

На правах рукописи



ПЕТРУЧЕНКО
Алина Игоревна

**ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС
ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН КОРМОВЫХ ДОБАВОК
СЕЛЕНИУМ ИСТ, ЙОДДАР-Zn И ЭКСТРАКТА КАЛЕНДУЛЫ
ЛЕКАРСТВЕННОЙ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Барнаул – 2019

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия».

Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Багно Ольга Александровна

Официальные оппоненты: **Швыдков Александр Николаевич**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный аграрный университет», профессор кафедры стандартизации, метрологии и сертификации

Комарчев Алексей Сергеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», старший преподаватель кафедры частной зоотехнии

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет».

Защита диссертации состоится 26 декабря 2019 года в 9⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 220.002.04 при ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» по адресу: 656049, Алтайский край, г. Барнаул, Красноармейский проспект, 98, факс 8 (3852) 62-83-96, E-mail: sveburceva@yandex.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», с материалами по защите диссертации на сайте: <http://www.asau.ru/ru/podgotovka-kadrov-vysshej-kvalifikatsii/ob-yavleniya-o-zashchite-dissertatsij/4331-petruchenko-alina-igorevna>

Автореферат разослан « » октября 2019 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Бурцева Светлана Викторовна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Перепеловодство – одно из перспективных направлений птицеводства, призванное обеспечить население качественными, экологически безопасными, диетическими яйцами и мясом.

Одним из важных условий эффективного разведения перепелов является организация полноценного кормления. Среди функциональных кормовых добавок, содержащих эссенциальные микроэлементы, повышающих продуктивность и сохранность сельскохозяйственной птицы, особое место отводится микродобавкам селена и йода.

Результаты исследований отечественных и зарубежных ученых (Остапенко Н.А., 2016; Курилович А.М., Матвеев Е.В. 2017; Никулин В.Н. и др., 2018; Полковниченко П.А. и др., 2019; Shaikh S. et al., 2016; Schiavon M., Pilon–Smits E. A. N., 2017) позволяют рассматривать йод как фактор, необходимый для функционирования щитовидной железы у сельскохозяйственных животных и птицы. Гормоны щитовидной железы регулируют обмен углеводов, жиров и белков, работу центральной нервной системы, а также влияют на биосинтез составных частей яйца (Duntas L.H., 2015; Bowley H.E. et al., 2017).

Селен обладает ярко выраженными антиоксидантными свойствами, жизненно необходим для нормального протекания физиологических процессов в организме (Ежков В.О. и др., 2012; Варанкин А.Т. и др., 2016; Кавтарашвили А.Ш. и др., 2017; Хазиев Д.Д. и др., 2019). Селенсодержащий фермент йодтирониндейодиназа принимает участие в синтезе и обмене гормонов щитовидной железы (Кожевников С.В., 2013; Олива Т.В., Горшков Г.И., 2014; Комарова З.Б. и др., 2015).

При дефиците селена в организме животных и птицы понижается резистентность организма, возникает окислительный стресс, вызывающий глубокие расстройства общего метаболизма, гемопоэза (Егоров И.А., 2014; Полковниченко П.А. и др., 2018; Хазиев Д.Д. и др., 2019).

С.А. Шевченко (2015) в своих исследованиях установил, что уровень йода в растительных кормах Кемеровской области недостаточный и минимально допустимый, селена – выражено недостаточный.

Для получения качественной и безопасной продукции птицеводства в современном сельскохозяйственном производстве используют пробиотики, пребиотики, а также фитобиотики – добавки растительного происхождения, в качестве альтернативы синтетическим препаратам и кормовым антибиотикам (Фисинин В.И., Штеле А.Л., 2008; Вострикова С.М. и др., 2011; Швыдков А.Н. и др., 2016).

Календула лекарственная используется как лекарственное растительное сырье в Российской Федерации и за рубежом. Положительные свойства календулы лекарственной основаны на содержании в частях растения комплекса биологических активных веществ: каротиноидов, стероидов, тритерпеноидов, флавоноидов, эфирных масел, кумаринов, макро- и микроэлементов. Содержащиеся в растении вещества определяют его противовоспалительные, репаративные, антимикробные, желчегонные свойства (Дайнека Л.А. и др., 2011; Афанасьева П.В. и др., 2014).

В настоящее время производство пищевых яиц с заданными свойствами, в том числе с повышенным содержанием эссенциальных микроэлементов и каротиноидов, является одним из приоритетных направлений в птицеводстве (Дадали В.А. и др., 2010). Для этого в наибольшей степени подходят органические формы микроэлементов и каротинсодержащие препараты растительного происхождения.

В связи с этим, вопрос использования селен- и йодсодержащих кормовых добавок, экстракта календулы лекарственной в птицеводстве, в частности, в перепеловодстве, является актуальным, имеет научное и практическое значение.

Степень разработанности темы. В ряде исследований подтверждено положительное влияние микродобавок селена и йода на яичную продуктивность перепелов (Мармурова О.М. и др., 2009; Суханова С.Ф., Азаубаева Г.С., 2015; Остапенко Н.А., 2016; Крюков В.С. и др., 2017).

В настоящее время остаются не изученными вопросы, связанные с эффективностью использования различных сочетаний микродобавок селена, йода и экстракта календулы лекарственной в кормлении перепелок-несушек.

Оценка эффективности использования кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn, экстракта календулы лекарственной и их сочетания, влияющих на яичную продуктивность, физиологический статус перепелок-несушек в условиях Кузбасса, впервые представлена в наших исследованиях.

Цель и задачи исследований. Цель работы заключалась в изучении влияния скармливания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной на яичную продуктивность и физиологический статус перепелов.

В задачи исследований входило:

1. Установить влияние скармливания микродобавок селениум ист, йоддар-Zn, экстракта календулы лекарственной на показатели яичной продуктивности перепелов.
2. Изучить химический состав перепелиных яиц при введении в рацион птицы кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn, экстракта календулы лекарственной.
3. Оценить влияние введения в рацион перепелок-несушек различных доз кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной на концентрацию селена, йода и каротиноидов в яйце.
4. Изучить морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови перепелов при использовании кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной.
5. Определить экономическую эффективность использования кормовых добавок селена, йода и экстракта календулы лекарственной в кормлении перепелов.

Научная новизна. В условиях Кемеровской области впервые изучено влияние кормовых добавок селена, йода и их сочетания с экстрактом календулы лекарственной на яичную продуктивность, морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови перепелок-несушек. Установлен положительный эффект применения исследуемых кормовых добавок на яичную продуктивность перепелов и повышение концентрации селена, йода и каротиноидов в их яйцах.

Теоретическая и практическая значимость работы. В результате проведенных исследований научно обоснована и экспериментально доказана рациональность использования кормовых добавок селениум ист и йоддар-Zn в сочетании с экстрактом календулы лекарственной в кормлении перепелок-несушек для повышения яичной продуктивности и увеличения концентрации селена, йода и каротиноидов в их яйцах.

Даны практические рекомендации производству по использованию селен- и йодсодержащих кормовых добавок и их сочетания с экстрактом календулы лекарственной при производстве перепелиных яиц. Результаты исследований внедрены в МУСХП «Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция», К(Ф)Х «Афанасьев О.В.» и используются в учебном процессе в ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия».

Диссертационная работа выполнена в рамках проекта «Разработка и внедрение новой серии высокоэффективных фитобиотических кормовых добавок на основе экстрактов лекарственных растений для перехода к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству» при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ, уникальный идентификатор проекта RFMEF161017X0016.

