных, как на продуктивность, так и на здоровье. Однако до сегодняшнего дня в исследованиях некоторых ученых встречаются противоречивые результаты.

В исследованиях цеолит вводили в рацион птиц, в результате чего было установлено, что это способствовало улучшению показателей роста и развития птиц, снизился расход комбикормов и повысилась сохранность поголовья (Л. Я. Макаренко, 2003).

Схожие результаты получены при исследовании включения в рацион цеолитов Дзегвского месторождения (Грузия). Применение минерала оказало положительное влияние на продуктивность птицы, что повысило экономические показатели производства (В.Т. Калюжнов, И.Е. Злобина, П.Г. Никулина, 1986; Н.Ш. Цхакая, Н.Ф. Квашали, 1985; Н.Ш. Цхакая, Н.Ф. Квашали, 1986)

Отмечается положительное влияние на здоровье подопытных животных и птицы получавших различные цеолиты. Наблюдается эффективность в профилактике стресса (А.М. Шадрин, В.А. Сеницын, Н.М. Белоусов, 2006).

Цеолиты, помимо своего механического действия на корм, становятся действенным источником макро- и микроэлементов для птиц. Внедрение цеолитов в рацион помогает смягчить строгий режим кормления и одновременно способствует улучшению общего состояния птиц. Интеграция таких добавок позволяет не только улучшить здоровье поголовья, но и повысить эффективность кормления, что, безусловно, отражается на продуктивности. Использование цеолитов представляет собой важный шаг к обеспечению полноценного рациона, который учитывает все необходимые питательные вещества. (М.Г. Гамидов, Т.И. Трухина, 2002; А.М. Шадрин, В.А. Сеницын, Н.М. Белоусов, 2006)

Цеолиты в кормлении сельскохозяйственных птиц повышает экономическую эффективность производства, что подтверждается многочисленными трудами ученых (В.Т. Калюжнов, И.Е. Злобина, П.Г. Никулина, 1986; Г.В. Макаренко, С.И. Провоторова, Г.А. Аншшшой (1992); Н.И. Ярован, О.А. Бойцова, 2013; Т.И. Трухина, М.Г. Гамидов, 2015; Н.А. Любин, В.В. Ахметова, 2018).

Имеется исследование (Н.К. Кириллов, Г.А. Алексеев, 2008) указывающее на положительный эффект, оказываемый скармливанием цеолита в количестве 3-5% от сухого вещества совместно с азотсодержащими элементами на усвоение питательных веществ. Наблюдалось улучшение мясных качеств подопытной птицы.

По своему химическому составу цеолиты различных происхождений могут в значительной мере отличаться друг от друга, что, как следствие, могут привести к получению различных результатов при их применении в составе рационов питания сельскохозяйственных животных (табл.3) (В Galeano, 2003; M Grce, K Pavelic, 2005; H. Koknaroglu, M.T Toker, Y. Bozkurt, 2006; V. Griban, D. Milostivaya, 2010; D. Đuričić, M. Benic, N. Mačević, et al. 2017)

Таблица 3 – Химический состав изучаемых цеолитов, %

Компоненты	Месторождения		
	Вангинское	Иннокентиевское	Хонгуринское
SiO ₂	67,63	68,80	65,11
Al ₂ O ₃	12,11	13,70	12,16
TiO ₂	0,20	0,28	0,13
Fe ₂ O ₃	0,72	2,25	1,08
FeO	0,10	0,07	н/о
CaO	3,52	1,67	2,62
MgO	1,33	0,90	1,88
MnO	0,06	н/о	н/о
Na ₂ O	ю0,60	1,26	0,38
K ₂ O	2,21	5,30	2,92
P ₂ O ₅	0,03	0,70	н/о
Прочие примеси	10,34	5,07	13,72

Эффективность и безопасность применения цеолитов могут зависеть от их типа, размера частиц, кристаллической структуры и биогеохимической характеристики района, в том числе и от способа использования.

Установление оптимальных норм применения цеолитов в кормах и выбор наиболее подходящих вариантов для конкретных условий имеют значительное практическое значение для животноводческой отрасли. В рамках нашего исследования мы провели анализ цеолитов, добываемых из трёх различных месторождений. Как видно из таблицы 3, содержание SiO_2 составляет от 65,11 до 68,80, Al_2O_3 – от 12,11 до 13,70, TiO_2 – от 0,13 до 0,28, Fe_2O_3 – от 0,72 до 2,25, FeO – от 0,07 до 0,10, CaO – от 1,67 до 3,52, MgO – от 0,90 до 1,88, MnO представлен только в одном образце, Na_2O колеблется от 0,38 до 1,26, K_2O – от 2,21 до 5,30, а P_2O_5 – от 0,03 до 0,70. Мы считаем отличия по содержанию минеральных веществ незначительными при введении представленных цеолитов в рационах кур несушек. Этим и объясняется, что результаты, полученные в первом научно-хозяйственном опыте достоверной разницы по группам, не показали.

3.2 Обоснование применения дигидрокверцетина в кормлении кур-несушек

Дигидрокверцетин, относящийся к группе биофлавоноидов с Р-витаминной активностью, представляет собой мощный естественный антиоксидант, а также эффективный защитник капилляров. Этот полезный компонент можно извлечь из различных хвойных растений, таких как сибирская лиственница (*Larix sibirica*), длиннолистная сосна (*Pinus roxburghii*), гималайский кедр (*Cedrus deodara*) и китайский тис (*Taxus chinensis* var. *mairei*). Обладая высокой степенью биологической активности, дигидрокверцетин демонстрирует разнообразные положительные эффекты на метаболические процессы и профилактику различных заболеваний. Эти эффекты были подтверждены множеством исследований, проведенных как российскими, так и зарубежными учеными. Дигидрокверцетин помогает предотвратить стресс и синдром хронической усталости, а также способствует восстановлению и

повышению работоспособности при высоких физических и эмоциональных нагрузках (А.Е. WEIDMANN, 2012).

Дигидрокверцетин, признанный эталонным антиоксидантом, находит широкое применение как в медицине, так и в пищевой промышленности и сельском хозяйстве. В настоящее время он присутствует в 104 биологически активных добавках, а также в лекарствах и косметических продуктах, подвергающихся окислительным процессам. Эти его свойства также успешно используются в животноводстве, особенно в условиях, где сельскохозяйственные животные разводятся на загрязнённых территориях, которые содержат тяжелые металлы (такие как свинец, кадмий, мышьяк, ртуть и другие) и радионуклиды (например, стронций-90 и цезий-137), а также подвержены влиянию загрязняющих выбросов от химической, металлургической, нефтехимической и других отраслей промышленности. Дигидрокверцетин значительно укрепляет капилляры и благодаря своим антиоксидантным свойствам улучшает обмен веществ между клетками и капиллярами, а также может корректировать антиоксидантный статус организма. Как и у других флавоноидов, антиоксидантное действие дигидрокверцетина представляет собой неспецифический механизм, реализующий многие его биологические свойства. Антирадикальная активность проявляется при низких концентрациях – около 0,0001-0,00001% – при этом отсутствует мутагенная активность. Антиоксидантные характеристики дигидрокверцетина высокой чистоты (95%) значительно выше, чем у витаминов С и Е, в 9,5 и 15 раз соответственно. Это объясняется его способностью отдавать атомы водорода через гидроксильные группы в реакциях с активными формами кислорода, которые являются результатом свободнорадикальных процессов. Кроме того, дигидрокверцетин проявляет выдающиеся свойства хелатора, связывая ионы переходных металлов, способствующие перекисному окислению. Это позволяет ему эффективно предотвращать окисление липидов, белков, нуклеиновых кислот и других органических молекул. (Ю.П. Фомичев, 2018).

На сегодняшний день дигидрокверцетин является популярным объектом для исследований, находит применение в различных областях, от медицины до сельского хозяйства.

Имеются исследования, показывающие положительное влияние дигидрокверцетина на многих сельскохозяйственных животных, в том числе кур-несушек. Отмечаются такие эффекты как улучшение метаболизма, роста и развития, что в итоге приводит к повышению продуктивных качеств (И. А. Егоров, Е. Н. Андрианова, Е. Н. Григорьева, А. В. Ксенофонтов, 2018; Ю. П. Фомичев, 2021; Р. В. Некрасов, М. Г. Чабаев, Е. Ю. Цис и др., 2021; Р. Л. Шарвадзе, А. А. Пензин, 2022).

Однако несмотря на обилие подобного рода исследований, споры о целесообразности его применения не утихают, некоторые исследования, преимущественно зарубежных авторов, указывают на отсутствие статистически достоверных данных, показывающих непосредственное влияние дигидрокверцетина на продуктивность (VR Pirgozliev, SC Mansbridge, CA Westbrook, et al., 2020; IM Whiting, V Pirgozliev, K Kljak, et al., 2022).

Исследования, проведенные в ФНЦ «ВНИТИП» РАН под руководством Егорова И.А., Андриановой Е.Н. и Григорьевой Е.Н., продемонстрировали положительное воздействие дигидрокверцетина на кур-несушек. Для эксперимента сформировали три группы по 30 птиц, используя метод аналогов. Дигидрокверцетин добавлялся в рацион через экстракт лиственницы даурской, причем его содержание было не менее 70%, и смешивался с кормом. Результаты показали, что куры из опытных групп демонстрировали на 6% более высокую яйценоскость по сравнению с контрольной группой, а затраты корма в первой и второй опытной группах снизились на 6,7% и 7,33% соответственно. Хотя в ходе эксперимента не было зафиксировано деформаций яиц, во второй опытной группе наблюдалось уменьшение толщины скорлупы на примерно 16 мкм по сравнению с контролем. Введение дигидрокверцетина также положительно сказалось на здоровье кур-несушек: уровень жира в печени птиц из опытных групп оказался ниже, чем у контрольных. Антиоксидантные свойства дигидрокверцетина помогли замедлить перекисное окисление липидов в яйцах, что положительно отразилось на их хранении, что в свою очередь способствовало сохранению потребительских качеств яиц на более долгое время. Таким образом, было установлено, что добавление дигидрокверцетина в количестве 3,6 мг на 1 кг живой массы вместе с арабиногалактаном способствует

улучшению продуктивных характеристик кур-несушек, что позволяет рекомендовать его для ежедневного использования в птицеводстве (И. А. Егоров, Е. Н. Андрианова, Е. Н. Григорьева, А. В. Ксенофонтов, 2018).

Исследование влияния дигидрокверцетина на рацион поросят-отъёмышей было проведено Никоновой Л.А. В рамках эксперимента использовался метод параналогов, в котором участвовали две группы поросят. Контрольная группа получала комбикорма СК-4 и СК-5, тогда как в рацион поросят опытной группы дополнительно добавляли дигидрокверцетин в дозировке 50 мг на голову в сутки, смешивая его с кормом. Продолжительность эксперимента составила 53 дня. Выращивание поросят-отъёмышей связано с постоянным стрессом, начиная с момента отъёма от матери и продолжая сменой рациона, что негативно сказывается на их продуктивных качествах и сохранности. Результаты исследования показали, что добавление дигидрокверцетина в рацион способствовало значительному ослаблению стресса. Так, среднесуточный прирост массы в опытной группе составил 496 граммов, что на 20,6% больше по сравнению с контрольной группой. По окончании эксперимента была проведена проверка клинико-физиологического состояния животных, которая показала существенные различия между группами по многим показателям. В частности, количество лейкоцитов в крови поросят опытной группы было на 10,6% ниже, а количество эритроцитов – на 2,0% выше, чем в контрольной группе. Это отразилось и на показателях гемоглобина и гематокрита, которые оказались выше у животных опытной группы. Параметры кислотного числа, содержание малонового диальдегида и свободных жирных кислот (СЖК) в плазме крови поросят, получавших дигидрокверцетин, были значительно ниже, чем у контрольной группы. В частности, кислотное число и уровень малонового диальдегида оказались меньше на 9,6% и 31,1% соответственно. Подобные показатели были отмечены и для перекисного числа и содержания СЖК в плазме крови. Наличие стрессовых факторов инициирует свободнорадикальное окисление липидов, однако полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что добавление дигидрокверцетина в рацион поросят способствовало снижению процессов перекисного

окисления жиров и увеличению антиоксидантной защиты организма (Л. А. Николаева, Ю. П. Фомичев, 2016).

Эксперимент по определению влияния введения в рацион дигидрокверцетина на морфологические и биохимические показатели крови коров провел Романенко А.А., на базе СХПК «Родина» в Брянской области, которая подверглась сильному радиоактивному загрязнению из-за аварии Чернобыльской АЭС. Животным опытной группы дополнительно в рацион включали биополимер древесины, побочный продукт, при получении дигидрокверцетина в котором его содержание составляет около 1,5%, в количестве 50г/гол. в сутки. Предварительно полимер смешивался с концентратами. Из результатов проведенного опыта следует, что содержание лейкоцитов в контрольной группе было ниже, что может свидетельствовать о пониженном иммунитете, предположительно из-за воздействия повышенного радиационного фона, у животных из опытной группы этот показатель был на нижней границе нормы. Что свидетельствует о том, что дигидрокверцетин за счет своих свойств снижал влияние радиации на организм. Содержание эритроцитов и скорость их оседания имеет незначимые отклонения. По остальным данным анализа крови контрольная группа была по большинству показателей ниже нормы, в то время как коровы из опытной группы достигали нижних границ нормы. Полученные данные свидетельствуют о том, что включение дигидрокверцетина в рацион животных способно ослабить влияние радиации и оказать положительное действие на состояние всех внутренних органов (А.В. Саввин, 2006).

Имеются сведения о том, что дигидрокверцетин не оказывает негативного влияния на здоровье кур, отмечается, что он не обладает цитотоксическим действием и мутагенной активностью, что делает его безопасным для человека и животных (A. Rokaityte, G. Zaborskiene, S. Gunstiene, et al., 2019; Н. Н. Кузьмина, Л. С. Кудряшов, Ф. А. Мусаев и др., 2022).

В исследованиях, посвящённых применению дигидрокверцетина в кормлении телят, подчеркивается его положительное влияние на обмен веществ. Указывается нормализация и усиление интенсивности различных обменных процессов, включая белковый, азотистый, липидный, углеводный, энергетический и

минеральный обмена. Это ведёт к улучшению функционального состояния печени и повышению патогенетической резистентности животных, что, в свою очередь, способствует формированию продуктивного здоровья, увеличению жизнеспособности и устойчивости организма к воздействию биотических и абиотических факторов окружающей среды. Эти эффекты также выражаются в улучшении сохранности животных и увеличении среднесуточного прироста массы телят (Ю. П. Фомичев, 2021).

В результате проведённого анализа литературных данных следует вывод о том, что дигидрокверцетин может быть успешно использован в сельском хозяйстве, в частности в кормлении сельскохозяйственной птицы.

3.3 Обоснование применения ламинарии в кормлении кур-несушек

Амурская область относится к биогеохимическому региону с острым недостатком критически важных элементов, таких как йод, селен, кобальт, железо, цинк. В связи с этим требуется восполнение их недостатка в рационах сельскохозяйственных животных, поскольку без них существенно страдает не только продуктивность, но и здоровье животных.

Использование морских водорослей в кормлении различных сельскохозяйственных животных – актуальная тема для проведения научных исследований.

Ламинария и другие водоросли, такие как спирулина и хлорелла, могут быть включены в рацион скота и птиц для улучшения процессов переваривания, повышения иммунной функции и снижения заболеваемости. Это, в свою очередь, может привести к увеличению продуктивности, например, в производстве молока и яиц. К тому же, применение водорослей может способствовать уменьшению загрязнения окружающей среды, так как они повышают устойчивость к паразитам и заболеваниям, что снижает потребность в антибиотиках и других химических добавках. В итоге, интеграция водорослей, в особенности ламинарии, в рацион

сельскохозяйственных животных открывает новые горизонты для повышения продуктивности, улучшения здоровья животных и устойчивого развития агросектора (Окулова Е.В., 2011; И. Кадникова, Н. Аминина, Н. Мокрецова, А. Рогов, 2015; Н. Шалыго, Е. Мананкина, А. Ромашко, В. Ерашевич, 2018; И.В. Евтишин, И.А. Шорсткий, 2021).

В работе Игнатовича Л.С. по исследованию влияния скармливания ламинарии на продуктивные качества кур использовали дозировки в количестве 2%, 2,5%, 3% от массы корма в виде порошка. Добавка ламинарии способствовала увеличению яйценоскости и улучшению качества яйца. Затрата корма на получение единицы продукции снизилась во всех опытных группах. Авторами отмечается, что наибольший эффект, в условиях проводимого эксперимента, оказала дача 3% ламинарии. (Л. С. Игнатович, 2008)

В статье Шарвадзе Р.Л. посвященной изучению влияния ламинарии на инкубационные качества яиц отмечается, что внесение в рацион кур-несушек 7% ламинарии взамен равноценной части корма способствует увеличению яйценоскости на 5%. Отмечается также улучшение инкубационных качеств яиц. Наибольшее влияние на продуктивность кур ламинария показала при её использовании совместно с ферментативной добавкой «Ксибетен-Ксил», что даёт основания полагать о возможности включения ламинарии в комплексную кормовую добавку (Р. Л. Шарвадзе, К. Р. Бабухадия, А. А. Елизарьев, 2016).

Исследование влияния скармливания ламинарии на продуктивность цыплят-бройлеров выявило положительный эффект. Использование 0,3% порошковой ламинарии способствовало повышению основных продуктивных качеств цыплят. Относительно контроля птицы опытных групп были больше по массе на 14-30% (В. М. Кузнецов, А. А. Афанасьев, 2020).

