

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КУЗБАССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ»

УДК: 636.5 :636.087.7

*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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель –  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент  
Багно Ольга Александровна

Кемерово – 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	10
1.1 Селен и йод, их формы, концентрация в природе и биологическая роль	10
1.2 Использование микродобавок селена и йода в птицеводстве .....	17
1.3 Биологическая характеристика календулы лекарственной .....	26
1.4 Использование каротинсодержащих фитобиотических кормовых добавок в птицеводстве .....	29
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	34
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	45
3.1 Применение кормовых добавок селениум ист и йоддар-Zn при производстве перепелиных яиц .....	45
3.1.1 Концентрация селена и йода в воде и комбикорме .....	45
3.1.2 Яичная продуктивность перепелов при скармливании селен- и йодсодержащих добавок .....	46
3.1.3 Химический состав перепелиных яиц при введении селен- и .....	49
йодсодержащих добавок .....	49
3.1.4 Морфологические показатели крови перепелов при скармливании селен- и йодсодержащих добавок .....	59
3.1.5 Биохимические показатели крови перепелок-несушек при введении в рацион препаратов селениум ист и йоддар-Zn .....	63
3.1.6 Экономическая эффективность применения препаратов .....	69
селениум ист и йоддар-Zn .....	69
3.1.7 Производственная проверка применения препаратов селениум ист и йоддар-Zn при производстве перепелиных яиц .....	71
3.2 Применение сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной при производстве перепелиных яиц .....	74
3.2.1 Яичная продуктивность перепелок-несушек при введении в рацион сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной .....	74

3.2.2 Химический состав перепелиных яиц при введении в рацион сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной.....	76
3.2.3 Морфологические показатели крови перепелок-несушек при введении в рацион сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной .....	78
3.2.4 Биохимические показатели крови перепелок-несушек при введении в рацион сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной .....	80
3.2.5 Иммунологические показатели крови перепелок-несушек при введении в рацион сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной .....	83
3.2.6 Экономическая эффективность применения сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной при производстве перепелиных яиц .....	85
3.2.7 Производственная проверка применения сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной при производстве перепелиных яиц .....	87
ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	102
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	105
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	138

## ВВЕДЕНИЕ

**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.И. 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.

## 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Селен и йод, их формы, концентрация в природе и биологическая роль

Селен относится к группе относительно редко встречающихся в природе (рассеянных) химических элементов. Его содержание в земной коре составляет всего лишь  $9 \cdot 10^4$  % (Леженина С.В., Луткова Т.И., 2014; Ярмоц Г.А., Ярмоц Л.П., 2015).

После открытия селена в 1818 году шведским химиком Берцелиусом его исследования развивались, в основном, в области химии, физики и геологии. История селена начиналась с его токсичности и только через 30 лет было установлено, что этот микроэлемент является незаменимым фактором питания (Мадышева И.Ш., 2012; Назимкина С.Ф., 2015; Крюкова В.С. и др., 2017).

Селен функционально связан с обменом йода, цинка, витамина Е и других веществ. Дефицит селена вызывает симптомы гипотиреозидизма, вследствие чего снижается уровень обменных процессов в организме и невозможна полная реализация генетического потенциала продуктивности животных и птицы (Юдин С.М. и др., 2015; Шевченко А.И., Нозрин Г.А., 2017; Bowley H.E. et al., 2017).

Имея высокую биохимическую активность селен способствует нормализации интенсивности обмена веществ (Mueller A.S., 2006; Monedeo-Prieto M.J. et al., 2014).

Установлена взаимосвязь между содержанием селена в продуктах питания и заболеваемостью раком. Кроме этого, селен является антагонистом особо токсичных химических элементов ртути, свинца и кадмия. Микроэлемент активизирует декарбоксилирование пирувата, влияет на скорость образования АТФ, белковый синтез (Леженина С.В., Луткова Т.И., 2014).