Методология и методы исследования. Для достижения поставленной цели исследований и решения задач применяли стандартные зоотехнические, гематологические, биохимические, статистические и экономические методы исследований. Полученные в ходе исследований данные обработаны методом вариационной статистики с применением компьютерной программы Microsoft Excell.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Яичная продуктивность перепелов при использовании кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn, экстракта календулы лекарственной.

2. Изучение влияния кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn, экстракта календулы лекарственной на морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови перепелов.

3. Влияние кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn, экстракта календулы лекарственной на содержание микроэлементов селена, йода и каротиноидов в перепелиных яйцах.

4. Обоснование экономической эффективности использования кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn, экстракта календулы лекарственной при производстве перепелиных яиц.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Полученные результаты обоснованы достаточным количеством наблюдений с использованием современных методов исследований и лабораторного оборудования. Достоверность полученных результатов доказана путем статистической обработки.

Основные положения диссертационной работы доложены и одобрены на Инновационном конвенте «Кузбасс: образование, наука, инновации» (г. Кемерово, 2012 г., 2013 г., 2016 г.); на XIII Международной научно-практической конференции «Тенденции сельскохозяйственного производства в современной России» (г. Кемерово, 2014 г.); на XV Международной научно-практической конференции «Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике» (г. Кемерово, 2016 г.).

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 11 печатных работ, которые отражают основное содержание диссертации, из них 1 статья в журнале, индексируемом в базе Scopus; в том числе 3 статьи – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ; и 1 патент на изобретение.

Личное участие автора. Автор сделала обзор научной литературы по теме диссертации, овладела современными методами исследований, которые использовала при выполнении диссертационной работы. Лично автором были организованы и проведены научно-хозяйственные опыты, анализ полученных результатов, представлено научное обоснование выводов и предложений производству.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований и их обсуждения, заключения, списка использованной литературы и приложений. Диссертация изложена на 149 страницах, в том числе текстовая часть на 104 страницах, содержит 32 таблицы, 1 рисунок и 11 приложений. Список литературы включает 267 источников, в том числе 82 на иностранных языках.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена на кафедре зоотехнии ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия». Экспериментальные исследования проведены в период с 2011 по 2019 гг. в сельскохозяйственных предприятиях Кемеровской области: МУСХП «Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция», К(Ф)Х «Афанасьев О.В.» на перепелах яичного направления продуктивности. Научные исследования проводили в соответствии со схемой (рисунок 1).

Всего было проведено 2 опыта. Подбор птицы при проведении экспериментов осуществляли согласно требованиям «Методики проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Рекомендации» (Имангулов Ш. А. и др., 2004). Группы птицы формировали по методу сбалансированных групп. При подборе учитывали пол (несушки), возраст, живую массу птицы. Схемы научно-хозяйственных опытов и производственных проверок результатов исследований представлены в таблице 1.

Для проведения первого научно-хозяйственного опыта по определению эффективности использования различных доз препаратов селениум ист и йоддар-Zn при производстве перепелиных яиц были сформированы контрольная и три опытные группы перепелов японской породы в возрасте 60 дней, по 25 голов в каждой. Перепелам контрольной группы скармливали основной рацион с добавлением селена в виде кормовой добавки селениум ист и йода в виде кормовой добавки йоддар-Zn в дозах, рекомендованных разработчиками препаратов – 100 и 50 мг/кг соответственно в составе 1% витаминно-минерального премикса. Перепелам опытных групп скармливали основной рацион с добавлением селена и йода в форме тех же кормовых добавок с повышением нормы их введения в состав рациона: 1-я опытная группа – на 25%, 2-я опытная – на 50%, 3-я опытная – на 100% по сравнению с контролем. Продолжительность эксперимента составила 122 дня.

Для проведения второго научно-хозяйственного опыта по определению эффективности использования сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной (*Caléndula officinális*) при производстве перепелиных яиц были сформированы контрольная и три опытные группы перепелов маньчжурской породы в возрасте 120 дней, по 20 голов в каждой. Перепелам контрольной группы скармливали основной рацион с кормовыми добавками селениум ист и йоддар-Zn в оптимальных дозах по результатам проведения первого научно-хозяйственного опыта – 125 мг/кг и 62,5 мг/кг корма соответственно, опытных групп – дополнительно к основному рациону с микродобавками селена и йода в тех же дозах – экстракт календулы лекарственной в дозах: 1-я опытная – 800 мг/кг корма, 2-я опытная – 1600 мг/кг корма, 3-я опытная – 2400 мг/кг корма. Экстракт календулы лекарственной получен в НИЛ «Агроэкология» ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА методом водно-этанольной экстракции с последующей низкотемпературной вакуумной сушкой. Дозы введения экстракта в состав рациона перепелов рассчитывали по основным биологически активным веществам (Тутельян В.А. и др., 2008). Продолжительность эксперимента составила 127 дней.

С целью изучения яичной продуктивности перепелов в ходе первого и второго научно-хозяйственных опытов учитывали валовой выход яиц, яйценоскость на начальную и среднюю несушку, интенсивность яйцекладки, затраты кормов на 10 яиц. Сохранность птицы рассчитывали в процентах от начального поголовья за весь период в целом.