Стоит отметить работу Бабухадия К.Р., в которой в кормлении кур использовалась ламинария совместно с дефицитными элементами Co, Se, Cr. Исследование проводилось в Амурской области, регионе бедном на многие микро и макроэлементы необходимые для нормальной жизнедеятельности живого организма. Отмечается что включение ламинарии с дополнительными элементами способствовало

повышению интенсивности яйценоскости вплоть до 12% и увеличению массы яиц на ≈ 10 г (К. Р. Бабухадия, А. А. Елизарьев, 2014).

Ламинария – природный источник важных элементов для организма птицы (приложение 3), не оказывающий негативного влияния на здоровье, способный повысить продуктивность. В связи с этим использование её в качестве компонента комплексной кормовой добавки может быть оправдано.

3.4 Результаты первого научно-хозяйственного опыта

3.4.1 Изменение живой массы кур-несушек

Для проведения сравнительного анализа влияния скармливания рекомендуемой оптимальной дозы цеолитов различных месторождений на продуктивные качества и обмен веществ кур был проведён первый научно-хозяйственный опыт по выше приведённой схеме (табл. 1).

Живая масса кур – показатель, имеющий прямую корреляцию с яйценоскостью, особенно на этапах становления яйцекладки.

Было проанализировано изменение живой массы курочек начиная с 22-недельного возраста до 42 недель. На начальном этапе живая масса подопытных кур не имела достоверных отличий, однако на конец эксперимента куры опытных групп, дополнительно получавшие 5% цеолитов разных месторождений (Вангинского, Иннокентьевского, Хонгуринаского) от сухого вещества комбикорма достоверно превосходили контрольную группу (табл. 4).

Таблица 4 – Изменение живой массы кур за период опыта, ($M \pm m$)

Показатели	Группа				
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Живая масса в 22 недель, г	1601,3 ± 2,1	1602,5 ± 2,4	1602,7 ± 2,4	1601,9 ± 2,0	1602,1 ± 2,5
Живая масса в 42 недель, г	1830,5 ± 6,2	1888,0 ± 7,2*	1881,6 ± 7,3*	1879,4 ± 7,2*	1826,4 ± 6,8
Живая масса в 42 недель, в % к контрольной	100	103,1	102,8	102,7	99,8
Абсолютный прирост, г	229,2	285,5	278,9	277,5	224,3
Абсолютный прирост в % к контрольной	100	124,6	121,7	121,1	97,9
Среднесуточный прирост, г	1,64	2,04	1,99	1,98	1,60
Сохранность, %	92	96	96	94	90

$P \leq 0,01^*$

Абсолютный прирост живой массы за период эксперимента в I, II, III опытных группах превосходил контроль на 21,1-24,6%. Исключением являлась четвертая опытная группа, которая вместо цеолитов дополнительно получала гравий, абсолютных прирост живой массы, в которой был ниже на 2,1% относительно контрольной группы. Отличия подопытных групп хорошо показаны на рисунке 2.

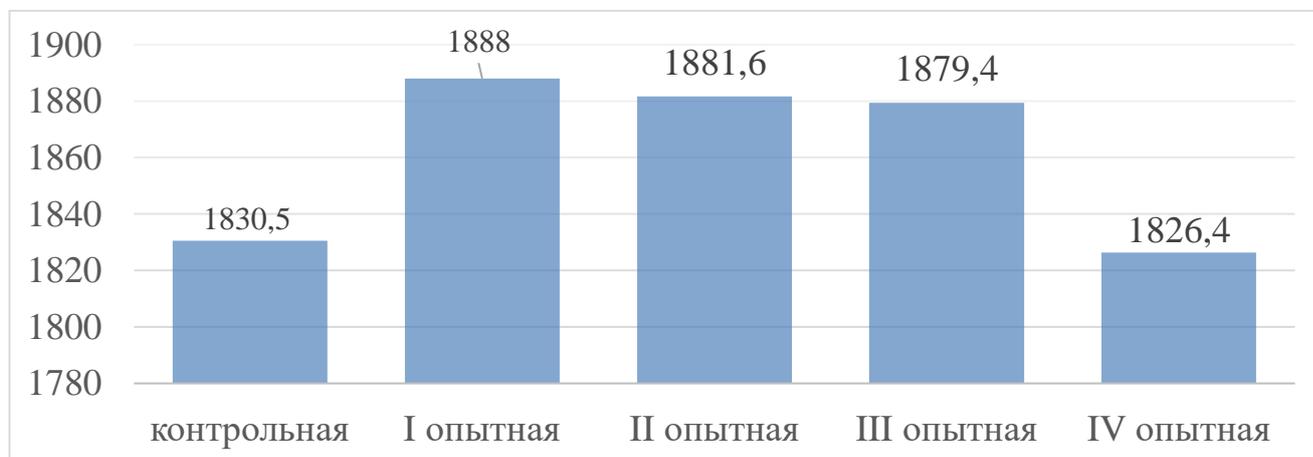


Рисунок 2 – Живая масса на конец эксперимента, г.

Изменение абсолютных и среднесуточных приростов по группам соответствует динамике живой массы. Результаты первой, второй и третьей опытных групп между собой достоверно не отличаются. Исходя из этого мы заключаем, что применение нами рассмотренных цеолитов независимо от их происхождения примерно одинаково положительно влияют на живую массу кур.

3.4.2 Анализ продуктивности кур

Основным показателем яичной продуктивности является яйценоскость – количество снесённых яиц за определённый период. Анализ яичной продуктивности проводили регулярно по группам в течение всего опыта. В таблице 5 приведены данные с интервалом четырёх недель, начиная с 22-недельного возраста.

Таблица 5 – Яйценоскость и интенсивность яйцекладки ($M \pm m$)

Возраст кур	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
1	2	3	4	5	6
Яйценоскость, шт.					
22 нед.	25,4±0,41	25,5±0,58	25,5±0,35	25,4±0,51	25,4±0,42
26 нед.	32,7±0,51	35,0±0,42**	34,9±0,33**	35,9±0,6**	32,5±0,51
30 нед.	42,1±0,5	45,4±0,3**	45,2±0,58**	44,2±0,41**	41,6±0,32
34 нед.	41,0±0,32	45,7±0,41**	45,3±0,51**	45,4±0,43**	40,7±0,44
38 нед.	40,8±0,3	46,3±0,39**	45,5±0,62**	45,4±0,51**	39,8±0,36**
42 нед.	39,8±0,42	46,4±0,19**	46,1±0,62**	46,4±0,48**	38,8±0,35*
В среднем за опыт	37,0	40,8	40,4	40,4	36,5
В % к контролю	100,0	110,3	109,2	109,2	98,6
Интенсивность яйценоскости, %					
22 нед.	50,8	51,0	51,0	50,8	50,8

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
26 нед.	65,5	70,1	69,8	71,7	65,0
30 нед.	84,3	90,9	90,4	88,3	83,2
34 нед.	82,1	91,5	90,6	90,7	81,4
38 нед.	81,7	92,7	91,0	90,7	79,6
42 нед.	79,7	92,9	92,2	92,7	77,6
В среднем за опыт	74,0	81,5	80,8	80,8	73,0
В % к контролю	100,0	110,1	109,2	109,2	98,6

$P \leq 0,05^*$, $P \leq 0,01^{**}$

В начале эксперимента курочки всех групп оказались достаточно хорошо подготовлены к процессу яйцекладки. Интенсивность яйценоскости во всех группах достигла 50% и по группам достоверно не отличалась.

Наблюдалось значительное увеличение яйценоскости во всех группах. В 26 недельном возрасте яйценоскость составила 70,1%, 69,8% и 71,7% для I, II и III опытных групп соответственно, в то время как в контрольной группе этот показатель составил 65,5%. Хотя в четвертой опытной группе яйценоскость также повысилась, её уровень оказался ниже контрольного и составил 65,0%. На 30-й неделе жизни птиц данная тенденция сохраняется: яйценоскость в опытных группах, получавших цеолиты в дополнение к основному рациону, продолжает повышаться, в то время как IV опытная группа, получавшая дополнительный гравий, начинает отставать и становится ниже контрольной группы. Это свидетельствует о том, что дополнительное добавление гравия в рацион может отрицательно влиять на усвоение питательных веществ, что, в свою очередь, приводит к уменьшению продуктивности. В следующий контрольный период (34 недели) продуктивность кур контрольной группы начинает снижаться, в то время как в I, II, III опытных группах яйценоскость и интенсивность яйцекладки увеличиваются и продолжают расти до конца эксперимента, что даёт основание считать их лучшими группами (Рис. 3).

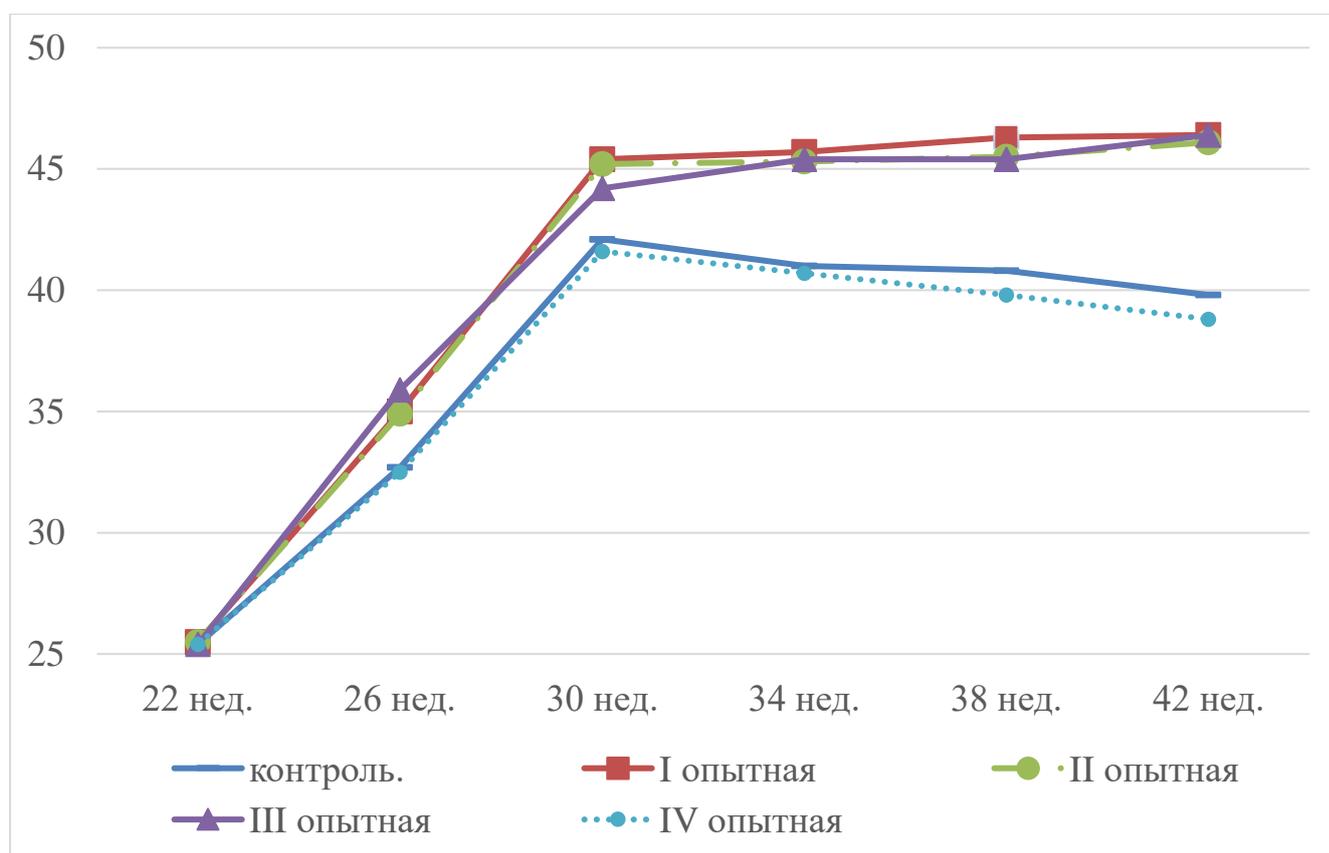


Рисунок 3 – динамика изменения яйценоскости

Показатели продуктивности между этими группами достоверно не отличаются, но превосходство над контрольной группой имеет явно выраженный характер ($P \leq 0,05$). Всего в контрольные дни в лучших группах было собрано на 9,3-10,1% больше яиц, чем в контрольной группе, а в 4-й опытной группе – на 1,4% меньше.

Оценка яичной продуктивности включает не только показатели яйценоскости и её интенсивности, но также и массу полученных яиц. Для того чтобы исследовать влияние различных цеолитов на этот параметр, вес яиц был измерен в начале, середине и в конце эксперимента, а также проведено определение толщины скорлупы. Кроме того, для анализа питательной ценности яиц была изучена их структура, что позволяет глубже понять качество продукции. (табл. 6).

Таблица 6 – Масса и структура яиц за период опыта, ($M \pm m$)

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Масса яиц, г					
в 22 недели	49,7±0,40	49,6±0,34	49,9±0,42	49,7±0,32	49,6±0,35
в 32 недели	55,7±0,21	56,8±0,34*	56,6±0,42	56,9±0,30	55,8±0,31
в 42 недели	59,0±0,32	61,2±0,37**	61,3±0,31**	61,3±0,28**	59,1±0,29
Толщина скорлупы, мкм					
в 22 недели	356,9±0,21	357,1±0,24	357,1±0,31	356,8±0,22	357,0±0,28
в 32 недели	356,7±0,32	357,3±0,26	357,4±0,38	357,3±0,32	356,1±0,42
в 42 недели	355,4±0,30	357,1±0,31**	357,3±0,27**	357,4±0,31**	356,1±0,22
Структура яиц, %					
белок	60,2±0,23	60,1±0,37	60,3±0,27	60,2±0,33	60,7±0,37
желток	29,7±0,34	30,2±0,32	30,4±0,22	30,4±0,37	29,6±0,42
скорлупа	10,1±0,03	9,7±0,32*	9,3±0,32*	9,4±0,32	9,7±0,32
Желток к белку, %	49,33	50,25	50,41	50,50	48,76

$P \leq 0,05^*$, $P \leq 0,01^{**}$

В начале эксперимента, как и предполагалось, курицы начали откладывать яйца второй категории, масса которых колебалась в пределах 49,6-49,9 г, и между группами заметных различий не было. Однако в возрасте 32 и 42 недели в опытных группах (I, II и III) вес яиц оказался выше, чем в контрольной и IV опытных группах. В частности, в 42-недельном возрасте масса желтка у кур из первых трех опытных групп была несколько больше, чем у контрольной группы. Более того, наблюдалось, что в этих же группах соотношение желтка к белку превышало аналогичный показатель контрольной и четвертой опытной групп. Существенно на параметры яиц влияли и цеолиты, которые оказали заметное воздействие на толщину скорлупы.

Кроме структуры, определили некоторые показатели химического состава яиц без скорлупы (табл. 7).

Таблица 7 – Химический состав яиц в 40-недельном возрасте, (n=10)

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Масса яиц, г	59,5	61,6	61,8	61,5	59,3
Вода, г	41,8±0,02	40,7±3,11	41,4±3,05	40,9±2,81	40,9±0,01
Белки, г	6,5±0,21	6,9±0,14	6,8±0,35	6,9±0,31	6,6±0,21
Жиры, г	6,4±0,13	6,5±0,08	6,6±0,09	6,5±0,32	6,3±0,13
Углеводы, г	0,41±0,02	0,40±0,01	0,42±0,03	0,40±0,01	0,40±0,02
Кальций, мг	30,1±1,90	32,3±1,44*	31,9±1,24	32,2±1,80*	31,6±1,93
Фосфор, мг	104,6±3,81	106,2±4,12*	106,2±3,55*	106,1±3,43*	103,6±3,80
Железо, мг	1,33±0,05	1,46±0,06	1,47±0,03*	1,39±0,04	1,32±0,004

$P \leq 0,05^*$

По результатам анализа собранных данных мы сделали вывод, что яйца, полученные от кур из опытных групп, не имеют статистически значимых отличий от яиц контрольной группы по содержанию воды и основных органических веществ, при этом они соответствуют установленным нормам. Однако по содержанию кальция, фосфора и железа в первой, второй и третьей опытных группах мы зафиксировали превышение показателей по сравнению с контрольной группой. Так содержание кальция в этих группах оказалось в пределах 31,9-32,3мг против 30,1мг в контрольной группе, фосфора – в пределах 106,1-106,2мг против 104,6мг ($P \leq 0,05$). Содержание железа также увеличилось хотя достоверное отличие отмечено только во II опытной группе.

Считаем, что этот факт прямо подтверждает наши выводы о том, что цеолиты являются источником минеральных веществ, положительно влияют на усвояемость и баланс этих элементов. Этим и объясняется повышенное содержание кальция, фосфора и железа в яйцах.

3.4.3 Переваримость питательных веществ. Баланс и использование азота, кальция и фосфора

Данные, полученные в ходе проведения научно-хозяйственного опыта, свидетельствуют о положительном влиянии включения цеолитов всех исследуемых месторождений в рацион кур-несушек. Отмечается как улучшение показателей роста и развития, так и яичной продуктивности. Данный эффект может быть связан с улучшением обменных процессов протекающих в организме подопытных животных. Для подтверждения этой теории нами был проведён балансовый (физиологический) опыт (табл. 8).