В 2003 году было установлено существование и локализация 25 селенопротеинов, из которых глутатионпероксидаза является наиболее изученным (Сковоротин Е.Н. и др., 2017). Определение активности этого фермента в крови и тканях стало основой для определения потребности в селене, а также является важным критерием для определения обеспеченности селеном человека и животных.

В настоящее время установлено, что максимальная экспрессия активности глутатионпероксидазы не означает, что активность всех остальных селенопротеинов также максимальна (Ермаков В.В., 2004; Ежков В.О. и др., 2012; Шевченко С.А. и др., 2017). Например, активность транспортного селенопротеина Р и тиоредоксин редуктазы продолжает увеличиваться в условиях повышенной селеновой обеспеченности, в то время как глутатионпероксидазная активность достигает своего пика. Кроме того, селенопротеины участвуют в регуляции редокспотенциала клетки, который, в свою очередь, определяет экспрессию ряда генов.

Физиологическая роль фермента метионин-сульфоксид редуктазы В ( $MSR_B$ ), относящегося к селенопротеинам, заключается в восстановлении окисленной аминокислоты метионина и его поддержании в активной форме. Таким образом, фермент выполняет защитную функцию, предупреждая отрицательные последствия окисления белков (Загоровская В.Е., 2015; Козуб Ю.А., 2017).

Группа селенопротеинов, входящих в состав фермента йодтирониндейодиназы, выполняет активацию тиреоидного гормона, синтезируемого щитовидной железой в неактивной форме. Селенопротеины также выполняют специфическую структурную роль в поддержании целостности сперматозоидов (Surai P.E., 2002; Sushy P. et al., 2014).

В промышленном птицеводстве и животноводстве случаи острого дефицита селена с его клиническими проявлениями встречаются редко. В то же время снижение оплодотворенности яиц, выводимости молодняка птицы, иммунокомпетентности клеток и ряда других важных показателей часто

является следствием несбалансированности рациона по селену. В целом, селен рассматривается в качестве «исполнительного директора» антиоксидантной системы организма животных и птиц (Фисинин В.И., 2019).

Первые работы по использованию селена в животноводстве появились лишь в 1930-х годах в связи с его токсичностью. В ряде районов США, в частности в Южной Дакоте, где произрастают специальные растения-аккумуляторы селена, были выявлены клинические признаки селеноза, выражающиеся в нарушении целостности копыт и прочности костяка у крупного рогатого скота (Stabel J.R. et al., 1991; Schiavon M., Pilon-Smits E.A.H., 2017). При этом было доказано, что упомянутые растения способны накапливать селен в количествах, в сотни и тысячи раз превышающих его обычное содержание в растительных кормах.

Дефицит селена в почвах, воде, растительных объектах, организме человека и животных широко распространен во всем мире, включая значительную часть территории России. Несмотря на большое количество исследований, посвященной проблеме селенодефицита, данная проблема остается весьма актуальной (Шевченко С.А., 2015).

Решением обозначенной проблемы в России занимались многие ученые (Мармурова О.М., 2012; Ноздрин Г.А. и др., 2013; Мусич О.И., 2015). С 70-х годов прошлого века был проведен ряд исследований, посвященных диагностике, лечению и профилактике заболеваний селеновой недостаточности, в первую очередь, на Урале, Сибири, Дальнем Востоке.

По мнению Д.А. Шишкиной и др. (2016) причиной селенодефицита для животных может быть его недостаток в почве. В основном это относится к жвачным с их прямой связью с почвой через корма.

По данным В.С. Крюкова и др. (2017) риск развития признаков недостаточности селена у свиней и птицы ниже в связи с их меньшей зависимостью от содержания микроэлемента в почве и его защитой в кормосмесях.

По данным Т.Н. Ябуровой и др. (2014) одной из причин замедления роста, дегенеративных изменений мышечной ткани и печени, кардиомиопатий, нарушений эмбриогенеза и репродуктивной функции может служить дефицит селена в рационе питания сельскохозяйственных животных.