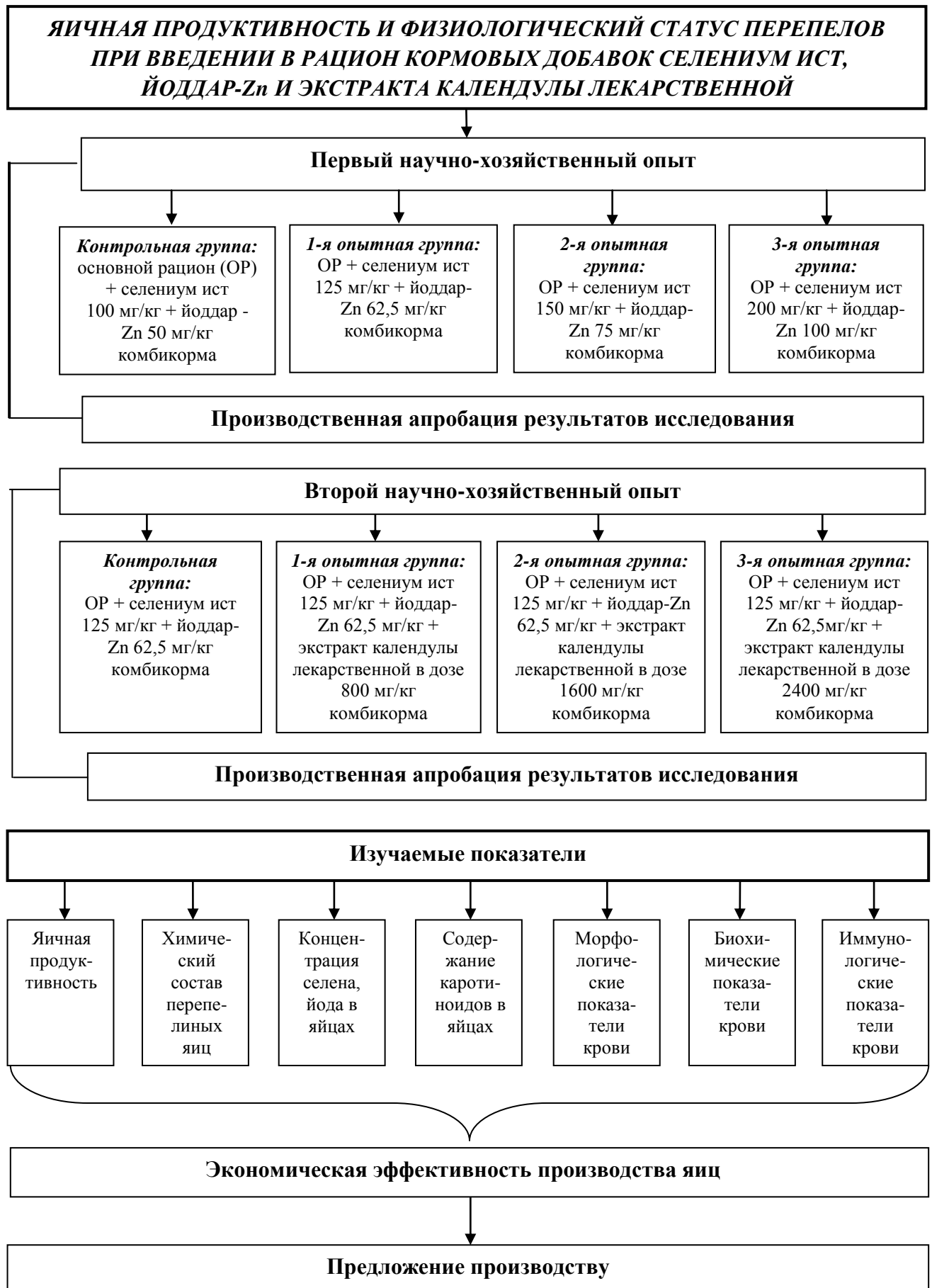


Рисунок 1 – Схема исследований

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственных опытов и производственных проверок результатов исследований

Группа	Условия кормления
Первый научно-хозяйственный опыт (n=25)	
контрольная	Основной рацион (ОР) + селениум ист в дозе 100 мг/кг + йоддар-Zn в дозе 50 мг/кг комбикорма
1-я опытная	ОР + селениум ист в дозе 125 мг/кг + йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг комбикорма
2-я опытная	ОР + селениум ист в дозе 150 мг/кг + йоддар-Zn в дозе 75 мг/кг комбикорма
3-я опытная	ОР + селениум ист в дозе 200 мг/кг + йоддар-Zn в дозе 100 мг/кг комбикорма
Второй научно-хозяйственный опыт (n=20)	
контрольная	ОР + селениум ист в дозе 125 мг/кг + йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг комбикорма
1-я опытная	ОР + селениум ист в дозе 125 мг/кг + йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг + экстракт календулы лекарственной в дозе 800 мг/кг комбикорма
2-я опытная	ОР + селениум ист в дозе 125 мг/кг + йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг + экстракт календулы лекарственной в дозе 1600 мг/кг комбикорма
3-я опытная	ОР + селениум ист в дозе 125 мг/кг + йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг + экстракт календулы лекарственной в дозе 2400 мг/кг комбикорма
Производственная проверка результатов первого научно-хозяйственного опыта (n=115)	
контрольная	Основной рацион (ОР) + селениум ист в дозе 100 мг/кг + йоддар-Zn в дозе 50 мг/кг комбикорма
опытная	ОР + селениум ист в дозе 125 мг/кг + йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг комбикорма
Производственная проверка результатов второго научно-хозяйственного опыта (n=120)	
контрольная	Основной рацион (ОР) + селениум ист в дозе 125 мг/кг + йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг комбикорма
опытная	ОР + селениум ист в дозе 125 мг/кг + йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг + экстракт календулы лекарственной в дозе 800 мг/кг комбикорма

Для характеристики качества яиц в конце опытов проводили определение основных морфологических показателей яиц, собранных в течение 5 смежных дней по общепринятым методикам (Фисинин В.И. и др., 2010).

В конце опытов определяли химический состав перепелиных яиц по общепринятым методикам. Содержание селена и йода в перепелиных яйцах при проведении первого опыта определяли инверсионно-вольтамперометрическим методом на аналитическом вольтамперометрическом комплексе СТА-1, при проведении второго опыта – методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (АЭС-ИСП) на атомно-эмиссионном спектрометре Ohtima 2000 DV (селен), масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП) на квадрупольном масс-спектрометре Nexion 300D (йод). Определение каротиноидов в пересчёте на лютеин проводили по методике D.V. Rodriguez-Amaya (2001).

При проведении экспериментов на перепелах физиологический статус птицы оценивали по основным морфобиохимическим и иммунологическим показателям крови. При проведении первого научно-хозяйственного опыта на перепелах морфологические исследования крови проводили цитометрическим методом на гематологическом анализаторе ADVIA-60 с определением количества эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, тромбоцитов, среднего объема тромбоцитов и показателя гетерогенности тромбоцитов.

При проведении второго научно-хозяйственного опыта на перепелах морфологические показатели крови (количество эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, гематокрит, лейкограмма) определяли на автоматическом гематологическом анализаторе с лазерным блоком SIEMENS ADVIA 2120 импедансным методом и детектированием дифракционной картины.

При проведении всех экспериментов биохимические показатели сыворотки крови перепелок-несушек определяли на автоматическом биохимическом анализаторе Abbott Architect с 8000: общий белок – фотометрическим биуретовым методом, глюкозу – гексокиназным кинетическим методом, триглицериды – ферментативным, фотометрическим методом, общий кальций – фотометрией с арсеноазо-III комплексоном, неорганический фосфор – молибдатной фотометрической методикой (Fossati P., Prencipe L., 1982; Passey R. B. et al., 1986; Burtis C. A., Ashwood E. R., 1994; NCCLS, 1999; Krouwer J. S. et al., 2002). Белковые фракции сыворотки крови определяли электрофоретическим методом на ацетатцеллюлозных пленках с использованием прибора УЭФ-01 «Астра» (Руководство по эксплуатации АСТР.054954.001 РЭ).

Воздействие сочетаний микродобавок селена, йода и экстракта календулы лекарственной на иммунологическую устойчивость перепелок-несушек оценивали по следующим показателям: фагоцитарное число – методом деления числа фагоцитированных бактерий на общее число подсчитанных лейкоцитов, фагоцитарный индекс – средним числом фагоцитированных микробов, приходящихся на один активный лейкоцит (Медведев А. Н., Чаленко В. В., 1991), бактерицидная активность сыворотки крови – фотоколориметрическим методом, с использованием в качестве тест-микроба суточного штамма *E.coli* (500 млн.м.т./мл) (Смирнова О. В., Кузьмина Т. А., 1966), лизоцимная активность сыворотки крови – с использованием индикатора в виде сухой лиофилизированной формы *Micrococcus lisodecticus* (Дорофейчук В. Г., 1968).

Результаты научно-хозяйственных опытов проходили апробацию в ходе проведения производственных проверок на перепелах японской породы в МУСХП «Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция» в возрасте 60- дней (первый опыт) и маньчжурской породы в К(Ф)Х «Афанасьев О.В.» в возрасте 120- дней (второй опыт).

Расчет экономической эффективности проводили с учетом основных элементов затрат, сложившихся в предприятиях на период проведения исследований и дополнительно полученной продукции по общепринятой методике (Шатохин Ю.Е., 1997).