Таблица 8 – Переваримость питательных веществ (n=3), %

Группа	Коэффициент переваримости			
	протеина	жира	БЭВ	клетчатки
Контроль	72,9±1,04	69,5±1,48	73,4±1,37	11,3±1,01
I опытная	75,6±0,08*	74,0±1,01*	76,1±1,95	11,9±1,11
II опытная	75,1±1,02	72,8±1,66	76,8±1,01*	11,8±1,10
III опытная	75,3±1,92	74,0±0,08**	75,7±2,12	11,8±1,10
IV опытная	70,1±1,31	67,2±1,40	68,4±2,21	10,4±0,09

* $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$

В целом наблюдается положительное влияние на переваримость основных питательных веществ корма. Так переваримость протеина в I, II, III опытных группах была выше относительно контроля на 2,2-2,7%, жира – 3,3-4,5%, БЭВ – 2,3-3,4%. Достоверных отличий по переваримости клетчатки обнаружено не было. Переваримость основных элементов корма в IV опытной группе оказалась даже ниже контрольной по всем показателям, по протеину на 2,8%, по жиру на 2,3%, по БЭВ на 5,0%.

Кроме переваримости органических веществ в опыте нами был определен баланс азота, кальция и фосфора (табл. 9).

Таблица 9 – Усвоение и баланс азота, кальция и фосфора, (n=3)

Показатель	Группа				
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Азот, N					
Принято с кормом, г	3,14±0,12	3,13±0,09	3,13±0,09	3,12±0,11	3,13±0,10
Выделено с пометом, г	0,85±0,12	0,77±0,09**	0,78±0,07**	0,77±0,1**	0,94±0,16**
Усвоено, г	2,29	2,36	2,35	2,35	2,19
Коэффициент усвоения, %	72,92	75,40	75,07	75,32	69,97
Кальций, Ca					
Принято с кормом, г	3,96±0,02	4,12±0,07*	4,10±0,05*	4,09±0,04**	3,95±0,07
Выделено с пометом, г	2,01±0,01	1,98±0,04	2,01±0,05	2,02±0,04	2,02±0,06
Усвоено, г	1,95	2,14	2,09	2,07	1,93
Коэффициент усвоения, %	49,24	51,94	50,98	50,61	48,86
Фосфор, P					
Принято с кормом, г	0,98±0,012	0,99±0,031	1,01±0,018	1,01±0,015	0,97±0,021
Выделено с пометом, г	0,55±0,015	0,53±0,009	0,51±0,013*	0,53±0,008	0,55±0,009
Усвоено, г	0,43	0,46	0,50	0,48	0,42
Коэффициент усвоения, %	43,88	46,46	49,50	47,52	43,30

*P≤0,05, **P≤0,01

Анализ данных из таблицы демонстрирует, что куры из первых трёх опытных групп выделяли с помётом меньше азота, кальция и фосфора по сравнению с птицами из контрольной и четвёртой групп. Во всех группах был зафиксирован положительный баланс изучаемых элементов, однако наибольшие показатели отмечались именно в I, II и III опытных группах. Это свидетельствует о том, что куры,

получавшие 5% цеолитов в рационе, более эффективно усваивали азот, кальций, фосфор и другие органические питательные вещества. Такие результаты указывают на более активный обмен веществ у птиц из опытных групп, что, в свою очередь, объясняет их большую яичную продуктивность по сравнению с контрольной группой.

3.4.4 Анализ производственных показателей

В яичном птицеводстве основная цель – это получение максимального количества яиц с высоким качеством при минимальных затратах. Нами в конце опыта подведены итоги за 22 недели яйценоскости.

Производственные показатели за период эксперимента подтверждают положительное влияние цеолитов разных месторождений на продуктивность кур-несушек, не ухудшая их физиологическое состояние (табл. 10).

Таблица 10 – Производственные показатели за период научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
1	2	3	4	5	6
Валовый сбор яиц, шт	5181	5705	5656	5660	5104
Получено яиц на начальную несушку, шт	103,6	114,1	113,1	113,2	102,1
Получено яиц на начальную несушку в % к контролю	100%	110,14	109,17	109,27	98,55

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
Интенсивность яйценоскости, %	74,0	81,5	80,8	80,9	72,9
Средняя масса яиц, г	54,8	55,9	55,9	56,0	54,8
Бой яиц, шт	120	95	92	98	101
Бой яиц, %	2,32	1,67	1,63	1,73	1,98
Валовый сбор яичной массы за опыт, кг	283,9	318,9	316,2	317,0	276,7
Расход корма на 10 яиц, кг	1,49	1,35	1,36	1,36	1,51
Расход корма на 1 кг яичной массы, кг	2,71	2,41	2,44	2,43	2,78
Удельный вес, г/см ³	1,086	1,093	1,090	1,094	1,082

В группах, где куры получали цеолиты различных месторождений в объёме 5% от сухого вещества рациона, яичная продуктивность была значительно выше по сравнению с контрольной и четвёртой группами. В частности, в первой, второй и третьей опытных группах на одну несушку было получено на 10,14%, 9,17% и 9,27% больше яиц соответственно по сравнению с контролем. Напротив, в четвёртой группе наблюдалось снижение яйценоскости на 1,45%. Такая же тенденция прослеживалась и при анализе полученной яичной массы.

Что касается толщины скорлупы и объёма повреждённых яиц, то опытные группы I, II и III снова показали лучшие результаты: толщина скорлупы была большей, а количество битых яиц – значительно меньшим, чем в контрольной группе. Расход корма на килограмм яичной массы составил 2,87 кг в первой опытной группе, при этом во второй и третьей группах показания составили по 2,89 кг, что

заметно ниже, чем 3,17 кг в контрольной группе. Подобная картина наблюдается и в расходе корма на 10 яиц.

Для выявления более качественной кормовой добавки из перечисленных месторождений цеолитов необходимо было сравнить полученные результаты не только с контрольной группой но и между собой (I, II и III опытными группами). Проведённый анализ не показал достоверного превосходства какой-либо из перечисленных групп. Это даёт основание утверждать, что цеолиты изученных месторождений относятся к одной группе (клиноптилолиты) и примерно одинаково положительно влияют на рост, развитие и продуктивные показатели кур.

3.5 Результаты второго научно-хозяйственного опыта

Первый научно-хозяйственный опыт показал, что включение в рацион 5% цеолитов от сухого вещества (5г при пересчете на массу) способствует повышению продуктивности кур-несушек. Одновременно с этим, проведя анализ отечественной и зарубежной литературы обнаружено, что ламинария и дигидрокверцетин могут стать хорошим подспорьем для составления комплексной добавки. Ламинария способна обогатить рацион легкодоступными протеином, йодом, селеном, а дигидрокверцетин обеспечить защиту организма от влияния стрессовых факторов.

3.5.1 Динамика живой массы кур за период опыта

На момент начала эксперимента подопытные птицы ещё продолжали рост и развитие, исходя из этого мы проводили учет прироста живой массы. Для этого были проведены контрольные взвешивания в начале и конце опыта, рассчитаны основные показатели прироста живой массы (табл. 11).

Таблица 11 – Изменение живой массы кур за период опыта, (M±m)

Показатели	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Живая масса кур в начале опыта, г	1620,4±4,81	1623,2±3,04	1618,8±4,08	1620,8±4,46
Живая масса кур в конце опыта, г	1832,6±4,53	1858,4±6,36*	1878,8±4,05*	1876,2±5,35*
Живая масса в % к контрольной группе	100	101,41	102,50	102,40
Абсолютный прирост за 150 дней, г	212,2	235,2	260,0	255,4
Среднесуточный прирост, г/сут	1,51	1,68	1,86	1,82

$P \leq 0,01^*$

Анализ изменений в живой массе подопытных кур показывает, что группы, получавшие кормовую добавку к основному рациону, продемонстрировали превосходство над контрольной группой. В частности, вторая опытная группа достигла наилучших результатов, увеличив живую массу на 2,60% по сравнению с контрольной группой при среднесуточном приросте живой массы в 260 г за весь период эксперимента или 1,86 г в день (Рис. 4).

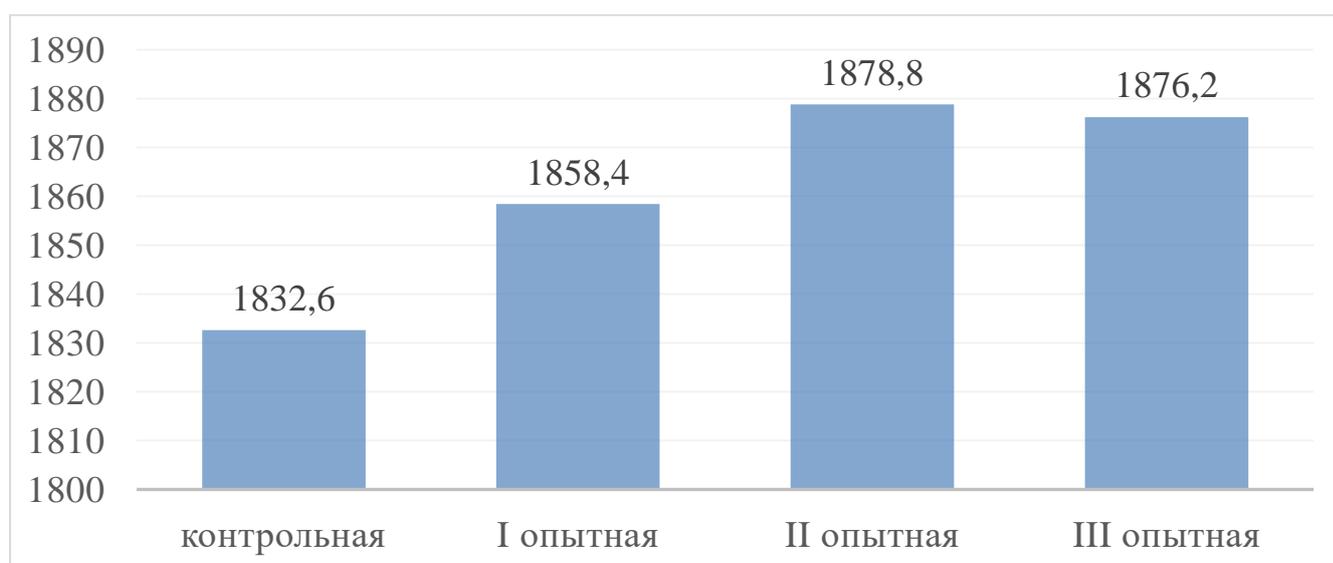


Рисунок 4 – Живая масса в конце эксперимента, г.

Так как кроме введения кормовых добавок на рост и развитие птицы не могли повлиять другие факторы (во всех группах аналогичные условия содержания) мы считаем, что разница по живой массе в конце опыта обусловлена именно их применением. Химический состав применяемых добавок мог повлиять на переваримость и усвояемость питательных веществ рациона, следовательно на интенсивность роста и развития подопытной птицы.

3.5.2 Переваримость питательных веществ. Баланс и использование азота, кальция и фосфора

Для оценки полноценности питания был проведён физиологический опыт на курах-несушках, возраст которых составлял 40 недель. Для этого было отобрано по 3 подопытных птицы из каждой группы. Эксперимент заключался в установлении разницы между питательными веществами, принятыми с кормов и теми же веществами, выделенными в результате жизнедеятельности испытуемых (табл. 12).

Таблица 12 – Переваримость питательных веществ (n=3), %

Группа	Коэффициент переваримости			
	протеина	жира	клетчатки	БЭВ
Контроль	73,1±1,32	68,2±0,93	10,8±0,19	75,4±0,91
I опытная	75,8±2,35	68,4±1,85	12,3±0,62	76,8±1,14
II опытная	76,4±1,42	69,4±1,42	12,5±0,43*	79,6±0,95*
III опытная	76,0±2,03	68,9±2,05	11,5±0,52	79,0±1,24

* $P \leq 0,05$

Коэффициенты усвоения основных питательных веществ корма несушек опытных групп были выше контрольной группы. По протеину опытные группы

превосходили контроль на 2,7-3,3%, по жиру на 0,2-1,2%, по клетчатке 0,7-1,7, по БЭВ на 1,4-4,2%.

В ходе физиологического эксперимента, направленного на изучение белкового обмена у несушек, мы проанализировали процесс использования азота и оценили его баланс в организме птиц (табл. 13).

Таблица 13 – Усвоение и баланс азота курами несушками, (M±m)

Показатели	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом, г	3,23±0,33	3,25±0,50	3,24±0,26	3,24±0,31
Выделено с помётом, г	0,87±0,13	0,79±0,12	0,75±0,18	0,70±0,15
Усвоено, г	2,36	2,46	2,49	2,54
Коэффициент усвоения, %	73,07	75,69	76,85	78,40
Выделено с яйцом, г	2,17	2,23	2,21	2,23
Коэффициент использования азота на яйцо от принятого, %	67,18	68,62	68,21	68,83
Баланс, г (±)	+0,19	+0,23	+0,28	+0,29

P>0,05

В птицеводстве большое внимание уделяется не только наличию в рационе достаточного количества белков, жиров и углеводов, но и минеральным веществам. Получение качественных яиц и поддержание здоровья животных возможно только при правильном кальций-фосфорном питании. Получены баланс и использование кальция, а также фосфора подопытными курами-несушками (табл. 14).

Таблица 14 – Баланс и использование кальция подопытными курами, г (M±m)

Показатели	Группа			
	Контроль.	I опытная	II опытная	III опытная
1	2	3	4	5
Принято с кормом, г	4,03±0,067	4,02±0,062	4,03±0,085	4,04±0,056
Выделено с помётом, г	2,17±0,020	2,02±0,029*	2,02±0,025*	2,01±0,021*

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5
Усвоено, г	1,86	2,00	2,01	2,03
Коэффициент усвоения, %	46,15	49,75	49,87	50,24
Выделено с яйцом, г	1,85±0,016	1,98±0,021	2,00±0,028	2,01±0,019*
Коэффициент использования на яйцо от принятого, %	45,90	49,25	49,63	50,24
Баланс, г (±)	+0,01	+0,02	+0,01	+0,02

*P≤0,05

Баланс фосфора, как и кальция, во всех подопытных группах был положительным (табл. 15).

Таблица 15 – Баланс и использование фосфора подопытными курами, г (M±m)

Показатели	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом, г	0,96±0,031	0,96±0,035	0,96±0,030	0,95±0,029
Выделено с помётом, г	0,61±0,021	0,59±0,018	0,57±0,019	0,55±0,021*
Усвоено, г	0,35	0,37	0,39	0,40
Коэффициент усвоения, %	36,45	38,54	40,63	42,11
Выделено с яйцом, г	0,26±0,013	0,26±0,020	0,26±0,025	0,27±0,031
Коэффициент использования на яйцо, %	27,08	27,08	27,08	28,42
Баланс, г (±)	+0,09	+0,11	+0,13	+0,13

*P≥0,05

В ходе физиологического эксперимента был определён баланс азота, кальция и фосфора. Согласно данным, представленным в таблицах 13, 14 и 15, наилучшие

результаты по всем трём элементам были получены в третьей опытной группе: азот составил +0,29, кальций – +0,02, а фосфор – +0,13. Для контрольной группы результаты были несколько ниже, составив: азот +0,19, кальций +0,01 и фосфор +0,09. Положительный баланс изучаемых элементов также наблюдался в первой и второй опытных группах.

3.5.3 Оценка яичной продуктивности

Основной продукцией, получаемой с яичного птицеводства, является яйцо, следовательно наиболее важными показателями при оценке эффективности применяемых кормовых добавок являются яйценоскость и её интенсивность. С момента снесения первого яйца эти показатели начинают увеличиваться пока не достигнут условного плато, после чего яйценоскость может начать снижаться (табл. 16).

Таблица 16 – Изменение яйценоскости и её интенсивности в расчёте на одну среднестатистическую голову

Период опыта (дн.)	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	2	3	4	5
Яйценоскость (шт.)				
1-10	24,1±2,07	24,0±2,8	24,0±2,59	24,0±2,56
11-20	25,9±2,17	26,3±3,13	26,4±2,49	26,4±2,47
21-30	28,8±2,64	29,6±2,99	29,7±2,69	30,0±2,66
31-40	32,6±2,52	33,3±3,15	34,1±2,43	34,4±2,44
41-50	34,2±2,01	35,3±2,99	36,5±3,14	36,8±3,14
51-60	35,8±2,09	36,5±2,72	38,4±2,51	38,7±2,484
61-70	37,0±2,64	37,7±2,3	39,2±3,19	39,6±3,16
71-80	38,1±2,8	39,4±2,13	40,3±2,09	40,7±2,07
81-90	38,9±2,32	41,3±1,96	42,0±2,62	42,4±2,59
91-100	38,7±2,2	42,1±2,09	43,5±2,49	43,9±2,46

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5
101-110	38,7±1,63	43,0±1,20*	43,5±2,18	43,9±2,16
111-120	38,0±1,39	43,1±1,65*	43,7±2,18*	44,1±1,64*
121-130	38,2±2,18	43,1±2,12	43,9±1,66	44,3±1,62*
131-140	37,5±1,90	42,4±2,21	42,9±1,58*	43,3±2,22
141-150	37,5±2,07	42,7±2,1	42,8±3,14	43,2±3,11
Итого	34,9	37,3	38,1	38,4
В % к контрольной группе	100	106,8	109,0	109,9
Интенсивность яйценоскости %				
1-10	48,2	48,0	48,0	48,0
11-20	51,8	52,6	52,8	52,8
21-30	57,6	59,2	59,4	60,0
31-40	65,2	66,6	68,2	68,8
41-50	68,4	70,6	73,0	73,6
51-60	71,6	73,0	76,8	77,4
61-70	74,0	75,4	78,4	79,2
71-80	76,2	78,8	80,6	81,4
81-90	77,8	82,6	84,0	84,8
91-100	77,4	84,2	87,0	87,8
101-110	77,4	86,0	87,0	87,8
111-120	76,0	86,2	87,4	88,2
121-130	76,4	86,2	87,8	88,6
131-140	75,0	84,8	85,8	86,6
141-150	75,0	85,4	85,6	86,4
Итого в среднем	69,9	74,6	76,1	76,8

*P≤0,05

В приведенной таблице можно наблюдать, что с течением времени яйценоскость в опытных группах (I, II и III) постепенно повышается, часто превышая показатели контрольной группы. В частности, начиная с 71-80 дня, яйценоскость в опытных группах значительно превосходит таковую в контрольной. Наиболее выраженное увеличение наблюдается в группе III, где к 121-130 дню эксперимента яйценоскость достигает 43,9 яиц, что является самым высоким показателем среди

всех групп. В среднем за период опыта от птиц опытных групп получено на 2,4-3,5 яиц в день больше, чем от несушек контрольной группы.