Исследования Г.М. Топурия и др. (2015) показали, что при недостатке селена в организме животных снижается активность целого ряда важнейших ферментов, нарушаются процессы нейтрализации гидроперекисей и перекисей липидов, развивается оксидантный стресс.

Необходимо учитывать, что недостаток селена в организме животных способствует проявлению как истинных гипоселенозов, так и патологий, связанных с нарушением антиоксидантной защиты и иммуносупрессией других систем организма, заболеваний репродуктивной, сердечно-сосудистых систем, патологий печени (Полубояринов П.А., 2015; Рассолов С.Н., Климова А.В., 2015).

В исследованиях А.Ш. Кавтарашвили и др. (2017) представлены результаты изучения влияния селена на качество мяса и яиц птицы.

Обеспечение природным селеном рациона людей за счет использования обогащенных микроэлементом продуктов животного происхождения, в основном мяса и яиц птиц – область пристального внимания.

По литературным данным (Перепелкина Л.И., 2008; Папазян Т.Т., 2009; Ножник Д.Н., 2014) известно, что обогащение селеном рационов животных – один из способов решения проблемы в питании человека, так как при скармливании селена животным и птице в оптимальных нормах происходит обогащение селеном до предельно допустимой концентрации получаемой от них продукции.

Особого внимания заслуживают биогеохимические и метаболические взаимоотношения между селеном и йодом. Сочетание дефицита этих микроэлементов может, является одним из основных факторов развития

таких заболеваний как кретинизм, эндемический зоб, тиреотоксикоз. Эти заболевания приводят к снижению интеллектуального, образовательного и профессионального потенциала населения, что представляет актуальную социально-экономическую проблему в России и во всем мире (Кожевников С.В., 2012, 2013; Простокишин А.С. и др., 2013; Мусич О.И., 2015; Остапенко Н.А., 2016; Сковоротин Е.Н., 2017).

Йод был открыт французским химиком Куртуа в 1811 году. Микроэлемент влияет на все обменные процессы растительного, животного и человеческого организма, как в чистом виде, так и в комплексе с другими элементами (Олива Т.В., 2014; Абилов Б.Т., 2016; Карабаева М.Э., 2018).

Накопление йода в тканях растений находится в прямой зависимости от наличия его подвижных форм в почве. Подвижность йода в почве определяется общим содержанием элемента, рН среды, содержанием и состоянием органического вещества (Шишкина Д.А. и др., 2016; Никулин В.Н., 2018).

Йод необходим для синтеза трийодтиронина и тироксина ( $T_4$ ) – гормонов щитовидной железы. В результате освобождения металлоидного йода из йодидов крови в щитовидной железе происходит йодирование тирозина. Эта аминокислота входит в состав тиогемоглобина, из которого через моно- и дийодтирозины синтезируется гормон тироксин (Галочкин В.А., 2010; Курилович А.М., 2017; Суханова С.Ф., 2018).

Тиреоидные гормоны в организме животных и человека регулируют различные метаболические процессы, включая рост и развитие, анаболические и катаболические превращения углеводов, белков, жира, репродуктивные функции. В эмбриональном периоде развития организма гормоны щитовидной железы влияют на формирование структур головного мозга, отвечающих за моторные функции и интеллектуальные способности, развитие слухового анализатора (Рассолов С.Н., 2014; Сухова С.Ф., 2018).

Единственным микроэлементом, который участвует в биосинтезе гормонов, считается именно йод (Фролова Л.В., 2013; Opalinski S., 2012; Schone F., 2017).

По данным С.В. Хонихоевой и др. (2011), М.Е. Жемчужникова (2013) йод обладает широким спектром действия в организме животных, стимулируя белковый, углеводный и жировой обмены, синтез белка в клетках, секреторную функцию пищеварительных желез, синтез молочного жира, повышает резистентность организма.