Цифровые показатели обрабатывали биометрически в компьютерной программе Microsoft Excel, определяли достоверность разницы между данными по контрольной и опытным группам с использованием критерия достоверности Стьюдента (Плохинский Н.А., 1969).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Применение кормовых добавок селениум-ист и йоддар-Zn при производстве перепелиных яиц

3.1.1 Яичная продуктивность перепелов при скармливании селен- и йодсодержащих добавок

Результаты исследований влияния скармливания микродобавок селена и йода на яичную продуктивность перепелов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Яичная продуктивность и сохранность перепелок-несушек при проведении первого научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	94,6	99,0	90,6	96,4
Интенсивность яйцекладки, %	77,5	81,1	74,3	79,0
Затраты корма на 10 яиц, кг	0,45	0,43	0,47	0,46
Сохранность птицы, %	100	100	100	96

При скармливании перепелкам-несушкам кормовых добавок селениум ист в дозе 125 мг/кг и йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг комбикорма установлено повышение яйценоскости на среднюю несушку – на 4,7% по сравнению с контролем. Интенсивность яйцекладки была выше при скармливании кормовых добавок селена и йода в сочетании 125 мг/кг и 62,5 мг/кг, 200 мг/кг и 100 мг/кг комбикорма на 4,7% и 3,6% соответственно по сравнению с аналогами из контроля. Высокая сохранность птицы (100%) отмечена в контрольной, 1-й и 2-й опытных группах.

Одной из основных задач при определении качества яиц является оценка их морфологического состава (таблица 3).

Таблица 3 – Морфологические показатели перепелиных яиц при проведении первого научно-хозяйственного опыта, %

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Индекс формы	75,9±0,03	78,2±0,01	78,0±0,02	79,5±0,02
Индекс белка	8,4±0,01	9,3±0,04	10,7±0,01	9,8±0,01
Индекс желтка	44,1±0,04	44,1±0,02	40,4±0,01	42,7±0,01
Относительное содержание: белка	61,7±0,01	63,1±0,01	65,4±0,01	64,2±0,01
желтка	30,2±0,01	28,9±0,01	27,0±0,01	27,5±0,01

У перепелов 1-й, 2-й, 3-й опытных групп установлена тенденция повышения индекса формы яиц на 2,3%, 2,1%, 3,6%, индекса белка – на 0,9%, 2,3%, 1,4%, относительного содержания белка – на 1,4%, 3,7%, 2,5% соответственно по сравнению с контролем. Относительное содержание желтка яиц перепелов опытных групп уменьшилось на 1,3%, 3,2%, 2,7% соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы. По показателю индекса желтка значительных различий между группами не установлено.

3.1.2 Химический состав перепелиных яиц при введении селен- и йодсодержащих добавок

Результаты исследований химического состава яиц перепелов представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Химический состав перепелиных яиц при проведении первого научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Влага, %	72,68±0,22	72,20±0,22	72,94±0,03	72,08±0,03
Белок, %	14,68±0,14	15,25±0,14*	14,66±0,07	15,12±0,14
Жир, %	10,71±0,26	10,57±0,08	10,48±0,17	10,69±0,10
Зола, %	0,87±0,03	0,85±0,04	0,80±0,01	0,80±0,01
Кальций, %	0,15±0,01	0,16±0,01	0,16±0,01	0,18±0,01*
Фосфор, %	0,27±0,01	0,26±0,02	0,24±0,02	0,23±0,01*
Калий, г/кг	1,62±0,02	1,70±0,03	1,71±0,02*	1,75±0,01**
Натрий, г/кг	0,95±0,05	0,95±0,02	0,90±0,01	0,93±0,01
Магний, г/кг	0,19±0,01	0,18±0,01	0,19±0,01	0,19±0,01
Железо, мг/кг	21,40±1,18	20,83±0,16	22,53±1,08	20,47±0,55
Марганец, мг/кг	0,43±0,08	0,30±0,01	0,37±0,08	0,33±0,04
Медь, мг/кг	0,13±0,04	0,17±0,04	0,17±0,08	0,17±0,08
Цинк, мг/кг	19,93±1,51	20,23±1,91	18,60±2,08	20,30±2,41
Витамины: А, мкг	1,86±0,03	1,86±0,01	1,85±0,04	1,84±0,02
Е, мг/кг	3,14±0,14	3,18±0,09	3,00±0,03	3,26±0,07
В ₁ , мг/кг	0,42±0,01	0,43±0,01	0,41±0,01	0,42±0,00
В ₂ , мг/кг	2,81±0,09	3,01±0,04	2,93±0,22	3,18±0,11*
В ₅ , мг/кг	1,75±0,05	1,78±0,03	1,73±0,01	1,78±0,02
В ₆ , мг/кг	0,35±0,01	0,37±0,00	0,36±0,01	0,37±0,00
В ₁₂ , мг/кг	4,65±0,03	4,72±0,04	4,65±0,04	4,67±0,01

Примечание: здесь и далее: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$ по сравнению с контролем разница достоверна.

Анализ полученных данных показал, что самое высокое содержание белка установлено в яйцах перепелов 1-й опытной группы – на 0,57% ($p < 0,05$) выше по сравнению с яйцами птиц из контрольной группы. В яйцах перепелов 1-, 2-, 3-й опытных групп содержание кальция увеличилось на 0,01%, 0,01%, 0,03% ($p < 0,05$) по сравнению с контролем. Уровень фосфора в перепелиных яйцах опытных групп снизился на 0,01%, 0,03%, 0,04% ($p < 0,05$) соответственно по сравнению с аналогами из контроля. В результате проведенных исследований установлено повышение содержания калия в перепелиных яйцах 1-, 2- и 3-й опытных групп – на 4,9%, 5,6% ($p < 0,05$), 8,0% ($p < 0,01$) соответственно по сравнению с контролем. В ходе опыта установлено снижение концентрации марганца в перепелиных яйцах 1-, 2-, 3-й опытных групп на 30,2%, 14,0% и 23,3% соответственно по сравнению с контролем.

Наибольшее отложение витаминов В₂, В₅, В₆, В₁₂ установлено в яйцах птицы 1- и 3-й опытных групп на 7,1 и 13,2 % ($p < 0,05$), 1,7 и 1,7%, 5,7 и 5,7%, 1,5 и 0,4% соответственно выше по сравнению с контролем.

Результаты исследований по изучению содержания селена и йода в перепелиных яйцах при скармливании перепелам различных сочетаний микродобавок селена и йода в органической форме представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Концентрация селена и йода в яйцах перепелов разного возраста при проведении первого научно-хозяйственного опыта, мкг/г

Группа	Содержание микроэлементов в яйце	
	селен	йод
140 суток		
контрольная	0,10±0,02	0,47±0,04
1-я опытная	0,25±0,13	0,73±0,08*
2-я опытная	0,21±0,05	0,68±0,09
3-я опытная	0,23±0,06	0,82±0,14
180 суток		
контрольная	0,14±0,01	0,51±0,10
1-я опытная	0,24±0,03*	0,91±0,03*
2-я опытная	0,25±0,04*	0,92±0,18
3-я опытная	0,22±0,06	1,03±0,08*

Содержание селена и йода пропорционально увеличивалось в яйцах подопытной птицы в возрасте 140 дней во всех опытных группах соответственно на 100,0%, 110,0%, 130,0% и 55,3% ($p<0,05$), 44,7% и 74,5% по сравнению с контрольными аналогами. В возрасте 180 дней отмечено достоверное повышение селена и йода в яйцах перепелов, которым скармливали комплекс микродобавок селена и йода в дозах 125 мг/кг и 62,5 мг/кг комбикорма соответственно – на 71,4% ($p<0,05$) и 78,4% ($p<0,05$) по сравнению с контролем.

3.1.3 Морфологические показатели крови перепелов при скармливании селен- и йодсодержащих добавок

Результаты исследований морфологического состава крови перепелов представлены в таблице 6.