Интенсивность яйцекладки I опытной группы за весь период составила 74,6%, во II опытной группе – 76,1% и в III опытной группе – 76,8% против 69,9% – в контрольной группе. Динамика изменения яйценоскости подопытных групп представлена на рисунке 5.

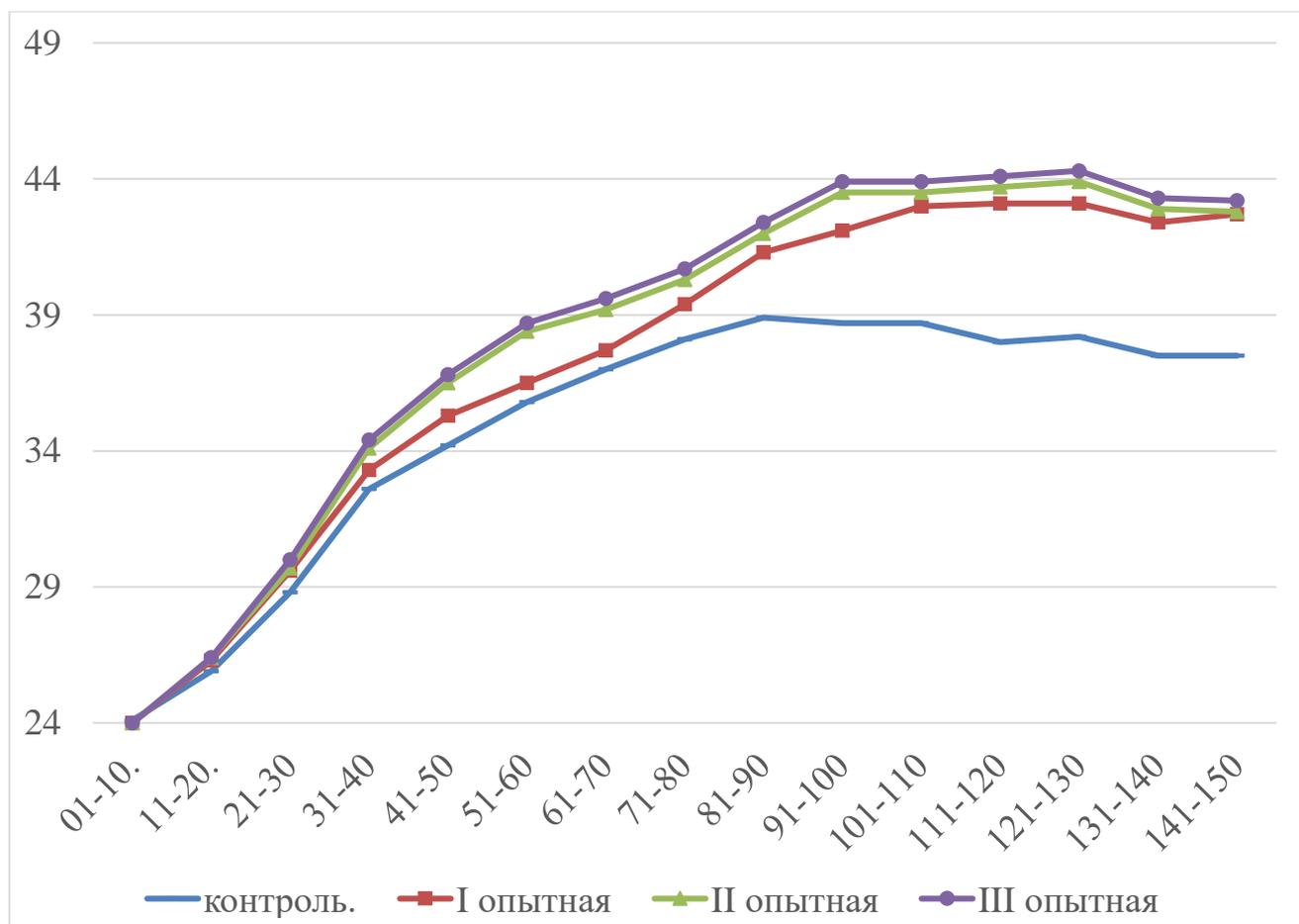


Рисунок 5 – яйценоскость кур за время эксперимента

Другим важным показателем, помимо количества снесённых яиц и интенсивности яйценоскости, является яичная масса, которая играет ключевую роль в оценке продуктивности. В течение всего эксперимента мы ежемесячно фиксировали среднюю массу яиц для каждой группы, представив данные в таблице 17.

Таблица 17 – Изменение массы яиц по периодам эксперимента, г. (M±m)

Период опыта	Группа			
	Контроль- ная	I опытная	II опытная	III опытная
2-й день	48,4±0,42	48,2±0,34	48,5±0,37	48,4±0,44
32-й день	56,3±0,29	55,8±0,42	56,1±0,36	55,9±0,41
62-й день	58,8±0,38	58,6±0,41	59,0±0,28	59,1±0,33
92-й день	61,5±0,45	61,8±0,39	61,7±0,36	61,5±0,41
122-й день	62,1±0,36	61,9±0,42	62,0±0,44	61,8±0,31

P>0,05

Анализ данных из таблицы позволяет заключить, что добавление комплексной кормовой добавки в рацион кур существенно не сказалось на массе яиц. Однако стоит отметить, что показатель яичной массы изменялся с возрастом птиц. На начальном этапе эксперимента яйца относились к 2-й категории, но с течением времени во всех группах масса яиц возросла до первой и в конце исследования превысила 60 г, что соответствует отборным яйцам. Несмотря на отсутствие значительных различий в массе между группами, в опытных группах благодаря увеличению яйценоскости было произведено больше яичной массы (табл. 18).

Таблица 18 – Производственные показатели за период научно-хозяйственного опыта

Период опыта	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	2	3	4	5
Валовый сбор яиц, шт	5240	5598	5709	5756
В % к контрольной	100	106,8	109,0	109,8
Средняя масса яиц, г	57,42	57,26	57,46	57,34
Получено яиц на начальную несушку, шт	104,8	112,0	114,2	115,1

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5
Валовый сбор яичной массы за опыт, кг	300,9	320,5	328,0	330,0
В % к контрольной группе	100	106,5	109,0	109,7

Так, валовый сбор яиц в опытных группах был выше на 6,8-9,8% относительно контрольной группы. Несмотря на отсутствие влияния скармливания кормовых добавок на массу яиц – валовое производство яичной массы в I, II и III опытных группах оказалось, за счет увеличения яйценоскости, выше чем в контрольной группе на 6,5%, 9,0% и 9,7% соответственно.

3.5.4 Морфо-биохимические показатели крови кур-несушек

Для подтверждения отсутствия отрицательного воздействия введения в рацион экспериментальных кормовых добавок в конце второго научно-хозяйственного опыта был проведён морфо-биохимический анализ крови кур-несушек. Кровь брали из подкрыльцевой вены у трёх кур с каждой подопытной группы.

Внесение изменений в рецептуру комбикормов неизбежно приводит к изменению качественных показателей крови. При визуальном обнаружении ухудшения состояния птицы требуется изучение нескольких десятков показателей крови, однако такое разностороннее исследование требует больших методических усилий, затрат времени и средств. После периодического осмотра подопытной птицы видимых изменений внешнего состояния или каких-либо отклонений в поведении не обнаружено. Поэтому в наших исследованиях мы ограничились минимальным количеством основных показателей, приведенных в таблице 19.

Таблица 19 – Морфо-биохимический анализ крови, (M±m)

Показатели	Группа				Норма ¹
	контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная	
Гемоглобин, г/л	83,4±0,71	86,8±0,64	86,2±0,77	87,3±0,60*	80-120
Эритроциты, 10 ¹² /л	3,1±0,05	3,2±0,06	3,3±0,05	3,2±0,06	3,0-4,0
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	25,6±0,29	26,1±0,32	25,8±0,35	25,7±0,48	20-40
Общий белок, г/л	44,6±0,53	45,0±0,62	45,1±0,58	45,1±0,48	43-59
Глюкоза, ммоль/л	5,2±0,03	5,3±0,04	5,3±0,04	5,4±0,03	4,44-7,77
Кальций, ммоль/л	3,97±0,04	4,7±0,03***	4,7±0,02**	4,6±0,05***	3,75-6,75
Фосфор, ммоль/л	1,26±0,012	1,52±0,015*	1,53±0,021*	1,54±0,022*	1,23-1,81

*P≤0,05; **P≤0,01; *** P≤0,001

Норма¹ – морфологические и биохимические показатели крови (А.М. Смирнов, 1988).

Полученные результаты анализа крови свидетельствуют об отсутствии достоверных изменений по таким показателям как количество эритроцитов, лейкоцитов, общего белка и концентрации глюкозы, все перечисленные показатели находились в пределах физиологической нормы. Зафиксировано положительное влияние на обогащение крови кальцием и фосфором. У кур I, II и III опытных групп эти показатели были достоверно выше по сравнению с контрольной группой.

3.5.5 Экономическое обоснование полученных результатов

Данные полученные в результате исследования применения комплексных кормовых добавок разной рецептуры, свидетельствуют об их положительном

влиянии на продуктивность кур-несушек. Однако для того, чтобы в полной мере судить об эффективности их применения в промышленном птицеводстве нами проведен расчет экономической эффективности (табл. 20).

Таблица 20 – Экономическая эффективность применения кормовой добавки

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Поголовье кур, гол.	50	50	50	50
Валовый сбор яиц за 150 дней, шт.	5240	5598	5709	5756
Дополнительная продукция, шт.	-	358	469	516
Израсходовано цеолита, кг	-	37,5	37,5	37,5
Израсходовано Экостимул-2, г	-	-	37,5	37,5
Израсходовано ламинарии, кг	-	-	-	22,5
Дополнительные затраты за период опыта, руб.	-	1312,5	1956,0	8706,0
Реализационная цена 1 яйца, руб.	9,2	9,2	9,2	9,2
Стоимость дополнительной продукции, руб.	-	3293,6	4314,8	4747,2
Дополнительный доход на группу	-	1981,1	2358,8	-3958,8
Дополнительный доход на голову в сутки	-	0,26	0,31	-0,53

Примечание: стоимость 1кг цеолита – 35руб., Экостимул-2 – 17016руб., Ламинарии – 300руб.

Итого относительно контрольной группы в I, II и III опытных группах получено на 358, 469 и 516 яиц больше. При этом дополнительные затраты составили для I опытной группы – 1312,5 руб., для II – 1956,0 руб., а для III – целых 8706,0 руб. В результате несмотря на высшую яичную продуктивность в III опытной

группе, лучший экономический эффект показала II опытная группа с дополнительным доходом в 0,31 руб. на голову в сутки. Такой эффект объясняется высокой стоимостью использования ламинарии в составе кормовой добавки.

3.6 Результаты производственного опыта

Для подтверждения данных, полученных во втором научно-хозяйственном опыте, о положительном влиянии комплексной кормовой добавки (5г цеолита и 5мг дигидрокверцетина на голову в сутки) на продуктивные качества кур-несушек, был проведён производственный опыт. В опыте участвовали 2 группы кур по 300 голов в каждой. Одна группа – контрольная получала обыкновенный комбикорм без комплексной добавки, а другая – опытная получала комбикорм с комплексной добавкой (5г цеолит + 5мг дигидрокверцетина).

В яичном птицеводстве экономическая эффективность производства оценивается разными показателями. Одним из таких является затраты корма на единицу продукции – конверсия корма (табл.21).

Таблица 21 – Экономическая эффективность скармливания комплексной добавки

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Число голов	300	300
Продолжительность опыта, дн.	60	60
Потребление корма в сутки с учетом добавки, г/гол	115	120
Расход корма за период опыта, кг	2070	2160
Валовое производство яиц, шт.	12780	13719
Затраты корма на 10 яиц, кг	1,62	1,57

В производственном опыте продолжительностью 60 дн. определили валовый сбор яиц по группам. Рассчитали количество потраченного комбикорма из расчета 115 г/сут. на 1 голову в контрольной группе и 120 г (с учетом кормовой добавки) в опытной группе. В итоге несмотря на то, что куры из опытной группы, получали комбикорм с общей массой на 5 г больше, чем куры из контрольной группы расход комбикорма на 10 яиц в опытной группе оказался ниже, чем в контрольной. За счет увеличения яичной продуктивности расход комбикорма на 10 яиц стал меньше на 3,1% (1,57кг против 1,62кг в контрольной группе).

Во время эксперимента в опытной группе общий сбор яиц составил 13719 штук, что на 7,35% превышает результаты контрольной группы. При реализационной цене десятка яиц в 96 рублей, стоимость валовой продукции из опытной группы составила 131702 рубля, в то время как в контрольной группе – 122688 рублей. Дополнительная стоимость продукции в опытной группе достигла 9014 рублей (табл. 22).

Таблица 22 – Экономическая эффективность скармливания комплексной добавки

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Число голов	300	300
Продолжительность опыта, дн.	60	60
Валовое производство яиц за период опыта, шт.	12780	13719
Реализационная цена 1 десятка яиц, руб.	96	96
Стоимость валовой продукции, руб.	122688	131702
Дополнительные затраты, руб.	-	4681
Дополнительная продукция, шт.	-	939
Стоимость дополнительной продукции, руб.	-	9014
Экономический эффект по группе за период опыта, руб.	-	4333
Экономический эффект в расчете на голову в сутки, руб.	-	0,24

Однако следует учитывать, что в опытной группе были понесены дополнительные затраты в размере 4681 рубль, связанные с приобретением цеолитов и дигидрокверцетина в количестве 90 и 0,09 килограммов соответственно, по ценам, указанным в таблице 2. Таким образом, экономический эффект за период эксперимента для опытной группы составил 4333 рубля, что в расчёте на одну голову – 0,24 рубля.

Результаты производственного опыта согласуются с итогами второго научно-хозяйственного опыта и подтверждают, что применение комплексной кормовой добавки из 5 г цеолита и 5 мг дигидрокверцетина зоотехнически обоснована и экономически оправдана.

3.7 Обсуждение результатов исследований

Птицеводство играет важную роль в обеспечении населения высокобелковыми продуктами питания, такими как мясо и яйца. Одной из основных проблем является то, что итоговые затраты на производство продукции птицеводства на 70% состоят из затрат на кормовые ресурсы. (Р.Л. Шарвадзе, 2009; M. Zampiga, F. Calini, F. Sirri, 2021).

В связи с этим создание кормовых добавок, способных повысить рентабельность производства продукции птицеводства является актуальным направлением для исследований.

В качестве ингредиентов для создания комплексной кормовой добавки для кур-несушек могут быть использованы множество традиционных и нетрадиционных препаратов. Среди них цеолиты, дигидрокверцетин и ламинария. Эти компоненты зарекомендовали себя во многих отечественных и зарубежных исследованиях благодаря своим положительным свойствам.

Цеолиты – это природные минералы, которые обладают высокой способностью к удерживанию и обмену ионов. В кормлении кур-несушек они способствуют

улучшению усвоения питательных веществ, повышению яйценоскости и улучшению общего здоровья птиц. Кроме того, цеолиты помогают снижению уровня аммиака в помёте, что улучшает гигиенические условия содержания кур (Р. И. Тормасов, 2000).

Дигидрокверцетин – это биофлавоноид, обладающий антиоксидантными свойствами, который может способствовать укреплению иммунной системы кур. Его применение в рационе способствует снижению стрессовых состояний у птиц, что в свою очередь положительно влияет на продуктивность и качество яиц. В исследованиях многих авторов указывается, что дигидрокверцетин может способствовать улучшению обмена веществ и повышению яйценоскости (D. V. Pogodaev, L. A. Miniaylo, S. V. Gridneva, 2022; Sh. Olimova, Ja. Mahsudov, O. Sobirov, 2022).

Ламинария – это морская водоросль, богатая витаминами, минералами и полисахаридами. Она положительно влияет на обмен веществ и способствует оптимизации пищеварения у кур. Добавление ламинарии в рацион кур-несушек помогает увеличивать яйценоскость, улучшать качество яиц и поддерживать здоровье птиц. Ламинария также известна своим высоким содержанием йода, что способствует нормализации функций щитовидной железы (Е. Н. Чеботаева, Н. П. Шевченко, Т. А. Малахова, 2017; И. Ю. Кузьмина, 2021).

Комбинирование этих ингредиентов в кормовой добавке может значительно повлиять на продуктивность кур-несушек, их здоровье и качество яиц.

Науке известно множество случаев положительного влияния совместного применения разных компонентов – синергизм, т.е. когда положительный эффект отдельного использования каждого компонента усиливается при их совместном включении в рацион (А. Г. Тохтиев, 2005; Н. В. Гуцаев, Ф. М. Кулова, 2015). При этом нельзя забывать и об обратном явлении – антагонизме, т.е. когда совместное включение разных компонентов в рацион приводит к снижению их общего положительного эффекта (И. О. Ефимова, Н. И. Косяев, Н. С. Сергеева, И. В. Царевский, 2023). При этом необходимо обязательно учитывать природно-климатические,

хозяйственные условия, место и условия добычи, совместимость кормовых добавок и т.д.