Йод через гормоны щитовидной железы усиливает функцию кроветворных органов, регулирует процессы фагоцитоза, активизирует иммуногенез, стимулирует окислительно-восстановительные процессы, обеспечивая устойчивость организма к негативным факторам окружающей среды (Ширяева О.Ю., 2015; Карымова Н.Ю., 2016).

Йоддефицитными заболеваниями называются все патологические состояния, развивающиеся в результате дефицита йода в питании животного и птицы, которые могут быть предотвращены при нормальном потреблении йода.

Т.В. Олива (2014) доказывает, что патологии, вызванные дефицитом йода на этапе внутриутробного развития и в раннем возрасте, являются необратимыми и практически не поддаются лечению и реабилитации.

А.И. Панин (2012) отмечает, что недостаток в рационах йода может вызвать нарушения в репродукции животных. Приплод в таких случаях рождается слабым, без щетины, с наличием зоба.

Ю.В. Прохорова и др. (2016) указывают на важную роль йода в процессе воспроизводства, его благоприятное влияние на функциональное состояние половых органов животных.

Спектр йоддефицитных заболеваний включает патологии беременности и плода (мертвоорождения, врожденные аномалии, психомоторные нарушения, низкорослость), заболевания щитовидной железы (зоб и его осложнения, гипотиреоз, в том числе врожденный, йод-

индуцированный тиреотоксикоз), нарушение функции репродуктивной системы (Кожевников С.В., 2013; Доев Г.Д., 2018).

Дефицит йода наиболее характерен для высокогорья и равнинных территорий, удаленных от морей и океанов. На таких территориях отмечается пониженное содержание йода во всех объектах биосферы, что, как правило, приводит к массовым нарушениям метаболизма у человека, животных и сельскохозяйственной птицы (Ножник Д.И., 2014).

Более половины территории России относятся к йоддефицитным регионам по содержанию йода в почве и воде. Кемеровская область относится к эндемической зоне с недостатком содержания йода в почве, воде, воздухе и кормах (Рассолов С.Н., 2013; Шевченко С.А., 2015; Багно О.А., 2017).

Йодная недостаточность актуальна как для животных, так и для сельскохозяйственной птицы. Одновременное решение по профилактике недостатка йода возможно при использовании кормовых йодсодержащих добавок (Остапенко Н.А., 2016; Острикова Э.Н., Остапенко Н.А., 2017).

Неорганические соли йода нестабильны, легко окисляются, в результате чего йод улетучивается (Фисинин В.И., 2013, 2019). Свет и влажность ускоряют процессы распада. Кроме этого, неорганические соли йода вступают в реакцию с солями меди, марганца, цинка, железа, органическими кислотами комбикормов. Высвобождающийся йод – сильнейший окислитель, который разрушает витамины и другие, биологически активные вещества.

У птиц, как у других позвоночных основная роль йода связана с влиянием на различные стороны обменных процессов в организме и, как следствие этого, изменение продуктивности (Хонихоева С.В., 2011; Суханова С.Ф., 2018).

В своих исследованиях Н.А.Остапенко (2016) отмечает, что дефицит селена отрицательно влияет на метаболизм гормонов щитовидной железы, препятствуя синтезу фермента йодтирониндейодиназы, который превращает



тироксин в более активную форму – трийодтиронин. Вследствие этого снижается уровень обменных процессов в организме и невозможна полная реализация продуктивных качеств животных и птицы.

Таким образом, йод через щитовидную железу влияет на все обменные процессы в живых организмах. При одновременном дефиците йода и селена развивается гипотиреоз, следствием чего снижается продуктивность и воспроизводительная функция животных и птицы. Коррекция йоддефицита нецелесообразна без коррекции селенодефицита.