В ходе исследований установлено, что у перепелов опытных групп количество эритроцитов в крови повышалось в пределах физиологической нормы в 180-дневном возрасте в 1- и 3-й опытных группах – на 28,6% и 59,5% ($p<0,05$) соответственно. У перепелов 1-, 2-, 3-й опытных групп количество гемоглобина было выше по сравнению с контролем в пределах физиологической нормы в возрасте 100 дней на 0,7%, 11,4%, 1,9%, в 140 дней (в 1- и 3-й группах) – на 20,6% и 24,9% ($p<0,05$), в 180 дней – на 3,4%, 6,2%, 46,3% соответственно. В ходе исследований установлены изменения в содержании лейкоцитов в крови перепелов опытных групп в пределах физиологической нормы: в 100-дневном возрасте повышение содержания белых клеток крови птицы 3-й опытной группы – на 8,0%, понижение – в 1- и 2-й опытных группах – соответственно на 5,3% и 52,6% ($p<0,01$); в 140- и 180-дневном возрасте – повышение в 1-й опытной группе – на 2,7% и 8,0% соответственно, понижение во 2- и 3-й опытных группах – на 20,3% и 9,5%, 17,3% и 4,0% соответственно.

Таблица 6 – Морфологические показатели крови перепелов при проведении первого научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
100 дней				
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,8±0,66	4,7±0,66	4,7±0,43	4,9±0,27
Гемоглобин, г/л	133,6±9,36	134,6±9,22	148,8±3,96	136,2±7,34
Лейкоциты, $10^9/л$	15,0±1,70	14,2±0,82	7,9±0,76**	16,2±1,19
Тромбоциты, $10^9/л$	69,0±6,85	61,4±7,77	63,6±9,63	57,0±3,66
Средний объем тромбоцитов, fL	17,2±0,82	18,2±0,65	20,0±1,70	24,2±2,43*
Показатель гетерогенности тромбоцитов	17,4±0,91	16,2±0,82	16,6±0,91	14,4±1,15
140 дней				
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,3±0,42	4,8±0,55	5,1±0,59	4,7±0,36
Гемоглобин, г/л	135,6±8,04	163,6±9,18*	134,0±10,46	169,4±8,50*
Лейкоциты, $10^9/л$	14,8±2,10	15,2±1,19	11,6±1,93	13,4±0,91
Тромбоциты, $10^9/л$	60,0±6,85	66,6±8,56	74,8±8,44*	47,8±8,04
Средний объем тромбоцитов, fL	8,3±0,52	7,9±0,66	7,7±0,52	8,0±0,84
Показатель гетерогенности тромбоцитов	16,4±1,04	15,0±1,27	13,0±2,03	14,6±0,57
180 дней				
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,2±0,80	5,4±0,43*	3,8±0,51	6,72±0,57*
Гемоглобин, г/л	129,6±6,41	134,0±9,03	137,6±6,41	189,6±6,91
Лейкоциты, $10^9/л$	15,0±1,32	16,2±1,43	12,4±2,13	14,4±1,20
Тромбоциты, $10^9/л$	68,2±6,24	56,8±10,74	75,4±7,77	60,6±5,71
Средний объем тромбоцитов, fL	8,1±0,60	7,2±0,53	8,4±0,45	8,0±0,58
Показатель гетерогенности тромбоцитов	15,0±0,79	16,2±1,19	15,2±1,19	15,2±1,43

Количество тромбоцитов в крови перепелов опытных групп по сравнению с контролем: выше в 140-дневном возрасте в 1-й и 2-й опытных группах – на 11,0% и 24,6% ($p < 0,05$), в 180-дневном возрасте во 2-й опытной группе – на 10,6%. Достоверное повышение среднего объема тромбоцитов установлено в крови перепелов 3-й опытной группы в возрасте 100 дней – на 40,7% ($p < 0,05$) по сравнению с аналогами из контроля.

3.1.4 Биохимические показатели крови перепелок-несушек при введении в рацион препаратов селениум ист и йоддар-Zn

Результаты исследований биохимических показателей крови перепелов представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Биохимические показатели крови перепелов при проведении первого научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
140 дней				
Общий белок, г/л	44,2±1,60	43,0±0,79	46,8±0,82	44,0±0,79
Глюкоза, ммоль/л	12,6±0,07	11,6±0,30**	12,2±0,26	11,7±0,36*
Триглицериды, ммоль/л	2,1±0,45	1,5±0,40	1,4±0,55	1,8±0,29
Общий кальций, ммоль/л	2,1±0,31	2,1±0,33	2,2±0,27	2,1±0,23
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,0±0,25	0,9±0,33	1,0±0,27	1,1±0,34
180 дней				
Общий белок, г/л	44,8±1,19	43,8±1,19	43,6±0,91	45,4±0,91
Глюкоза, ммоль/л	12,7±0,25	11,4±0,15**	13,1±0,22	12,7±0,44
Триглицериды, ммоль/л	1,8±0,36	2,1±0,45	1,3±0,29	1,8±0,38
Общий кальций, ммоль/л	2,4±0,28	2,3±0,17	2,0±0,32	2,4±0,08
Неорганический фосфор, ммоль/л	0,8±0,12	1,4±0,22*	1,4±0,20*	1,0±0,33

В возрасте 140 дней увеличение общего белка в крови произошло у перепелок 2-й опытной группы на 5,9% по сравнению с аналогами из контрольной группы. В сыворотке крови птицы 1-й и 3-й опытных групп установлено снижение изучаемого показателя на 2,7% и 0,5% соответственно по сравнению с контролем. В 180-дневном возрасте содержание общего белка снизилось в сыворотке крови перепелок 1-й и 2-й опытных групп на 2,2% и 2,7% соответственно, повысилось – в 3 опытной группе – на 1,3% по сравнению с показателями контрольной группы.

Содержание глюкозы в сыворотке крови перепелов в возрасте 140 дней понизилось во всех опытных группах на 7,9% ($p<0,01$), 3,3%, 6,3% ($p<0,05$) по сравнению с контролем. В 180-дневном возрасте содержание глюкозы в сыворотке крови перепелок-несушек 1-й и 3-й опытных групп снизилось на 10,9% ($p<0,05$) и 0,2%, повысилось во 2-ой опытной группе – на 3,0% по сравнению с контрольными аналогами.

Увеличение содержания неорганического фосфора в возрасте 100 дней произошло в сыворотке крови птицы всех опытных групп – на 55,5%, 77,7% и 11,1% соответственно по сравнению с контролем. В 180-дневном возрасте птицы повышение уровня неорганического фосфора установлено в сыворотке крови птицы всех опытных групп – на 75,0% ($p<0,05$), 75,0% ($p<0,05$) и 72,1% по сравнению с контролем.

3.1.5 Экономическая эффективность применения препаратов селениум ист и йодар-Zn

Расчет экономической эффективности применения микродобавок селена и йода представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Экономическая эффективность скармливания препаратов селениум ист и йоддар-Zn перепелам

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Валовой выход яиц за опыт на группу, шт.	2366	2475	2266	2324
Выручка, полученная от реализации яйца, руб.	8754,2	9157,5	8384,2	8598,8
Затраты на кормление перепелов за опыт, руб.	1239,80	1242,90	1245,90	1202,00
Себестоимость производства перепелиных яиц, руб.	1771,14	1775,57	1779,85	1717,14
Чистый доход при производстве перепелиных яиц, руб.	6983,06	7381,93	6604,35	6881,66
Экономический эффект от применения микродобавок селена и йода, руб.	-	398,87	-378,71	-101,40
Экономический эффект на 1 голову, руб.	-	16,0	-15,1	-4,2

В ходе опыта наиболее высокие показатели яичной продуктивности установлены у перепелов 1-й опытной группы, которым скармливали препарат селениум ист в дозе 125 мг/кг корма и йод в виде препарата йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг корма. Экономический эффект от применения микродобавок селена и йода составил в 1-й опытной группе 398,87 рублей в расчете на группу, 16,0 рублей – в расчете на одну голову.