Для нахождения оптимального состава кормовой добавки было проведено 2 научно-хозяйственных опыта. Целью первого было определение цеолитов дальневосточного месторождения, наиболее подходящих для введения в рацион кур-несушек. Цель второго научно-хозяйственного опыта заключалась в выявлении оптимального сочетания цеолитов с дигидрокверцетином и ламинарией при совместном их введении в рецептуру комбикорма.

В первом научно-хозяйственном опыте курам-несушкам опытных групп начиная с 22-недельного возраста скармливали 5% цеолита разных месторождений (Вангинского, Хонгурина, Иннокентьевского) в расчёте от сухого вещества корма. Такая норма указывается в большинстве исследований, проводимых Дальневосточными учеными (Н.М. Черноградская, 2018; Н.М. Черноградская, Р.Л. Шарвадзе, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева, 2020; М.Г. Гамидов, Т.И. Трухина, 2002; Морозов В.С., 2005; А.Ф. Кутилов, 1991)

В яичном птицеводстве основным производственным показателем является количество произведенной продукции в виде яиц и её качество. Но несмотря на это при подборе подопытных групп и проведении эксперимента важное значение имеет начальная живая масса курочек и её изменения в течении эксперимента.

Массу кур измеряли в начале и конце эксперимента. Куры, получавшие цеолит в добавок к основному рациону, имели показатели, превосходящие кур из контрольной группы. Так живая масса несушек, получавших цеолит, за время эксперимента выросла на 277,5 – 285,5 г, в то время как в контрольной группе абсолютный прирост составил 229,2 г. Таким образом куры I, II, III опытных групп превосходили контроль более чем на 2,7-3,1%.

На начало опыта интенсивность яйценоскости во всех подопытных группах не имела достоверных отличий, к 22-недельному возрасту она составила 50,8% - 51,0%, что соответствует стандарту породы (ссылка на стандарт). Далее яйценоскость начинала расти и начиная с 26-й недели появляются первые достоверные отличия между контрольной и опытными группами. На конец опыта I, II и III

опытные группы превосходили контрольную по яичной продуктивности на 10,1%, 9,3%, 9,4% соответственно.

Так как основной рацион для всех подопытных кур имел одинаковый состав представленная разница может быть обусловлена только применением кормовых добавок, которые могли повлиять на процесс метаболизма в организме птицы с улучшением обмена веществ.

Для подтверждения данного предположения дополнительно был проведен балансовый опыт. В результате установлено, что коэффициенты усвоения основных веществ (протеина, жира, БЭВ) были выше у кур I, II и III опытных групп. Схожая ситуация наблюдается по фосфору и азоту.

Куры из I, II и III опытных групп обеспечили продуктивные показатели, превосходящие результаты контрольной группы. При этом существенных отличий между данными опытными группами не наблюдалось. Это даёт основание полагать, что цеолиты исследуемых месторождений характеризуются общими физико-химическими свойствами (относятся к группе клиноптилолитов) и оказывают схожее воздействие на организм кур-несушек.

В контексте первого научно-хозяйственного опыта стоит отметить IV опытную группу, получавшую гравий в добавок к основному рациону. Эффект оказался противоположным относительно добавке цеолитов. Яичная продуктивность была ниже, чем в контрольной группе на 1,4%, абсолютный прирост живой массы – на 2,1%. Наблюдается пониженная усвояемость питательных компонентов корма. Это доказывает, что дополнительная прибавка гравия не оказывает эффекта сопоставимого с добавлением цеолитов.

Определившись с тем, что в дальнейшем исследовании могут быть использованы любые из исследованных цеолитов нами было принято решение использовать цеолиты Новоивановского месторождения по причине географической близости его места добычи.

Целью второго научно-хозяйственного опыта было установление оптимального состава комплексной кормовой добавки для кур из цеолитов, дигидрокверцетина и сушеной ламинарии. Для этого по принципу пар-аналогов было подобрано

4 подопытные группы. В первой опытной группе птицы в дополнение к основному рациону получали цеолиты в размере 5% от сухого вещества рациона. Во второй группе к основному рациону добавляли 5% цеолитов с добавлением 5 мг дигидрокверцетина. Третья опытная группа, помимо 5% цеолитов и 5 мг дигидрокверцетина, дополнительно получала 3 г сушеной ламинарии, в то время как птицы из контрольной группы дополнительных ингредиентов не получали.

Как и в первом научно-хозяйственном опыте, во втором мы определяли живую массу кур в начале и в конце эксперимента. Куры опытных групп превосходили контрольную на 1,41-2,50%. Абсолютный прирост в I, II и III опытных группах составил 235,2г, 260,0г, 255,4г соответственно против 212,2г в контрольной группе.

Анализ переваримости основных питательных веществ показал лучшее их усвоение животными из опытных групп. Так, наблюдается улучшение показателей переваримости клетчатки и БЭВ на 0,7-1,7% и 1,2-3,8% соответственно. Схожий эффект наблюдался в первом научно-хозяйственном опыте, при добавлении цеолитов в рацион животным, это объясняет схожие результаты, ведь в состав каждой добавки входили цеолиты.

Оценка яичной продуктивности показала, что яйценоскость кур-несушек контрольной группы увеличивалась до 81-90 дня и составила на конец эксперимента 37,5 штук на среднюю голову, в то время как в опытных группах рост яйценоскости до стабилизации продолжался дольше, приблизительно до 121-130 дня. В конце эксперимента яйценоскость I опытной группы составила 42,7, II опытной – 42,8, а III опытной – 43,2. Интенсивность яйцекладки I опытной группы за весь период составила 74,6%, во II опытной группе – 76,1% и в III опытной группе – 76,8% против 69,9% – в контрольной группе.

С точки зрения яичной продуктивности, третья опытная группа, птицы которой получали в дополнение к основному рациону комплексную добавку, состоящую из всех трёх компонентов, продемонстрировали наивысшие результаты. Тем не менее, окончательные выводы об эффективности применения различных

рецептур добавок можно сделать только после проведения экономического анализа полученных результатов.

Не смотря на лучшую продуктивность III опытной группы наилучший экономический эффект показала II опытная группа, дополнительный доход которой равнялся 2358,8 рублей, или 0,31 рулей на голову в сутки. В то время как III опытная группа оказалась экономически не выгодной принеся убытки в размере 3958,8 рублей, или 0,53 рубля на голову в сутки. Связано это с тем, что сушеная ламинария – дорогой продукт и добавление его в рацион не оказало равноценного увеличения продуктивности.

Во многих исследованиях (К. Р. Бабухадия, А. А. Елизарьев, 2014; И. Ю. Кузьмина, 2014; К. Р. Бабухадия, Р. Л. Шарвадзе, А. А. Елизарьев, 2015; В. М. Кузнецов, А. А. Афанасьев, 2020) приводятся данные о положительном влиянии на продуктивные показатели введения ламинарии в рацион кур-несушек. Вместе с этим говорится и о положительном экономическом эффекте. В нашем исследовании также зафиксировано, что подопытные птицы из группы, получавшие комплексную кормовую добавку включающую в свой состав ламинарию, показали лучшую яйценоскость. Однако положительный экономический эффект не наблюдался. Это связано с тем, что в последние годы наблюдается рост цен, в том числе и на морские водоросли, вместе с этим растёт спрос населения на различные пищевые добавки, БАДы, некоторые из которых производят как раз из морских водорослей, в связи с чем реализация морских водорослей в аграрный сектор на кормовые цели приносит не такой большой доход.

В результате второго научно-хозяйственного опыта установлено, что лучшей из исследуемых кормовых добавок являлась добавка, состоящая из 5г цеолитов в комплексе с 5мг дигидрокверцетина (Экостимул-2). В полной мере утверждать это можно только после проведения производственной проверки, поскольку воспроизводимость результата играет, пожалуй, самую важную роль.

Для проведения производственной проверки были отобраны куры-несушки в возрасте 22 недели в количестве 600 голов, разделённые на 2 группы, контрольную, получавшую основной рацион, принятый в хозяйстве и опытную, дополнительно,

получавшую кормовую добавку из цеолитов и дигидрокверцетина. Опыт продолжался 60 дней. В результате было подтверждено положительное влияние включения комплексной кормовой добавки в рацион кур-несушек. Расход комбикорма на производство 10 яиц в опытной группе оказался на 3,1% ниже, чем в контрольной. Экономический эффект по группе за период опыта составил 4333 рубля, или 0,24 рубля на 1 голову в сутки.

Таким образом, в ходе нашего исследования, включающего два научно-хозяйственных эксперимента, было установлено, что, несмотря на различия в географических месторождениях, исследуемые цеолиты оказывают сопоставимый положительный эффект. Эта схожесть, вероятно, объясняется их принадлежностью к одной группе минералов – клиноптилолитам. Во втором эксперименте, основная цель которого заключалась в определении эффективности различных рецептур кормовых добавок, было выявлено, что наилучшие результаты демонстрирует комбинация цеолита и дигидрокверцетина (Экостимул-2) применяемая во II опытной группе. Результаты производственной проверки подтвердили выводы второго эксперимента, что позволяет рекомендовать указанную рецептуру для применения в производственных условиях.

4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После проведенного анализа полученных результатов первого и второго научно-хозяйственных опытов мы можем констатировать, что включение в рацион исследованных кормовых добавок положительно влияет на обмен веществ в организме птицы, повышает усвояемость питательных веществ. Благодаря этому увеличивается продуктивность кур – растет яйценоскость и улучшается товарное качество полученной продукции, увеличивается толщина скорлупы и снижается процент боя. Полученные результаты в I, II и III опытных группах (второй научно-хозяйственный опыт) достоверно выше, чем результаты, полученные в контрольной группе. Полученные нами результаты согласуются с данными, других ученых, которые исследовали влияние цеолитов, дигидрокверцетина и ламинарии на продуктивность кур-несушек.

4.1 Выводы

В соответствии поставленным задачам после изучения литературных данных, проведения эксперимента и анализа полученных результатов, пришли к следующим выводам:

1) На основе проведенного обзора научных публикаций отечественных и зарубежных авторов по рассматриваемой тематике обоснована возможность включения в рацион для сельскохозяйственной птицы кормовых добавок, приготовленных из цеолитов, дигидрокверцетина и ламинарии в условиях современного птицеводства.

2) В первом научно-хозяйственном опыте при сравнительном анализе степени влияния цеолитов разных месторождений (Вангинское – I опытная, Иннокентьевское – II опытная и Хонгуриновское – III опытная группа) на обмен веществ,

продуктивность и качество полученной продукции нами достоверных различий не обнаружено.

3) Установлено, что продуктивность указанных опытных групп, получавших цеолит в количестве 5% от сухого вещества корма, достоверно превосходили контрольную группу по яйценоскости на 9,3-10,1%, при интенсивности яйцекладки 80,8-81,5% против 74% в контрольной группе. При оценке качества полученной продукции установлено, что цеолиты положительно повлияли на массу яиц и толщину скорлупы. При этом по химическому составу наблюдаются определённые улучшения в этих группах, но разница не достоверна. Расход корма на 10 яиц в I, II, III опытных группах составляет 1,35-1,36 кг против 1,49 кг в контрольной группе, а расход корма на 1 кг яичной массы составляет 2,41-2,44 кг против 2,71 кг соответственно.

4) Во втором научно-хозяйственном опыте анализ влияния комплексных кормовых добавок на продуктивные качества в целом показал, что максимальная яйценоскость за опыт наблюдалась в III опытной группе и составила 38,4 штук против 34,9 штук в контрольной группе, а интенсивность яйцекладки 76,8% против 69,9% соответственно ($P \leq 0,05$). Незначительно от III опытной отставали куры из II группы. В целом в опытных группах наблюдалось улучшение обмена веществ относительно контрольной группы, по усвоению органических веществ, азота, кальция и фосфора.

5) Анализ крови показал, что куры всех подопытных групп имели показатели, не выходящие за пределы физиологической нормы. По концентрации кальция и фосфора опытные группы превосходили контроль ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$; $P \leq 0,001$).

6) Установлено, что по экономической целесообразности применение комплексных добавок с разным сочетанием компонентов лучшие показатели имели куры из II опытной группы. Дополнительный доход за период эксперимента в этой группе составил 2358,8 рублей, в то время как лучшая по продуктивным качествам группа (III опытная) оказалась экономически не выгодна, что связано с высокой стоимостью ламинарии.

7) По результатам производственного опыта подтвердился положительный экономический эффект введения в рацион комплексной кормовой добавки из цеолитов и дигидрокверцетина. Так, яйценоскость птицы из опытной группы увеличилась по отношению к контролю на 7,35%. Затраты корма на производство 10 яиц снизились на 3,1%. Экономический эффект при этом составил 4333 рубля на группу, или 0,24 рубля на голову в сутки.

4.2 Предложения производству

На основании проведённых опытов и анализа полученных данных рекомендуем дополнительно включать в рацион для кур-несушек 5г цеолитов и 5мг дигидрокверцетина на голову в сутки. Это позволит повысить яичную продуктивность более чем на 7% и увеличит экономическую эффективность производства.

4.3 Перспективы дальнейшей разработки темы

Для дальнейшей разработки темы перспективным направлением считаем проведение научно-хозяйственных опытов с целью изучения влияния комплексных добавок из предлагаемых ингредиентов на продуктивные показатели других видов сельскохозяйственной птицы, а также рост и развитие ремонтного молодняка.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аблямитов, П. О. Цеолитовые руды месторождений России и оптимальное комплексирование методов по оценке их качества / П. О. Аблямитов, Т. З. Лыгина, А. И. Буров // Разведка и охрана недр. – 2009. – № 10. – С. 12-18.
2. Амурская область: география и природа: библиографический указатель / Амур. обл. науч. б-ка им. Н. Н. Муравьева-Амурского; сост. Ю. А. Иванова. – Благовещенск, 2022. – 88 с.
3. Бабухадия, К. Р. Использование ламинарии японской совместно с микроэлементами в кормлении кур / К. Р. Бабухадия, А. А. Елизарьев // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке: Сборник научных трудов / Ответственный редактор В.А. Рыжков. Том Выпуск 21. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2014. – С. 71-73.
4. Бабухадия, К. Р. Использование ламинарии японской совместно с БАВ в кормлении молодняка кур / К. Р. Бабухадия, Р. Л. Шарвадзе, А. А. Елизарьев // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке: Сборник научных трудов / Ответственный редактор В.А. Рыжков. Том Выпуск 22. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. – С. 39-48.
5. Батоев Ц.Ж. Физиология пищеварения птиц: монография. Улан-Удэ: Издательство Бурятского государственного университета, 2001. 214с.
6. Белькевич И.А. Полигипоимикроэлементозы животных // Российский ветеринарный журнал. 2016. №1.
7. Бердников П.П. Секреторная функция пищеварительных желез и усвоение питательных веществ корма у уток: автореф дис...д-ра биол.наук. М. 1990. 30с.

8. Бетин, А. Н. Использование ферментных препаратов в рационах крупного рогатого скота / А. Н. Бетин // Эффективное животноводство. – 2017. – № 4(134). – С. 9-11.
9. Булычева Т.Н., Ситников В.А. Влияние селена на физиологическое состояние служебных собак // Пермский аграрный вестник. 2017. №2 (18).
10. Буяров В.С., Буяров А.В. Птицепродуктовый подкомплекс российской федерации: функционирование и развитие в современных экономических условиях // Вестник ОрелГАУ. 2020. №6 (87).
11. Влияние нетрадиционных минеральных смесей на показатели крови цыплят-бройлеров / Л. Е. Тюрина, Н. А. Табаков, Т. Ф. Лефлер, Е. Г. Турицына // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарных наук: теория и практика: Материалы национальной научной конференции Института ветеринарной медицины, Троицк, 16–20 марта 2020 года / Под редакцией С.А. Гриценко. – Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2020. – С. 223-229.
12. Влияние селена на продуктивность и обменные показатели молодняка крупного рогатого скота / М. Г. Чабаев, Р. В. Некрасов, М. И. Клементьев [и др.] // Зоотехния. – 2023. – № 2. – С. 18-23. – DOI 10.25708/ZT.2023.50.37.005.
13. Влияние скармливания экспериментальных премиксов на рост, развитие, обмен веществ и мясную продуктивность бычков герефордской породы / И. Д. Арнаутовский, Д. Е. Мурашкин, В. А. Гоголов, С. В. Гуляева // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке : Сборник научных трудов / Ответственный редактор В.А. Рыжков. Том Выпуск 22. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. – С. 32-38.
14. Волкова А.В. Важность микроэлементов в кормлении крупного рогатого скота // Символ науки. 2022. №1-1.
15. Бракин В.Ф., Сидорова М.В. Анатомия и гистология домашней птицы. М.: Колос, 1984.
16. Гамидов М.Г. Разработка оптимальных доз цеолитов Вангинского месторождения для бройлеров / М.Г. Гамидов, Т.И. Трухина // Ветеринарное

благополучие птицеводства Дальнего Востока. – Благовещенск: ДальГАУ, 2002. – С38-43.

17. Глаголев П.А., Ипполитова В.И. Анатомия сельскохозяйственных животных с основами гистологии и эмбриологии: учебное пособие. М.: Колос, 1977. 480с.

18. ГОСТ 13496.3-92 (ИСО 6496-83) КОМБИКОРМА, КОМБИКОРМОВОЕ СЫРЬЕ. Методы определения влаги.

19. ГОСТ13496.15-97 КОРМА, КОМБИКОРМА, КОМБИКОРМОВОЕ СЫРЬЕ. Методы определения содержания сырого жира.

20. ГОСТ13496.2-91 КОРМА, КОМБИКОРМА, КОМБИКОРМОВОЕ СЫРЬЕ. Метод определения сырой клетчатки.

21. ГОСТ13979.6-69 ЖМЫХИ, ШРОТЫ И ГОРЧИЧНЫЙ ПОРОШОК. Методы определения золы.