3.1.6 Производственная проверка применения препаратов селениум ист и йоддар-Zn при производстве перепелиных яиц

В производственных испытаниях на перепелах оценивали основные зоотехнические показатели. Установлено, что яйценоскость на среднюю несушку в опытной группе была выше на 1,8%, интенсивность яйцекладки – на 1,2%, средняя масса яйца – на 1,7% по сравнению с контролем. При скармливании повышенных доз микродобавок селена и йода в органической форме сохранность перепелов повысилась на 2,6% по сравнению с птицей из контрольной группы. Экономический эффект от применения микродобавок селена и йода составил в опытной группе 1139,7 рублей в расчете на группу, 9,9 рублей – на одну голову. В яйцах перепелок опытной группы, получавших селениум ист в дозе 125 мг/кг и йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг комбикорма, аккумуляция селена и йода была выше, чем в контрольной группе, соответственно на 61,9% ($p < 0,05$) и 88,1% ($p < 0,05$).

3.2 Применение сочетания кормовых добавок селениум-ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной при производстве перепелиных яиц

3.2.1 Яичная продуктивность перепелок-несушек при введении в состав рациона сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn, экстракта календулы лекарственной

Продуктивные качества и сохранность перепелок-несушек при проведении исследований представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Яичная продуктивность и сохранность перепелок-несушек при проведении второго научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	91,2	106,7	86,5	99,7
Интенсивность яйцекладки, %	71,8	84,0	68,1	78,5
Затраты кормов на 10 яиц, кг	0,49	0,42	0,51	0,45
Сохранность, %	85,0	100,0	75,0	95,0

По результатам исследований установлено, что яйценоскость на среднюю несушку в 1-й и 3-й опытных группах выше на 17,0% и 9,3% соответственно по сравнению с перепелками контрольной группы. Аналогичная тенденция установлена по интенсивности яйцекладки – соответственно на 12,2% и 6,7%. Затраты корма на 10 яиц снижены у перепелок-несушек 1-й и 3-й опытных групп – на 14,3% и 8,2% по сравнению с контролем. Наиболее высокая сохранность птицы отмечена в 1-й и 3-й опытных групп – 100% и 95%, что выше на 15,0% и 10,0% соответственно по сравнению с контролем.

Результаты изучения морфологического состава перепелиных яиц при скормливаниях птице сочетания препаратов селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Морфологические показатели перепелиных яиц при проведении второго научно-хозяйственного опыта, %

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Индекс формы	77,3±0,47	79,4±1,99	84,4±4,53	83,6±4,87
Индекс белка	3,7±0,54	5,7±0,69*	5,3±0,50	4,8±0,43
Индекс желтка	42,8±5,86	38,3±2,52	38,7±4,91	42,5±1,06
Относительное содержание:				
белка	50,7±1,06	50,1±1,93	47,1±1,64	54,6±0,63*
желтка	34,7±0,70	35,5±2,30	34,3±1,11	31,5±0,66*

Отмечается повышение индекса формы яиц, полученных от перепелок всех опытных групп, по сравнению с контрольной. Наилучший результат установлен во 2-й опытной группе – этот показатель превышает значения контроля на 7,1%. Величина индекса белка во всех опытных группах значительно превышает контроль, наилучший результат получен в 1-й опытной группе – достоверно выше на 6,3% по сравнению с контролем. По сравнению с контролем индекс желтка уменьшился во всех опытных группах, минимальные значения показателя установлены в 1-й опытной группе – на 4,5% ниже по сравнению с контролем. Лучший результат по относительному содержанию белка и желтка отмечен в 3-й опытной группе – с достоверной разницей по отношению к контролю на 3,9% ($p < 0,05$) и 3,2% ($p < 0,05$) соответственно.

3.2.2 Химический состав перепелиных яиц при введении в рацион сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной

Химический состав перепелиных яиц представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Химический состав перепелиных яиц при проведении второго научно-хозяйственного опыта, %

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Влага	73,20±0,25	72,36±0,52	72,65±0,21	73,26±0,30
Белок	13,10±0,21	13,14±0,10	12,86±0,16	13,11±0,19
Жир	11,46±0,19	11,55±0,18	11,44±0,10	11,50±0,14
Зола	1,17±0,03	1,34±0,02**	1,20±0,05	1,16±0,04

Анализ полученных данных показал, что самое высокое содержание белка установлено в яйцах перепелов 1-й опытной группы – на 0,04% выше по сравнению с контролем. Содержание золы в яйцах перепелов 1- и 2-й опытных групп повысилось на 0,17% ($p<0,01$) и 0,03% соответственно по сравнению с контролем.

Содержание селена и йода в яйцах перепелок-несушек не имело достоверных различий и находилось на достаточно высоком уровне (в среднем селена – 0,34 мкг/г, йода – 1,91 мкг/г).

Через два месяца применения экстракта календулы лекарственной в рационе перепелок-несушек уровень каротиноидов в желтках яиц птицы опытных групп достоверно повысился на 24,2% ($p<0,01$), 39,7% ($p<0,001$), 82,8% ($p<0,001$) соответственно по сравнению с контролем. Более длительное использование экстракта календулы в кормлении перепелов выявило увеличение накопления каротиноидов в желтке яиц. Наибольший уровень каротиноидов был достигнут в желтках яиц птицы 1-й и 2-й опытных групп через 127 дней применения экстракта – на 32,2% ($p<0,05$) и 40,4% ($p<0,01$) выше по сравнению с контролем.

3.2.3 Морфологические показатели крови перепелок-несушек при введении в рацион сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной

Результаты исследований морфологического состава крови перепелов в возрасте 247 дней представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Морфологические показатели крови перепелов при проведении второго научно-хозяйственного опыта

Показатели	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,9±0,10	4,1±0,15	4,1±0,15	4,1±0,05
Гемоглобин, г/л	142,0±4,14	157,0±4,19	160,0±2,56*	144,6±2,56
Лейкоциты, $10^9/л$	21,6±0,73	21,9±0,62	22,3±0,69	22,6±0,35
Лейкограмма, %:				
базофилы	1,2±0,14	1,8±0,12**	1,6±0,20	1,8±0,04**
псевдоэозинофилы	27,4±1,04	26,4±0,27	27,6±0,45	30,0±0,35*
Гематокрит, %	40,3±0,97	44,0±1,15	44,9±0,76*	40,5±0,70

К концу исследований установлено, что уровень гемоглобина повысился в крови несушек всех опытных групп – на 10,5%, 12,7% ($p<0,05$) и 1,8% по сравнению с контрольной группой. В лейкограмме высокое значение содержания базофилов отмечено в крови птицы опытных групп – на 0,6% ($p<0,01$), 0,4%, 0,6% ($p<0,01$) соответственно по сравнению с контролем. Уровень псевдоэозинофилов повысился в крови птицы 2-й и 3-й опытных групп – на 0,2% и 2,6% ($p<0,05$) соответственно по сравнению с контрольной группой в пределах физиологической нормы. Уровень гематокрита в крови перепелов так

же повысился во всех опытных группах на 3,7%, 4,6% ($p < 0,05$) и 0,2% соответственно по сравнению с контролем.