22. ГОСТ51417-99 (ИСО5988-97) Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ АЗОТА И ВЫЧИСЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ СЫРОГО ПРОТЕИНА. Метод Къельдаля.

23. Гаврилов, Ю. А. Эффективность применения цеолитов, обогащенных микроэлементами и серой элементарной, для коррекции эндогенной интоксикации у коров / Ю. А. Гаврилов, Г. А. Гаврилова // Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира : Тезисы докладов международной научно-практической конференции, Благовещенск, 23 сентября 2020 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2020. – С. 105-106.

24. Грачев, А. К. Производственные показатели работы фабрик России с кроссом "Хайсекс Браун" / А. К. Грачев, В. А. Ивашкин, Н. Н. Маркелова // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 2. – С. 28-32.

25. Гуцаев, Н. В. Эффективность использования различных полиферментных препаратов "Универсал" и "Экозим Вит F плюс" при выращивании цыплят-бройлеров / Н. В. Гуцаев, Ф. М. Кулова // Агробизнес и экология. – 2015. – Т. 2, № 2. – С. 103-104.

26. Дежаткина, С.В. Влияние цеолитовых добавок на показатели молочной продуктивности коров / С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2013. - Т. 214. - С. 148-154.

27. Донник, И.М. Элементный состав молока коров при применении природных кормовых добавок / И.М. Донник, О.П. Неверова, О.В. Горелик // Аграрный вестник Урала. - 2016. - № 6 (148). - С. 5.

28. Дорофеевская, В. И. Анализ программно-целевого метода государственного регулирования развития отрасли животноводства в Амурской области / В. И. Дорофеевская, Ю. В. Малина // Молодой ученый. – 2024. – № 15(514). – С. 171-174.

29. Евтишин И.В., Шорсткий И.А. Определение реологических свойств комбикормовой смеси с добавкой на основе бурых водорослей // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2021. №2 (48)

30. Егоров И.А. Использование дигидрокверцетина и арабиногалактана в комбикормах для кур-несушек / И. А. Егоров, Е. Н. Андрианова, Е. Н. Григорьева, А. В. Ксенофонтов // . – 2018. – № 1. – С. 12-15.

31. Егоров, И.Д. Научные аспекты питания птицы // Птицеводство. 2002. № 1. С. 18–21.

32. Ежова, О.Ю. Применение цеолита в кормлении уток / О.Ю. Ежова // в сборнике: зоотехническая наука: история, проблемы, перспективы материалы VII международной научно-практической конференции. Міністерство освіти і науки України, Подільський державний аграрно-технічний університет, Факультет ветеринарної медицини і технологій у тваринництві. - 2017. - С. 87-93.

33. Епимахова, Е. Э. Продуктивность ремонтных петушков и курочек разных пород в клетках / Е. Э. Епимахова, Е. Н. Негро // Достижения и актуальные проблемы генетики, биотехнологии и селекции животных : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 120-летию со дня рождения профессора О.А. Ивановой, Витебск, 03–05 ноября 2021 года. – Витебск:

Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины ", 2021. – С. 96-99.

34. Жарова Е.Ю., Ткачев А.А. Морфология толстого кишечника кур кросса «ИСА-браун» // Птицеводство. 2007. № 10. С. 38.

35. Завалишина С.Ю., Краснова Е.Г., Медведев И.Н. Дефицит железа у телят и поросят // Вестник ОГУ. 2011. №15 (134).

36. Зеленченкова, А. А. Природный клиноптилолит в рационах свиней на откорме / А. А. Зеленченкова, Р. В. Некрасов, М. Г. Чабаев // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Махачкала, 18 февраля 2021 года. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2021. – С. 145-150.

37. Игнатович Л.С. Использование ламинарии в кормлении кур-несушек в условиях Магаданской области // Дальневосточный аграрный вестник. 2008. №3 (7).

38. Использование нетрадиционного компонента в качестве кормовой добавки / Н. А. Юрина, Н. Л. Мачнева, М. С. Козлова, Ю. Н. Колесник // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 2. – С. 53-56. – DOI 10.28983/asj. y2019i2pp53-56

39. Использование природных цеолитов Зауралья Башкортостана для повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур (рекомендации производству) / Суюндуков Я.Т., Сафин Х.М., Суюндукова М.Б., Хасанова Р.Ф. – Сибай, СИЦ – филиал ГУП РБ Издательский дом «Республика Башкортостан», 2017. - 40 с.

40. Кавтарашвили, А. Обогащаем рационы для кур / А. Кавтарашвили // Животноводство России. – 2022. – № 2. – С. 21-24.

41. Кадникова И., Аминина Н., Мокрецова Н., Рогов А. Применение разных видов водорослей в составе кормов для молоди трепанга // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2015. №. 4. С. 62-68.

42. Калюжнов, В. Т. Физиологическое обоснование включения цеолитов в рацион птиц / В.Т. Калюжнов, И.Е. Злобина, П.Г. Никулина // Использование цеолитов Сибири и Дальнего Востока в сельском хозяйстве. – Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1986. – С. 31-36.

43. Каратунов, В. А. Влияние антиоксидантной добавки на молочную продуктивность лактирующих коров / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, А. С. Чернышков // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 83. – С. 153-159.

44. Кассамединов, А. И. Полноценное кормление кур - профилактика болезней незаразной этиологии / А. И. Кассамединов, Р. Г. Разумовская // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2010. – № 1(49). – С. 96-100.

45. Качество куриных яиц при использовании ферментных кормовых добавок Санфайз и Санзайм / Е. М. Ермолова, Д. Д. Хазиев, Р. Р. Гадиев, Ч. Р. Юсупова // Мичуринский агрономический вестник. – 2020. – № 3. – С. 7-12.

46. Кердяшов, Н. Н. Дефицит кальция и его последствия для высокопродуктивных коров / Н. Н. Кердяшов, Ю. Ф. Ерикова, Н. Джумъазода // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы : Сборник статей XVII Международной научно-практической конференции, Пенза, 24–25 октября 2022 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 391-394.

47. Кириллов, Н.К. Опыт применения цеолитов Чувашской республики и их смеси с синтетическими азотсодержащими веществами в кормлении животных и птиц / Н.К. Кириллов, Г.А. Алексеев // Ветеринарный врач. - 2008. - № 5. - С. 41-43.

48. Кисляков, А. Н. Развитие яичного птицеводства в условиях рынка / А. Н. Кисляков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2010. – № 4(8). – С. 31-32.

49. Коломиец С.Н., Конате С., Егорова М.А. Эффективность применения кормовых добавок на основе зародышей пшеницы в кормлении кур // АгроЗооТехника. 2020. Т. 3. № 3. DOI: 10.15838/alt.2020.3.3.4

50. Колупаев В.А. Легенда о цеолите // Столыпинский вестник. 2022. №4.
51. Кравченко Н.А. Диагностика и профилактика недостатка цинка и кобальта у крупного рогатого скота в современных условиях производства молока в Харьковской области // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. 2015. №2 (62).
52. Краснощекова Т.А., Синицкая Г.И., Лопатин Н.Г. Содержание Йода в кормах и почвах Амурской области / Т.А. Краснощекова, Г.И. Синицкая, Н.Г. Лопатин // Труды Благовещенского сельскохозяйственного института, вып. 1, т.4, 1966. – с 36-40
53. Краснощекова Т.А. Влияние на рост, развитие и обмен веществ цыплят меди, марганца, йода, железа, кобальта в связи с естественной недостаточностью их в кормах: Автореферат канд. дис. – Иркутск, 1968. – 19с.
54. Краснощекова Т.А. Детализированные нормы, рационы кормления крупного рогатого скота и питательность кормов Амурской области / Т.А. Краснощекова, И.Д. Арнаутковский // Учебное пособие. – Благовещенск.: БСХИ, 1987. – 79с.
55. Краснощекова Т.А., Перепелкина Л.И., Бабухадия К.Р. Оптимизация микроминерального питания кур-несушек // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. № 2 (42).
56. Кручинкина Т.В., Сиянова И.В. Степень нарушения минерального обмена у крупного рогатого скота в амурской области // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2022. №1 (53).
57. Кузнецов, В. М. Ламинария японская в составе кормосмесей для цыплят бройлеров кросса Арбор Айкрес / В. М. Кузнецов, А. А. Афанасьев // Ветеринария и кормление. – 2020. – № 7. – С. 29-31. – DOI 10.30917/АТТ-VK-1814-9588-2020-7-8.
58. Кузнецов, М. Ю. Использование антиоксидантной добавки в кормлении карпа / М. Ю. Кузнецов, А. Ю. Кузнецов // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации: Материалы VIII национальной научно-практической конференции с международным участием, Керчь, 04–06 октября 2023 года.

– Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, 2023. – С. 92-98.

59. Кузьмина Е.Н., Дымов А.С. Возрастная морфология уродеума клоаки и копулятивного органа петуха // Известия ОГАУ. 2011. №32-1.

60. Кузьмина Н. Н. Влияние основного рациона, содержащего дигидрокверцетин, на морфометрические параметры мышц цыплят-бройлеров / Н. Н. Кузьмина, Л. С. Кудряшов, Ф. А. Мусаев [и др.] // . – 2022. – Т. 14, № 3. – С. 12-19.

61. Кузьмина, И. Ю. Экономическая эффективность использования кормовой добавки на основе родиолы розовой и ламинарии в кормлении крупного рогатого скота в условиях Магаданской области / И. Ю. Кузьмина // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2014. – № 5. – С. 164-168.

62. Кузьмина, И. Ю. Использование ламинарии и лишайников в рационе молодняка крупного рогатого скота / И. Ю. Кузьмина // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2021. – № 3(217). – С. 141-147.

63. Кулешов К.А. Постнатальный морфогенез органов желудочно-кишечного тракта кур при применении селенсодержащих препаратов // Ветеринарная патология. 2010. №1. С. 63.

64. Кутилов А.Ф. Использование цеолитов Шивыртуйского месторождения при кормлении свиней в условиях Приамурья // Научно-техн. бюл. ДальЗНИВИ. Благовещенск, 1991. - №2. - С. 10 - 12.

65. Леонова А.Е., Подольников В.Е. Продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров при введении в состав их рационов ОДК "ГУМЭЛ ЛЮКС"// Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2018. С. 87-91.

66. Лисунова, Л.И. Кормление сельскохозяйственных животных: учебн. пособие / Л.И. Лисунова.; под ред. В.С. Токарева; Новосиб. гос. аграр. ун-т. –Новосибирск, 2011. – 294 с.

67. Лопатин, Н.Г. Накопление некоторых микроэлементов в растительной массе Амурской области в зависимости от условий произрастания трав //Н.Г.

Лопатин, М.И. Щегалев // Биологическая роль микроэлементов в организме человека и животных Дальнего Востока и Восточной Сибири. - Улан-Уде, 1963. - С. 38-39

68. Лопатин, Н.Г. Микроэлементы в рационах молодняка сельскохозяйственных животных и птицы в Амурской области / Н.Г. Лопатин // Химию - в сельское хозяйство. - Хабаровск, 1964. - С. 66 - 77.

69. Лосева Е.А., Степченко И.М. Коррекция обмена веществ при использовании БАВ для кур-несушек // Вестник Днепропетровского университета. Биология и экология. 2005. Т. 1. Вып. 13. С. 147–151.

70. Макаренко, Л.Я. Эффективность использования цеолита пегасского месторождения в кормлении крупного рогатого скота: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Кемерово, 2003. – 289 с.

71. Матвеева, Т. В. Пробиотики в питании птицы / Т. В. Матвеева, И. А. Романенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 36. – С. 207-210.

72. Матяев В.И., Андин И.С., Федаев А.В. Оптимизация липидного питания и продуктивность кур-несушек // Вестник Ульяновской ГСХА. 2012. № 1 (17).

73. Медведский В.А., Базылев М.В., Большакова Л.П., Мунаяр Х.Ф. Биологические основы минерального питания сельскохозяйственной птицы // Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – № 2. – С. 93-108;

74. Менякина А.Г., Гамко Л.Н., Строченова А.И. Эффективность скармливания цыплятам-бройлерам комбикормов с разной рецептурой // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. 2022. №3 (91).

75. Микулец, Ю.И. Биохимические и физиологические аспекты взаимодействия витаминов и биоэлементов. / Ю.И. Микулец, А.Р. Цыганов, А.Н. Тищенко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров // ВНИТИП, Сергиев Посад, 2004. – 191 с.

76. Морозов, В.С. Птицеводство Дальнего востока / В.С. Морозов // Российская академия сельскохозяйственных наук. ДальНИИСХ. Дальневосточная ЗОСП. Приморская государственная сельскохозяйственная академия. Приамурское географическое общество. – Хабаровск, 2005. – С. 12–14. Мурашова А. П.

Остеодистрофия у сельскохозяйственных животных / А. П. Мурашова // Молодежь и наука. – 2019. – № 1. – С. 24.

77. Могильда, Н. П. Категория яиц от кур -несушек кросса "Хайсекс Браун" при содержании в клетках разного типа / Н. П. Могильда // Эффективное животноводство. – 2016. – № 6(127). – С. 20-21

78. Набоков, С. В. Использование пробиотиков в кормлении сельскохозяйственной птицы / С. В. Набоков, А. П. Новицкий // Неделя студенческой науки : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Москва, 20 апреля 2022 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2022. – С. 134-135.

79. Наумова Л. И. Кормовая добавка нового поколения в птицеводстве / Л. И. Наумова, М. Т. Ключников, Н. Ф. Ключникова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2019. – № 1. – С. 67-69. – DOI 10.30850/vrsn/2019/1/67-69

80. Некрасов Р. В. Действие дигидрокверцетина на использование кормов и рост свиней (*Sus scrofa domestica* Erxleben, 1777) при умеренно выраженном тепловом стрессе / Р. В. Некрасов, М. Г. Чабаев, Е. Ю. Цис [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2021. – Т. 56, № 6. – С. 1156-1171. – DOI 10.15389/agrobiology.2021.6.1156rus.

81. Неустроев, М.П. Возможность использования хонгурина в ветеринарной медицине / М.П. Неустроев, Н.П. Тарабукина // Материалы научно-практической конференции ЯНЦ СО РАН. Якутск, 2000. - С. 54-55.

82. Никанова Л. А. Биопротекторное действие дигидрокверцетина и арабиногалактана в ослаблении влияния экстремальных факторов среды на организм свиней / Л. А. Никанова, Ю. П. Фомичев // . – 2016. – Т. 5, № 2. – С. 89-96.

83. Никулин В. Н., Синюкова Т. В. Особенности биохимического статуса кур-несушек при комплексном использовании йодида калия и пробиотика лактоамиловорина // Известия ОГАУ. 2008. №20-1.

84. Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю., Матросова Ю.В., Еренко Е.Н. Влияние фитоминерального комплекса и фермента на метаболизм в организме телят молочного периода выращивания // Животноводство и кормопроизводство. 2022. №2.

85. Околелова, Т. М. Клеточная усталость кур-несушек: причины и профилактика / Т. М. Околелова, С. В. Енгашев, С. М. Салгереев // Ветеринария. – 2017. – № 11. – С. 15-19.

86. Окулова Е.В. Использование морепродуктов при кормлении кур-несушек в условиях Амурской области: диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.08 / Окулова Елена Владимировна; [Место защиты: ФГОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет»]. – Благовещенск, 2011. – 143 с.

87. Павлюк А.А. Влияние селена на продуктивность сельскохозяйственных животных / А. А. Павлюк // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 744-747.

88. Панина Е.В., Семак А.Э., Мамонтов П.А. Изменение гистологической структуры железистого отдела желудка бройлеров под влиянием ферментных и витаминных кормовых добавок. В сборнике: Устойчивое развитие АПК: рациональное природопользование и инновации / Материалы Международной заочной научно-практической конференции. 2011. С. 123–125.

89. Перепёлкина Л.И., Ворсина Н.В. Физиологические аспекты действия селена в органической форме на продуктивность цыплят-бройлеров // Дальневосточный аграрный вестник. 2011. №3 (19).

90. Петров О. Ю. Антиоксидантная кормовая добавка «Дигидрохверцетин» в кормлении цыплят-бройлеров / О. Ю. Петров, Н. Н. Кузьмина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2023. – № 12(221). – С. 40-52. – DOI 10.33920/sel-05-2312-05.

91. Понкратова Т.Ю., Мелешков С.Ф., Сидорова Д.Г. Морфометрическая характеристика тощей и подвздошной кишки цыплят-бройлеров кросса Росс 308 через 30 и 40 суток постнатального периода в норме и при добавлении в рацион послеспиртовой сухой барды // *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2018. №5.

92. Пористые алюмосиликаты со слоистой и каркасной структурой : синтез, свойства и разработка композиционных материалов на их основе для решения задач медицины, экологии и катализа : диссертация ... доктора химических наук : 02.00.04 / Голубева Ольга Юрьевна; [Место защиты: Ин-т химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН]. – Санкт-Петербург, 2016. – 438 с.: ил.

93. Постановление Правительства РФ от 03.09.2021 № 1489 «О внесении изменений в Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства на 2017 - 2025 годы» // *Собрание законодательства РФ*, 03.09.2021

94. Применение торфа и продуктов его переработки в сельском хозяйстве / М. А. Поливанов, С. В. Гаврилов, Д. Д. Темершин, С. В. Василенко // *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*. – 2016. – № 3(40). – С. 152-175.

95. Просекова Е.А., Панов В.П. Использование различных пробиотиков в птицеводстве / *Зоотехния*. 2014. № 12. С. 21–22.

96. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров. – Сергиев Посад, 1999. – 78 с

97. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, Т.М. Околелова и др. – Сергиев Посад, 2003. – 144 с.