3.2.4 Биохимические показатели крови перепелок-несушек при введении в рацион сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной

Результаты исследований биохимического состава крови перепелок-несушек при скармливании изучаемых кормовых добавок представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Биохимические показатели крови перепелов при проведении второго научно-хозяйственного опыта

Показатели	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Общий белок, г/л	45,4±8,95	47,2±9,32	44,6±8,75	46,2±9,11
Глюкоза, ммоль/л	10,9±0,48	10,0±0,51	10,0±0,47	9,8±0,13
Триглицериды, ммоль/л	1,4±0,44	1,1±0,34	1,4±0,45	1,2±0,43
Общий кальций, ммоль/л	2,4±0,60	2,4±0,61	2,7±0,72	2,2±0,57
Неорганический фосфор, ммоль/л	2,2±1,00	2,2±0,94	2,1±1,04	1,6±0,70

К концу опыта произошло повышение содержания общего белка в сыворотке крови перепелок 1-й и 2-й опытных групп на 4,0% и 1,8% соответственно по сравнению с контролем. Уровень глюкозы в крови перепелов понизился во всех опытных группах на 8,2%, 8,2%, 10,1% соответственно по сравнению с контролем. Содержание триглицеридов в сыворотке крови птицы понизилось в 1-й и 3-й опытных групп на 21,4% и 14,3% соответственно по сравнению с аналогами из контроля.

На конец опыта уровень общего кальция в сыворотке крови подопытной птицы повысился во 2-й опытной группе соответственно на 12,5% по сравнению с контролем. Содержание неорганического фосфора понизилось в сыворотке крови перепелок 2-й и 3-й опытных групп на 4,5% и 72,7% соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы.

3.2.5 Иммунологические показатели крови перепелок-несушек при введении в рацион сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной

Результаты исследований иммунологических показателей крови перепелок-несушек представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Иммунологические показатели крови перепелов при проведении второго научно-хозяйственного опыта

Показатели	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Фагоцитарный индекс	1,8±0,25	2,1±0,25	2,5±0,24	2,1±0,21
Фагоцитарное число	1,5±0,34	1,5±0,27	1,6±0,47	1,9±0,17
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	68,2±2,77	76,0±4,50	77,0±2,37*	71,7±3,01
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	11,5±0,23	12,4±0,39	11,5±0,72	10,8±0,61

В конце опыта установлено повышение фагоцитарного индекса в крови перепелов опытных групп на 16,6, 38,8, 16,6% соответственно по сравнению с контролем. Повышение фагоцитарного числа произошло также в крови несушек 2-й и 3-й опытных

групп соответственно на 6,6 и 26,6% по сравнению с аналогами из контрольной группы. Наиболее высокое значение показателя бактерицидной активности сыворотки крови установлено в крови птицы 2-й опытной группы - на 8,8% ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой. Высокий показатель лизоцимной активности сыворотки крови перепелов отмечен в 1-й опытной группе – выше на 0,9% соответственно по сравнению с контролем.

3.2.6 Экономическая эффективность применения сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной при производстве перепелиных яиц

Расчет экономической эффективности применения микродобавок селена, йода и экстракта календулы лекарственной представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Экономическая эффективность скормливания перепелам различных доз экстракта календулы лекарственной в сочетании с микродобавками селена и йода

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Валовой выход яиц за опыт на группу, шт.	1824	2134	1730	1994
Выручка, полученная от реализации яйца, руб.	7296	8536	6920	7976
Затраты на кормление перепелов за опыт, руб.	2222,5	2435,8	2649,1	2862,7
Себестоимость производства перепелиных яиц, руб.	3175,0	3479,7	3784,4	4089,6
Чистый доход при производстве перепелиных яиц, руб.	4121,0	5056,3	3135,6	3886,4
Экономический эффект от применения кормовых добавок, руб.	-	+935,3	-985,4	+234,6
Экономический эффект на 1 голову, руб.	-	+46,8	-49,3	+11,7

В ходе опыта наиболее высокие показатели яичной продуктивности установлены у перепелов 1-й опытной группы, которым скормливали экстракт календулы лекарственной в дозе 800 мг/кг. Экономический эффект составил в 1-й опытной группе 935,3 рублей в расчете на группу, 46,8 рублей – на одну голову.

3.2.7 Производственная проверка применения сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной при производстве перепелиных яиц

При проведении производственной проверки результатов второго научно-хозяйственного опыта установлено, что яйценоскость на среднюю несушку в опытной группе была выше на 4,8%, интенсивность яйцекладки – на 8,1%, средняя масса яйца – на 2,5%, сохранность – на 7,5%, затраты корма на 10 яиц – ниже на 6,2% по сравнению с контролем.

Экономический эффект от применения календулы лекарственной в кормлении перепелов составил в опытной группе 1893,0 рубля в расчете на группу, 15,9 рублей – на одну голову. По результатам исследований установлено, что использование экстракта календулы в кормлении перепелов способствовало накоплению каротиноидов в желтке яиц птицы опытной группы. Изучаемый показатель был выше на 29,7% ($p < 0,05$) по сравнению с контролем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований были сделаны следующие **выводы**:

1. Скармливание кормовых добавок селениум ист и йоддар-Zn в дозах 125 мг/кг и 62,5 мг/кг комбикорма соответственно оказало положительное влияние на яичную продуктивность перепелов: яйценоскость на среднюю несушку была выше на 4,7%, интенсивность яйцекладки – на 1,9%, затраты корма были ниже – на 4,4% по сравнению с контролем при 100% сохранности поголовья птицы.

2. При использовании сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn в дозах 125 мг/кг и 62,5 мг/кг комбикорма соответственно и экстракта календулы лекарственной в дозах 800 мг/кг и 2400 мг/кг в кормлении перепелов установлено повышение показателей яичной продуктивности: яйценоскости на среднюю несушку – на 17,0% и 9,3%, сохранности птицы – на 15,0% и 10,0%.

3. При скармливании кормовых добавок селениум ист в дозе 200 мг/кг и йоддар-Zn в дозе 100 мг/кг комбикорма соответственно увеличилось содержание кальция в яйцах на 0,03% ($p<0,05$) по сравнению с контролем. Уровень фосфора в перепелиных яйцах снизился на 0,04% ($p<0,05$) по сравнению с аналогами из контроля.

Введение в рацион перепелов кормовых добавок селениум ист в дозах 150 мг/кг, 200 мг/кг и йоддар-Zn в дозах 75 мг/кг, 100 мг/кг комбикорма способствовало повышению содержания калия в перепелиных яйцах на 5,6% ($p<0,05$), 8,0% ($p<0,01$) соответственно по сравнению с контролем. В яйцах перепелок-несушек, получавших микродобавки селена в дозах 200 мг/кг и йода в дозах 100 мг/кг комбикорма, было установлено наибольшее отложение витамина B2 – на 13,2% ($p<0,05$) выше по сравнению с контролем.

В яйцах перепелов, получавших в составе рациона микродобавки селена и йода в сочетании с экстрактом календулы в дозе 800 мг/кг корма, установлено достоверное повышение содержания зольных элементов на 0,2% ($p<0,05$) по сравнению с контролем.

4. При скармливании сочетания кормовых добавок селениум ист в дозе 125 мг/кг комбикорма и йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг комбикорма в яйцах перепелов в возрасте 180 дней отмечено достоверное повышение концентрации селена – на 71,4% ($p<0,05$) и йода – на 78,4% ($p<0,05$) по сравнению с контролем.