98. Рекомендации по технологии производства глюкозо-мальтозо-аминокислотной кормовой добавки из зерна злаковых и её использование в кормлении птицы: (для практического применения) / К. Я. Мотовилов, А. Н. Швыдков, В. М. Позняковский [и др.]. – Новосибирск: Государственное научное учреждение Центральная научная сельскохозяйственная библиотека РАСХН, 2009. – 16 с.

99. Решетова, Е. О. Импортзамещение в Амурской области: производство основных продуктов растениеводства и животноводства; Товарная структура

импорта, продажа основных продуктов питания и их запасы / Е. О. Решетова, О. М. Данилкина // VII Семеновские чтения: наследие П.П. Семенова-Тян-Шанского и современная наука : Материалы Международной научной конференции. К 195-летию со дня рождения П.П. Семенова-Тян-Шанского, Липецк, 20–21 мая 2022 года. – Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2022. – С. 132-137.

100. Саввин А.В. Использование антиокислителя дигидрокверцетина в составе молочных продуктов / А.В. Саввин // Переработка молока. – 2006. – № 7. – С. 12-13.

101. Савченков, М. Ф. Цеолиты Сибири и Дальнего Востока: эколого-гигиенические аспекты / М. Ф. Савченков // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2009. – Т. 85. – № 2. – С. 15-18.

102. Свиридов М.Л. Функции кобальта в организме сельскохозяйственных животных // Вестник науки. 2022. №1 (46).

103. Селезнева М.С., Зайцева Е.В. К морфологии желудка сельскохозяйственных птиц // Ученые записки Брянского государственного университета. 2016. №2.

104. Середа Т.И., Дерхо М.А. Характеристика углеводного обмена в организме кур-несушек кросса «Ломаннбелый» // Известия ОГАУ. 2011. № 31-1.

105. Сидорова М.В., Менькин В.К., Панов В.П., Просекова Е.А. Влияние пробиотиков разного происхождения на гистоструктуру стенки двенадцатиперстной кишки у бройлеров / В сборнике: Актуальные проблемы биологии в животноводстве Материалы IV Международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика РАСХН Н.А. Шманенкова. 2006. С. 328–329.

106. Синергизм и антагонизм витаминов / И. О. Ефимова, Н. И. Косяев, Н. С. Сергеева, И. В. Царевский // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Чебоксары, 26 октября 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 298-303.

107. Смирнов, А.М. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных / А.М. Смирнов, П. Я. Конопелько и др. // 2-е издание., перераб. И доп. – М.: Агропромиздат/ 1988. –512 с.

108. Сравнительная эффективность использования в комбикорме кур-несушек антиоксидантных добавок традиционной и липосомальной формы / В. Е. Улитко, Л. А. Пыхтина, Л. Ю. Гуляева [и др.] // Зоотехния. – 2020. – № 6. – С. 16-20.

109. Старикова Н.П. Биологически активные добавки: состояние и проблемы: монография, Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 2005. – 124 с.

110. Столбова О.А., Шубина А.В. Сравнительная характеристика применения железосодержащих препаратов у поросят // Известия ОГАУ. 2021. №4 (90).

111. Ткачев А. А., Жарова Е. Ю. Макромикроскопическое строение клоаки у кур кросса «ИЗА-браун» // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. 2008. №3.

112. Токтасынов, Т. Е. Новая кормовая Добавка на основе природного монтмориллонитового сырья / Т. Е. Токтасынов // Международный студенческий научный вестник. – 2022. – № 2. – С. 20.

113. Тормасов, Р. И. Ветеринарно-гигиеническое обоснование применения хотынецких природных цеолитов в кормлении свиней: специальность 16.00.06: диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Тормасов Роман Иванович. – Орел, 2000. – 176 с.

114. Тохтиев, А. Г. Эффективность воздействия пробиотического препарата на основе соевого молока в сочетании с добавками пектиновых веществ на продуктивность и мясные качества цыплят-бройлеров: специальность 06.02.02 "Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Тохтиев Алан Геннадьевич. – Владикавказ, 2005. – 179 с.

115. Туаева, Е.В. Обмен веществ и продуктивность кур при скармливании БМД / Е.В. Туаева, Т.А. Краснощекова. – Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 10. – С. 40 – 49.

116. Тюкавкина, О.Н. Влияние скармливания ферментативных пробиотиков отдельно и в комплексе с аспарагинатами I, CO, SE на показатели роста, развития и обмена веществ молодняка крупного рогатого скота и кур / О.Н. Тюкавкина, И.Ю. Татаренко, С.Ю. Плавинский, В.В. Самуйло. – Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира. – 2020. – С. 112.

117. Умеренкова, А. Ю. Применение синтетических аминокислот в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / А. Ю. Умеренкова, И. В. Глебова // 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. 13-17.

118. Федин А. Качество яиц кур при различных дозах БАД в комбикормах / А. Федин и др. // Птицеводство. - 2011. - № 8. - С. 26-27.

119. Физиология сельскохозяйственных животных. Пищеварение у птиц/Георгиевский В.И. Л.: Наука. 1978. С.85-131.

120. Фисинин В.И. Инструкции по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин // М., 2010. - 97 с.).

121. Фомичев Ю. П. Флавоноид-дигидрокверцетин в питании человека и животных, сохранности продукции сельского хозяйства // Эффективное животноводство. 2018. №4 (143)

122. Фомичев Ю. П. Эффективность комплексного применения антиоксиданта дигидрокверцетина и пребиотика арабиногалактана при выращивании телят в молочный период / Ю. П. Фомичев // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2021. – № 4. – С. 47-55.

123. Хрусталеv И.В. Анатомия домашних животных: учебное пособие. М.: Колос, 2000. 703с.

124. Цеолиты Амурской области / В. В. Юрков, Л. И. Рогулина, С. В. Ланкин [и др.] // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2004. – № 1(113). – С. 69-79.

125. Цой, З. В. Переваримость питательных веществ при использовании нетрадиционных кормовых добавок в птицеводстве / З. В. Цой, Н. В. Васильева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(197). – С. 87-91.

126. Цхакая Н.Ш., Квашали Н.Ф. Японский опыт по использованию природных цеолитов/ЛГрузгорнохимпром, 1985.-С. 129.

127. Цхакая Н.Ш., Квашали Н.Ф. Японский опыт по использованию природных цеолитов.-Тбилисси, 1986.-С. 110-122.

128. Чеботаева, Е. Н. Исследование химического, минерального состава и показателей безопасности природного компонента (ламинарии) / Е. Н. Чеботаева, Н. П. Шевченко, Т. А. Малахова // Вестник научных конференций. – 2017. – № 9-3(25). – С. 193-195.

129. Черноградская, Н.М. Цеолит месторождения Хонгуруу в рационе молодняка гусей / Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева // Птицеводство. 2018. № 3. С. 18-21.

130. Черноградская Н.М., Григорьева А.И., Григорьев М. Ф., Шадрин А.И. Использование местной нетрадиционной кормовой добавки в кормлении кур-несушек // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2020. №2

131. Шадрин, А.М. Роль природных и модифицированных цеолитов в профилактике кормовых и экологических стрессов у животных и птиц / А.М. Шадрин, В.А. Синицын, Н.М. Белоусов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2006. - № 6 (166). - С. 43-49.

132. Шалыго Н., Мананкина Е., Ромашко А., Ерашевич В. Зеленый корм для птицы круглый год // Наука и инновации. 2018. №180.

133. Шарвадзе Р.Л. Научно-практическое обоснование использования морепродуктов Тихоокеанского бассейна в кормлении кур в условиях Приамурья: диссертация ... доктора сельскохозяйственных наук: 06.02.02 / Шарвадзе Роини Леванович; [Место защиты: ГОУВПО "Новгородский государственный университет"]. - Благовещенск, 2009. - 304 с.

134. Шарвадзе, Р. Л. Влияние скармливания ламинарии на инкубационные качества яиц кур-несушек / Р. Л. Шарвадзе, К. Р. Бабухадия, А. А. Елизарьев // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке: Сборник научных трудов / Ответственный редактор В.А. Гоголов. Том Выпуск 23. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2016. – С. 23-27.

135. Шарвадзе Р. Л. Влияние дигидрокверцетина на рост и развитие ремонтного молодняка кур-несушек / Р. Л. Шарвадзе, А. А. Пензин // Дальневосточный аграрный вестник. – 2022. – Т. 16, № 4. – С. 84-92. – DOI 10.22450/199996837_2022_4_84.

136. Шепелев С.И., Яковлева С.Е., Лемеш Е.А. Применение ферментно-пробиотической добавки "Простор" в комбикормах при выращивании цыплят-бройлеров // Инновационное развитие животноводства в современных условиях: сб. тр. по материалам нац. конф. с междунар. участием, посвящ. памяти, 75-летию со дня рождения Заслуженного работника высш. шк. РФ, Почетного работника высш. профессионального образования РФ, Почетного проф. Брянского ГАУ, проф. Нуриева Геннадия Газизовича. Брянск, 2021. С. 243-249

137. Шкуратова, Г.М. Эффективность использования цеолита Шивыртуйского месторождения в рационах сухостойных коров / Г.М. Шкуратова, В.А. Солошенко // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – №. 3. – С. 20-22.

138. Шушков Д.А. Природные цеолиты // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2004. №9

139. Щипцова, Е.А. К вопросу об исследовании климата Амурской области / Е.А. Щипцова, Е. А. Печкина // Вопросы географии Верхнего Приамурья: сб. науч. тр.; под ред. доцента Ю.С. Репринцевой. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2018. – № 5.– С. 54-61.

140. Эффективность использования микроэлементов в органической форме в кормлении кур / Т. А. Краснощекова, С. Н. Кочегаров, Р. Л. Шарвадзе [и др.] // Зоотехния. – 2012. – № 5. – С. 14-15.

141. Ярован, Н.И. Активность холинэстеразы у высокоудойных коров при транспортном стрессе с использованием в кормлении тимьяна и его комплекса с Хотынецкими цеолитами / Н.И. Ярован, О.А. Бойцова // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. - 2013. - № 3. - С. 246-250.

142. Ahmad Z, Xie M, Wu Y, Hou S. 2019. Effect of supplemental cyanocobalamin on the growth performance and hematological indicators of the white Pekin ducks from hatch to day 21. *Animals*. 9(9):633

143. Akinola, O.S., Onakomaiya, A.O., Agunbiade, J.A., & Oso, A.O. (2015). Growth performance, apparent nutrient digestibility, intestinal morphology and carcass traits of broiler chickens fed dry, wet and fermented-wet feed. *Livestock Science*, 177, 103-109.

144. Alagawany M, Elnesr SS, Farag MR, Tiwari R, Yattoo MI, Karthik K, Michalak I, Dhama K. Nutritional significance of amino acids, vitamins and minerals as nutraceuticals in poultry production and health - a comprehensive review. *Vet Q*. 2020 Dec 7;41(1):1-29. doi: 10.1080/01652176.2020.1857887. PMID: 33250002; PMCID: PMC7755404.

145. Amad, Abdulkarim. (2021). The effect of natural zeolite as feed additive on performance and egg quality in old laying hens. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*. 18. 10.34233/jpr.919356.

146. Borzouie S, M Rathgeber B, M Stupart C, MacIsaac J, MacLaren LA. Effects of Dietary Inclusion of Seaweed, Heat Stress and Genetic Strain on Performance, Plasma Biochemical and Hematological Parameters in Laying Hens. *Animals (Basel)*. 2020 Sep 3;10(9):1570. doi: 10.3390/ani10091570. PMID: 32899340; PMCID: PMC7552200.)

147. Chaplin, S.B. (1989), Effect of cecectomy on water and nutrient absorption of birds. *J. Exp. Zool.*, 252: 81-86. <https://doi.org/10.1002/jez.1402520514>

148. Chen S, Xiang H, Zhu X, Zhang H, Wang D, Liu H, Wang J, Yin T, Liu L, Kong M, Zhang J, Ogura SI, Zhao X. Free Dietary Choice and Free-Range Rearing Improve the Product Quality, Gait Score, and Microbial Richness of Chickens. *Animals (Basel)*. 2018 Jun 1;8(6):84. doi: 10.3390/ani8060084. PMID: 29865185; PMCID: PMC6025111.

149. Clauss, W., Dantzer, V., Skadhauge, E., 1991. Aldosterone modulates Cl secretion in the colon of the hen (*Gallus domesticus*). *Am. J. Physiol.* 261, R1533–R1541.
150. Costa, F. G. P., Costa, J. S., Goularte, C. C., Lima, D. F. F., Neto, L. R. C. и Quirino, B. J. S. 2009. Metabolizable energy levels for semi-heavy laying hens at the second production cycle. *Braz. J. Anim. Sci.* 38:2247-2254.
151. Dei HK, Bumbie GZ. Effect of wet feeding on growth performance of broiler chickens in a hot climate. *Br Poult Sci.* 2011 Feb;52(1):82-5. doi: 10.1080/00071668.2010.540230. PMID: 21337202.
152. Demircan V. The effect of initial fattening weight on sustainability of beef cattle production in feedlots // *Spanish Journal of Agricultural Research*. – 2008. – T. 6. – №. 1. – P. 17-24.
153. Ding Y, Bu X, Zhang N, Li L, Zou X. Effects of metabolizable energy and crude protein levels on laying performance, egg quality and serum biochemical indices of Fengda-1 layers. *Anim Nutr.* 2016 Jun;2(2):93-98. doi: 10.1016/j.aninu.2016.03.006. Epub 2016 Mar 24. PMID: 29767009; PMCID: PMC5941022.
154. Dorji, N., Rai, B., & Gaylal, J. B. (2023). Effect of Wet Feeding in Broiler on Growth Performance under Subtropical Summer Conditions. *Bhutan Journal of Natural Resources and Development*, 10(2), 21–27.
155. Đuričić D. et al. Dietary zeolite clinoptilolite supplementation influences chemical composition of milk and udder health in dairy cows // *Veterinarska stanica: znanstveno-stručni veterinarski časopis*. – 2017. – T. 48. – №. 4. – P. 257-265.
156. Elsherbeni AI, Youssef IM, Hamouda RE, Kamal M, El-Gendi GM, El-Garhi OH, Alfassam HE, Rudayni HA, Allam AA, Moustafa M, Alshaharn MO, El Kholy MS. Performance and economic efficiency of laying hens in response to adding zeolite to feed and litter. *Poult Sci.* 2024 Jul;103(7):103799. doi: 10.1016/j.psj.2024.103799. Epub 2024 Apr 30. PMID: 38759566; PMCID: PMC11127260.
157. Fatahian Dehkordi RA, Ghahremani P. Developmental study of rectum in broiler chicken: A stereological and morphometrical study. *Vet Res Forum.* 2016 Winter;7(1):41-5. Epub 2016 Mar 15. PMID: 27226886; PMCID: PMC4867036.

158. Fatahian Dehkordi, R. A., Shakaram, M. (2017). Morphology of rectum in broiler chicken and domestic fowl: notability of retrograde peristalsis for water preservation. *Journal of Applied Animal Research*, 46(1), 599–603. <https://doi.org/10.1080/09712119.2017.1367687>
159. Ferrando, C., Vergara, P., Jiménez, M., Goñalons, E., (1987), Study of the rate of passage of food with chromium-mordanted plant cells in chickens (*Gallus gallus*). *Experimental Physiology*, 72 doi: 10.1113/expphysiol. 1987.sp003072.
160. Feye KM, Baxter MFA, Tellez-Isaias G, Kogut MH, Ricke SC. Influential factors on the composition of the conventionally raised broiler gastrointestinal microbiomes. *Poult Sci.* 2020 Feb;99(2):653-659. doi: 10.1016/j.psj.2019.12.013. Epub 2020 Jan 22. PMID: 32029151; PMCID: PMC7587711.
161. Galeano B. et al. Inactivation of vegetative cells, but not spores, of *Bacillus anthracis*, *B. cereus*, and *B. subtilis* on stainless steel surfaces coated with an antimicrobial silver- and zinc-containing zeolite formulation // *Applied and Environmental Microbiology*. – 2003. – № 69. – P. 4229-4231.
162. Gan L, Zhao Y, Mahmood T, Guo Y. Effects of dietary vitamins supplementation level on the production performance and intestinal microbiota of aged laying hens. *Poult Sci.* 2020 Jul;99(7):3594-3605. doi: 10.1016/j.psj.2020.04.007. Epub 2020 Apr 26. PMID: 32616256; PMCID: PMC7597815.
163. Grce M., Pavelic K. Antiviral properties of clinoptilolite // *Microporous and Mesoporous Materials*. – 2005. – Vol. 79, Issues 1-3. – P. 165-169.
164. Griban, V. Morphological and biochemical blood of calves in the correction of mineral nutrition / V. Griban, D. Milostivaya // *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2010. № 1. - С. 106-109.
165. Jerrett, S.A. and Goodge, W.R. (1973), Evidence for amylase in avian salivary glands. *J. Morphol.*, 139: 27-45. <https://doi.org/10.1002/jmor.1051390103>
166. Khatun A, Chowdhury SD, Roy BC, Dey B, Haque A, Chandran B. 2019. Comparative effects of inorganic and three forms of organic trace minerals on growth performance, carcass traits, immunity, and profitability of broilers. *J Adv Vet Anim Res.* 6(1):66–73.