Наибольший уровень каротиноидов установлен в желтках яиц перепелов через 127 дней применения экстракта календулы лекарственной в дозе 800 мг/кг комбикорма – выше на 32,2% ($p<0,05$), в дозе 1600 мг/кг комбикорма – на 40,4% ($p<0,01$) по сравнению с контролем.

5. При введении в рацион перепелов микродобавок селена в дозах 125 мг/кг и 62,5 мг/кг и йода в дозах 200 мг/кг и 100 мг/кг комбикорма установлено достоверное повышение содержания эритроцитов в крови в 180-дневном возрасте на 28,6% и 59,5% ($p<0,05$), гемоглобина в 140-дневном возрасте – на 20,6% и 24,9% ($p<0,05$) соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы.

Повышение содержания тромбоцитов в крови перепелов было установлено в 140-дневном возрасте при скармливании препаратов селениум ист в дозах 125 мг/кг, 150 мг/кг и йоддар-Zn в дозах 62,5 мг/кг, 75 мг/кг комбикорма – на 11,0% и 24,6% ($p<0,05$) соответственно, в 180-дневном возрасте – при скармливании изучаемых кормовых добавок в дозах 150 мг/кг и 75 мг/кг корма соответственно – на 10,6%.

В 180-дневном возрасте концентрация глюкозы в сыворотке крови перепелок-несушек снизилась при скармливании микродобавок селена в дозе 125 мг/кг и йода в дозе 62,5 мг/кг комбикорма на 10,9% ($p<0,05$) по сравнению с контролем. Достоверное повышение уровня фосфора в сыворотке крови перепелок установлено при скармливании микродобавок селена в дозах 125 мг/кг и 150 мг/кг, йода в дозах 62,5

мг/кг и 75 мг/кг комбикорма соответственно – на 75,0% ($p < 0,05$) по сравнению с контролем.

6. Скармливание сочетаний кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной в составе рациона перепелок-несушек обуславливает достоверное увеличение содержания в их крови по сравнению с контролем: гемоглобина – на 12,7% ($p < 0,05$) при введении экстракта календулы лекарственной в дозе 800 и 2400 мг/кг комбикорма, базофилов – на 0,6% ($p < 0,01$), псевдоэозинофилов – на 2,6% ($p < 0,05$) при введении экстракта календулы лекарственной в дозе 2400 мг/кг комбикорма по сравнению с контролем. Показатель бактерицидной активности сыворотки крови перепелок-несушек повысился за счет введения в рацион сочетания кормовых добавок селена и йода в оптимальных дозах и экстракта календулы лекарственной в дозах 1600 мг/кг корма – на 8,8% ($p < 0,05$) соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы.

7. Экономический эффект при использовании в кормлении перепелов селен- и йодсодержащих кормовых добавок селениум ист и йоддар-Zn в дозах 125 мг/кг и 62,5 мг/кг комбикорма соответственно составил 16,0 рубля на одну голову, при введении в рацион птицы сочетания этих добавок в указанных дозах с экстрактом календулы лекарственной в дозе 800 мг/кг комбикорма – 46,8 рубля на одну голову.

Предложение производству

С целью повышения яичной продуктивности перепелов, содержания селена, йода и каротиноидов в перепелиных яйцах рекомендуем вводить в рацион птицы кормовые добавки селениум ист в дозе 125 мг/кг корма, йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг корма в сочетании с экстрактом календулы лекарственной в дозе 800 мг/кг корма.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшие исследования будут направлены на разработку комплексной кормовой добавки, включающей экстракт календулы лекарственной, микроэлементы селен и йод в органической форме, а также на изучение возможности ее использования в кормлении перепелов родительского стада.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

Публикации в изданиях, входящих в Scopus:

1. Bagno O. Egg Productivity in the Quails Fed on the Extract Calendula Officinalis / O. Bagno, S. Shevchenko, A. Shevchenko, E. Izmulkina, O. Prokhorov, **A. Petruchenko** // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. – Volume – 8 Issue-10, August 2019. – P.4108-4112.

В рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ:

2. Багно, О.А. Морфологические показатели крови перепелов при скармливании селен- и йодсодержащих добавок / О.А. Багно, **А.И. Алексеева** // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 10 (120). – С.86-90.

3. Шевченко, С.А. Динамика общего белка и его фракций в сыворотке крови сельскохозяйственной птицы под влиянием препаратов селена и йода / С.А. Шевченко, А.И. Шевченко, О.А. Багно, **А.И. Алексеева** // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1(42). – С. 167-174.

4. Багно, О.А. Яичная продуктивность сельскохозяйственной птицы при скармливании различных доз органической формы селена и йода О.А. Багно, Ю.Н. Федоров, С.А. Шевченко, А.И. Шевченко, **А.И. Петрученко** // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. – № 3 (24). – С. 70-76.

Публикации в других изданиях:

5. Багно, О.А. Морфологический состав яиц перепелов / О.А. Багно, **А.И. Алексеева** // Кузбасс: образование, наука, инновации: материалы инновационного конвента. – Кемерово: Изд-во ООО «Фирма ПОЛИГРАФ», 2012. – Т. 1. – С. 262-263.

6. Багно, О.А. Влияние скармливания микродобавок селена и йода на морфологические показатели перепелиных яиц / О.А. Багно, **А.И. Алексеева** // Взгляд молодых учёных на техническую и технологическую модернизацию АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых (г. Великие Луки, 17-18 апреля 2013 г.). – Великие Луки, 2013. – С. 27-30.

7. Багно, О.А. Количество тромбоцитов и тромбоцитарные индексы крови перепелов при введении кормовых добавок селениум ист и йоддар-zn в состав рациона / О.А. Багно, **А.И. Алексеева** // Кузбасс: образование, наука, инновации: материалы Инновационного конвента. – Кемерово: Изд-во ООО «Фирма ПОЛИГРАФ», 2013. – Т. 2. – С. 14-17.

8. Багно, О.А. Химический состав яиц перепелов при включении в состав рациона различных сочетаний микродобавок селена и йода / О.А. Багно, **А.И. Алексеева** // Тенденции сельскохозяйственного производства в современной России: материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. (г. Кемерово, 9-12 декабря 2014 г.). – Кемерово: Изд-во Кемеровский ГСХИ, 2014. – С.182-185.

9. Алексеева, А.И. Аминокислотный состав яиц перепелов при скармливании различных сочетаний микродобавок селена и йода / **А.И. Алексеева**, О.А. Багно // Кузбасс: образование, наука, инновации: материалы Инновационного конвента. – Кемерово; Новокузнецк: Изд-во СибГИУ, 2016. – С. 199-201.

10. Багно, О.А. Содержание витаминов в яйцах перепелов при скармливании различных сочетаний микродобавок селена и йода / О.А. Багно, **А.И. Алексеева** // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике: материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. (г. Кемерово, 6-7 декабря 2016 г.) / ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ. – Кемерово, 2016. – С.194-197.

Патент

11. Пат. 2604188 Российская федерация, МПК А01К 67/00 А23К 20/20. Способ повышения яичной продуктивности перепелов японской породы / Багно О.А., **Алексеева А.И.**, Парыгина И.П.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт» (RU). – № 2015108236/10; заявл. 10.03.2015 ; опубл. 10.12.2016, Бюл. №34. – 5 с.

Подписано к печати 25.10.2019 г. Формат 60x84 1/16.
Бумага для лазерной печати. Печать лазерная.
Усл. печ. л. 1. Тираж 100 экз. Заказ № 1
ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА
ул. Марковцева, 5 тел. 73-51-14