167. Koknaroglu H., Toker M.T., Bozkurt Y. Effect of zeolite and initial weight on feedlot performance of Brown Swiss cattle // *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*. – 2006. – T. 1. – №. 1. – P. 49-54.
168. Kudo, K.-i., Nishimura, S. and Tabata, S. (2008), Distribution of taste buds in layer-type chickens: Scanning electron microscopic observations. *Animal Science Journal*, 79: 680-685. <https://doi.org/10.1111/j.1740-0929.2008.00580.x>
169. Kyryliv, B. (2018). Ontogenetic features of protein metabolism in hens of eggs production direction. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 20. 137-141. [10.32718/nvlvet9228](https://doi.org/10.32718/nvlvet9228).
170. Li A, Hu H, Huang Y, Yang F, Mi Q, Jin L, Liu H, Zhang Q, Pan H. Effects of dietary metabolizable energy level on hepatic lipid metabolism and cecal microbiota in aged laying hens. *Poult Sci*. 2024 Jul;103(7):103855. doi: 10.1016/j.psj.2024.103855. Epub 2024 May 15. PMID: 38796988; PMCID: PMC11153248.
171. Liu M, Geng S, Wang Q, Mi J, Zhao L, Zhang J, Ji C, Wang H, Ma Q, Huang S. Using low-protein diet in egg production for win-win of productivity and environmental benefits should be prudent: Evidence from pilot test. *Sci Total Environ*. 2024 Feb 20; 912:169148. doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.169148. Epub 2023 Dec 11. PMID: 38092206.).
172. Martinez, A., Lopez, J., Sesma, P., 2000. The nervous system of the chicken proventriculus: an immunocytochemical and ultrastructural study. *Histochem. J.* 32, 63–70.
173. McLelland, J., 1979. Digestive system. In: King, A.S., McLelland, J. (Eds.), *Form and Function in Birds*. Academic Press, London, pp. 69–181.
174. McLelland, J. (1989), Anatomy of the avian cecum. *J. Exp. Zool.*, 252: 2-9. <https://doi.org/10.1002/jez.1402520503>
175. Mohammed L.E. (2017). Morphological and histochemical features of the cloaca of Turkey hen *Meleagris Gallopavo*. *The Iraqi Journal of Veterinary Medicine*. 41. 28-33. [10.30539/iraqijvm.v41i1.74](https://doi.org/10.30539/iraqijvm.v41i1.74).

176. Mule, F., 1991. The avian oesophageal motor function and its nervous control: some physiological, pharmacological and comparative aspects. *Comp. Biochem. Physiol.* 99A, 491–498.
177. Olimova, Sh. Quercetin and dihydroquercetin polyphenols reduce iodine deficiency in case of hypothyroidism / Sh. Olimova, Ja. Mahsudov, O. Sobirov // *Univer-sum: chemistry and biology.* – 2022. – No. 6-4(96). – P. 8-11.
178. Pirgozliev VR, Mansbridge SC, Westbrook CA, Woods SL, Rose SP, Whiting IM, Yovchev DG, Atanasov AG, Kljak K, Staykova GP, Ivanova SG, Karakeçili MR, Karadaş F, Stringhini JH. Feeding dihydroquercetin and vitamin E to broiler chickens reared at standard and high ambient temperatures. *Arch Anim Nutr.* 2020 Dec;74(6):496-511. doi: 10.1080/1745039X.2020.1820807. Epub 2020 Sep 24
179. Pogadayev, D. V. Assessment of oxidative metabolic system parameters after correction with the flavonoid dihydroquercetin / D. V. Pogadayev, L. A. Miniaylo, S. V. Gridneva // *The Scientific and Practical Journal of Medicine.* – 2022. – Vol. 32, No. 2. – P. 161-163.
180. Rodrigues I, Choct M. The foregut and its manipulation via feeding practices in the chicken. *Poult Sci.* 2018 Sep 1;97(9):3188-3206. doi: 10.3382/ps/pey191. PMID: 29893913.
181. Rokaityte A., Zaborskiene G., Gunstiene S., Raudonis R., Janulis V., Garmiene G., Stimbirys A. (2019): Effect of taxifolin on physicochemical and microbiological parameters of dry-cured pork sausage. *Czech J. Food Sci.*, 37: 366-373. doi.org/10.17221/57/2018-CJFS
182. Shojadoost B, Yitbarek A, Alizadeh M, Kulkarni RR, Astill J, Boodhoo N, Sharif S. Centennial Review: Effects of vitamins A, D, E, and C on the chicken immune system. *Poult Sci.* 2021 Apr;100(4):100930. doi: 10.1016/j.psj.2020.12.027. Epub 2021 Jan 7. PMID: 33607314; PMCID: PMC7900602.
183. Stadig LM, Rodenburg TB, Reubens B, Aerts J, Duquenne B, Tuytens FA. Effects of free-range access on production parameters and meat quality, composition and taste in slow-growing broiler chickens. *Poult Sci.* 2016 Dec 1;95(12):2971-2978. doi: 10.3382/ps/pew226. Epub 2016 Aug 2. PMID: 27486253.

184. Świątkiewicz S, Arczewska-Włosek A, Jozefiak D. 2014. The efficacy of organic minerals in poultry nutrition: review and implications of recent studies. *World Poult Sci J.* 70(3):475–486
185. Vragula L., Bartlo P. Effects of clinoptilolite on weight gain and physiological parameters of swine // *Zeol-Agriculture-82 A conference of use of Natural Zeolites in Agriculture*, June 1-4, 1982, -Bachester. - 1982. - № 4. - P. 43.
186. Wang, L., Cheung, J.T.-M., Pu, F., Li, D., Zhang, M., Yubo, F., 2011. Why do woodpeckers resist head impact injury: a biomechanical investigation? *PLoS One* 6 (10), e26490–26498. doi: 10.1371.
187. Weidmann, A. E. 2012. “Dihydroquercetin: More than Just Impurity?” *European Journal Pharmacology* 684 (1–3): 19–26. doi: 10.1016/j.ejphar.2012.03.035
188. Whiting IM, Pirgozliev V, Kljak K, Arczewska-Dudek S, Mansbridge SC, Rose SP, Atanasov AG. Feeding dihydroquercetin in wheat-based diets to laying hens: impact on egg production and quality of fresh and stored eggs. *Br Poult Sci.* 2022 Dec;63(6):735-741. doi: 10.1080/00071668.2022.2090229. Epub 2022 Aug 15. PMID: 35722701.
189. Zampiga M., Calini F., Sirri F. Importance of feed efficiency for sustainable intensification of chicken meat production: implications and role for amino acids, feed enzymes and organic trace minerals. *Worlds Poult. Sci. J.* 2021; 77:639–659.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Рецептура применяемого комбикорма (СК ПК-1) для кур-несушек в I научно-хозяйственном опыте.

Компоненты	Содержится, %
1	2
Пшеница	45
Кукуруза	17
Шрот соевый СП 44	19
Мука известковая	6
Масло соевое	3
Фосфат дефторированный	1,5
Метионин 98,5%	0,23
Монохлоргидрат лизина 98%	0,12
Соль поваренная	0,15
Гравий	7
Премикс	1
В 100 г комбикорма содержится	
ОЭ (ккал)	275
Сырой жир, %	2,80
Сырой протеин, %	17,30
Сырая клетчатка, %	4,70
Лизин, %	0,70
Метионин, %	0,33
Цистин, %	0,27
Са, %	3,34
Р, %	0,81
Na, %	0,32
Витамин В4, мг	25,20
Витамин В5, мг	2,10
Витамин В3, мг	20,00
Витамин А, тыс. МЕ	0,70
Витамин Е, мг	1,01
Витамин В2, мг	2,02
Витамин Д3, тыс. МЕ	0,25
Витамин В6, мг	0,22
Витамин К3, мг	0,15

Продолжение приложения 1

1	2
Витамин В1, мг	0,55
Витамин Н, мг (Биотин)	0,01
Витамин В12, мг	0,02
Марганец, мг	10,00
Цинк, мг	7,00
Железо, мг	1,00
Медь, мг	0,28
Кобальт, мг	0,12
Йод, мг	0,70
Селен, мг	0,25

Рецептура применяемого комбикорма (СК ПК-1) для кур-несушек во II научно-хозяйственном опыте.

Компоненты	Содержится, %
1	2
Кукуруза	27
Пшеница	25
Овёс без плёнок	10
Шрот соевый СП 44	9
Шрот подсолнечный СП 36	7
Мука известковая	6,5
Масло соевое	3
Мука рыбная СП 63	1,8
Фосфат дефторированный	1,25
Метионин 98,5%	0,16
Монохлоридрат лизина 98%	0,14
Соль поваренная	0,15
Гравий	8
Премикс	1
В 100 г комбикорма содержится	
ОЭ (ккал)	275
Сырой жир, %	2,70
Сырой протеин, %	17,50
Сырая клетчатка, %	4,60
Лизин, %	0,70
Метионин, %	0,33
Цистин, %	0,28
Са, %	3,36
Р, %	0,82
Na, %	0,35
Витамин В4, мг	25,30
Витамин В5, мг	2,10
Витамин В3, мг	20,10
Витамин А, тыс. МЕ	0,72
Витамин Е, мг	1,01

Продолжение приложения 2

1	2
Витамин В2, мг	2,04
Витамин Д3, тыс. МЕ	0,26
Витамин В6, мг	0,21
Витамин К3, мг	0,15
Витамин В1, мг	0,56
Витамин Н, мг (Биотин)	0,01
Витамин В12, мг	0,02
Марганец, мг	9,80
Цинк, мг	7,10
Железо, мг	1,05
Медь, мг	0,28
Кобальт, мг	0,12
Йод, мг	0,71
Селен, мг	0,24

Химический и аминокислотный состав сушеной ламинарии

(Акулова Е.В. 2011)

Показатель	Содержание	Аминокислоты, %	Содержание
Влага, %	12,2	Лизин	0,37
Сырой протеин, %	8,65	Гистидин	0,30
Сырая клетчатка, %	11,29	Аргинин	0,64
Сырой жир, %	2,48	Аспарагиновая кислота	0,99
БЭВ, %	48,90	Треонин	0,41
Сырая зола, %	16,48	Серин	0,35
Кальций, %	0,686	Глутаминовая кислота	1,88
Фосфор, %	0,38	Пролин	0,68
Натрий, %	0,41	Глицин	0,34
Марганец, мг/кг	97	Аланин	0,55
Железо, мг/кг	740	Цистин	0,20
Медь, мг/кг	13,5	Валин	0,39
Цинк, мг/кг	128	Метионин	0,18
Кадмий, мг/кг	1,0	Триптофан	0,27
Фтор, мг/кг	3,4	Лейцин	0,50
Йод, мг/кг	2250	Тирозин	0,20
		Фенилаланин	0,37

Справка

Настоящая справка выдана о том, что аспирант кафедры кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства, факультета ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологий ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ Пензин А.А. действительно проводил научные исследования по теме «Научно-практическое обоснование применения комплексной кормовой добавки из цеолитов, морских водорослей и дигидрокверцетина в кормлении кур-несушек» на соответствующем поголовье промышленного стада в условиях ООО «Красная Звезда», Новоивановской птицефабрики, Свободненского района в 2020-2023гг.

Пензиным А.А. был составлен план проведения исследований, изучены вопросы полноценного кормления кур-несушек в условиях промышленного птицеводства, составлены схемы опытов и проведены два научно-хозяйственных, два физиологических опытов, а также производственная проверка.

Во время проведения научно-исследовательской работы Пензин Андрей Андреевич оказывал практическое и методическое содействие специалистам птицефабрики по вопросам полноценного кормления птиц.

Включение в состав комбикормов цеолитов, дигидрокверцетина и сушеной ламинарии позволило улучшить обменные процессы в организме, повысить яйценоскость кур-несушек и качество полученной продукции.

Директор птицефабрики
14.11.2023



З.Ш. Фетелова

АКТ

Внедрения результатов научных исследований А.А. Пензина под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора Р.Л. Шарвадзе с целью научно-практического обоснования применения комплексной кормовой добавки из цеолитов, морских водорослей и дигидрокверцетина в кормлении кур-несушек

Мы нижеподписавшиеся представители ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, в лице Аспиранта А.А. Пензина, научного руководителя Р.Л. Шарвадзе и представители ООО «Красная Звезда» Новоивановской птицефабрики, Свободненского района в лице директора птицефабрики З.Ш. Фетелава, главного зоотехника А.А. Жеребятъева составили настоящий акт о том, что в результате научно-исследовательской работы по изучению влияния комплексной кормовой добавки из цеолитов, дигидрокверцетина и морских водорослей на продуктивные показатели кур-несушек внедрены в производство в 2023г.

В кормлении кур-несушек промышленного стада использовали комплексную кормовую добавку в виде цеолита Иннокентьевского месторождения и дигидрокверцетина в виде добавки «Экостимул-2».

При потреблении курами предлагаемой кормовой добавки в организме птицы нормализовались обменные процессы, что позволило улучшить гематологические показатели, минеральный обмен, переваримость питательных веществ. В результате за 2 месяца исследования применяемая кормовая добавка позволила увеличить яйценоскость и интенсивность яйцекладки на 7,35%. В итоге на 300 голов кур-несушек было получено валовой продукции на сумму 131702руб. против 122688руб. в контрольной группе. Экономический эффект по группе составил 4333руб. в пользу опытной группы.

Директор птицефабрики
Главный зоотехник
Научный руководитель
Аспирант



З.Ш. Фетелава
А.А. Жеребятъев
Р.Л. Шарвадзе
А.А. Пензин

21.05.2024



УТВЕРЖДАЮ

Директор по учебной работе
ФГОУ ВО Приморский ГАУ
Жуплей И.В.

«05» сентября 2024 г.

Карта обратной связи

Результаты научных исследований Пензина Андрея Андреевича на тему «Научно-практическое обоснование применения комплексной кормовой добавки из цеолитов, морских водорослей и дигидрокверцетина в кормлении кур-несушек» используются при подготовке обучающихся по направлению 36.03.02 Зоотехния (бакалавриат) и 36.04.02 Зоотехния (магистратура) по дисциплинам «Птицеводство», «Кормление животных», «Современные технологии в кормлении высокопродуктивных животных».

Материалы рассмотрены на заседании
Ученого совета Института животноводства и
ветеринарной медицины
«05» сентября 2024 г.

Руководитель ОПОП Зоотехния

Ким Н.А.

Директор ИЖ и ВМ

Яковенко Н.А.

«Утверждаю»
 Проректор по учебно-воспитательной работе,
 молодежной политике и цифровизации
 ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА


 Имескенова Э.Г.

«17» сентября 2024г

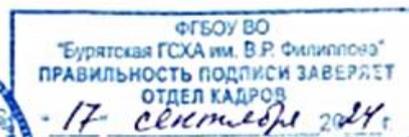
Карта обратной связи

Материалы диссертационной работы аспиранта Пензина Андрея Андреевича на тему «Научно-практическое обоснование применения комплексной кормовой добавки из цеолитов, морских водорослей и дигидрокверцетина в кормлении кур-несушек» используются в учебном процессе по направлениям подготовки 36.03.02 Зоотехния по дисциплинам «Кормление животных» и «Птицеводство» и 36.04.02 по дисциплине «Современные проблемы зоотехнии».

Материалы рассмотрены на заседании
 кафедры Разведение и кормление сельскохозяйственных животных
 от «17» сентября 2024г
 Протокол №2

Заведующий кафедрой Разведение и кормление
 сельскохозяйственных животных, к.б.н, доцент


 Башкуева М.Р.



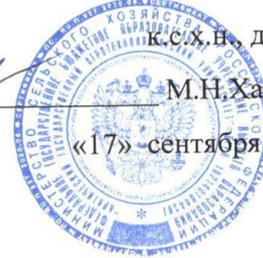
«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. первого проректора
ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ,

к.с.х.н, доцент:

М.Н.Халдеева

«17»-сентября 2024 г



Карта обратной связи

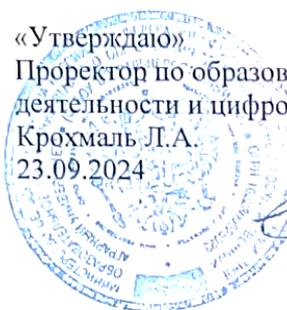
Результаты научных исследований Пензина Андрея Андреевича на тему: «Научно–практическое обоснование применения комплексной кормовой добавки из цеолитов, морских водорослей и дигидрохверцетина в кормлении кур – несушек» используются при подготовке студентов и магистрантов по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния по дисциплинам «Кормление животных», «Корма и кормовые добавки в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц», «Птицеводство», «Инновационные технологии в животноводстве» и «Разведение животных», 36.04.02 Зоотехния «Кормовые ресурсы и нетрадиционные источники в кормлении животных и птицы», «Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных».

Материалы рассмотрены на заседании
кафедры «Общая зоотехния»
от 17.09.2024г. №3

Заведующий кафедрой
«Общая зоотехния» АТФ
к.с.х.н, доцент

 Захарова Л.Н./

«Утверждаю»
Проректор по образовательной
деятельности и цифровой трансформации
Крохмаль Л.А.
23.09.2024



В диссертационный совет
35.2.013.01 при ФГБОУ ВО
«Дальневосточный
государственный аграрный
университет»

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Материалы диссертационной работы аспиранта Дальневосточного государственного аграрного университета Пензина Андрея Андреевича на тему: «Научно-практическое обоснование применения комплексной кормовой добавки из цеолитов, морских водорослей и дигидрокверцетина в кормлении кур-несушек», представленной на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук, включены в образовательные программы подготовки бакалавров и магистров по направлению 36.03.02 «Зоотехния» дисциплины «Кормление животных», «Птицеводство» и 36.04.02 «Зоотехния» дисциплины «Кормовые ресурсы и нетрадиционные источники в кормлении животных и птицы» и «Производство и изготовление комбикормов и кормосмесей». Материалы диссертации используются в научно-исследовательской работе магистрантами и аспирантами кафедры.

Результаты научных исследований рассмотрены на заседании кафедры 16 сентября 2024г., протокол №2.

Заведующий кафедрой
кормления, разведения, зоогигиены и
производства продуктов животноводства
к.с.-х.н., доцент

/С.А.Согорин

Процесс кормления и расположение подопытных несушек