## **1.2 Использование микродобавок селена и йода в птицеводстве**

Опыт мирового и отечественного птицеводства показывает, что генетический потенциал высокой продуктивности сельскохозяйственной птицы может быть реализован только при соблюдении определенных технологических элементов, в том числе организации полноценного кормления. Решение проблемы минерального питания птицы яичного направления продуктивности занимает особое место, так как приводит к снижению продуктивности и нарушениям обмена веществ (Кожевников С.В., 2013; Шишкина Д.А. и др., 2016; Острикова Э.Н., Остапенко Н.А., 2017; Никулин В.Н., 2018).

По данным П.А. Полубояринова (2015) недостаточное и неполноценное кормление меняет нормальный ход яйцекладки и качество яйца. Недостаток одного или нескольких микроэлементов снижает продуктивность, и плодовитость птицы, а иногда приводит к серьезным заболеваниям и ее гибели.

В научной литературе имеется уже достаточно много информации о разностороннем профилактическом и лечебном действии селена. Так, в исследованиях Н.Ю. Карымовой и др. (2016) доказана важная роль селена в обеспечении здоровья, высокой продуктивности и воспроизводительных качеств животных и птицы. В работах Ю.А. Козуб и др. (2017) утверждают, что при недостатке селена животные растут медленно и не достигают своего

нормального веса. Такое явление сопровождается, как правило, рядом других симптомов недостаточности селена.

Биологическую роль селена в организме сельскохозяйственной птицы трудно переоценить (Ябурова Т.Н., 2014; Кавтарашвили А.Ш., 2017; Фисинин В.И. 2019). Поступление этого микроэлемента в организм в необходимом количестве способствует формированию высоких продуктивных качеств птицы. Скармливание микродобавок селена в составе рациона птиц предупреждает появление у них мускульной дистрофии и жировой дегенерации печени. К признакам недостатка селена в организме птиц относят в том числе снижение прироста живой массы, ухудшение состояния оперения, развитие экссудативного диатеза (Папазян Т.Т., 2009; Мусич О.И., 2015; Набоков З.И., 2015).

В опытах И.Ш. Мадышевой (2012) оптимальный морфологический состав крови подопытных индеек установлен при использовании препарата сел-плекс в дозе 0,3 мг/кг сухого вещества корма в составе премикса.

В опытах И.А. Егорова и др. (2009) на курах промышленного и родительского стада установлено увеличение интенсивности яйценоскости кур, повышение содержания селена в яйцах при дополнительном введении в состав рациона птицы препарата сел-плекс в дозе 200, 300 и 400 мг/т и витамина Е в дозе 10, 20, 40 и 100 г/т. При этом в желтке откладывалось селена в 2,2 раза больше, чем в белке, а в скорлупе – на 9,7% меньше, чем в белке. Накопление витамина Е в желтке яиц, полученных от кур промышленного стада, повысилось на 28,2%, у кур родительского стада – на 44,0%. Выход инкубационных яиц был выше на 0,5%, оплодотворенность яиц – на 2,9%, выводимость яиц – на 3,0%, вывод цыплят – на 3,1% по сравнению с контролем. Скармливание петухам комбикормов с добавкой сел-плекса и витамина Е повысило объем эякулята на 13,3%, концентрацию спермиев в эякуляте – на 5,1%, число спермиев в эякуляте – на 5,9%.

С.Ф. Назимкина и др. (2015) утверждают, что селен в органической форме обладает высокой биологической активностью, менее токсичен по

сравнению с селенитом натрия и поэтому имеет преимущество в кормлении птиц яичного направления.

Органические формы селена характеризуются хорошей ретенцией, минимальной токсичностью и эффективностью всасывания. Селеноаминокислоты легко усваиваются птицей и позволяют устойчиво поддерживать оптимальный селеновый статус (Перепелкина Л.И., 2008; Петухова Е.В. и др., 2014).

Необходимо отметить, что при использовании селеноорганических препаратов в рационах птицы улучшается состояние оперения, в том числе у медленно оперяющихся петушков, снижаются затраты корма на единицу продукции, увеличивается срок хранения товарного яйца, благодаря повышению качества скорлупы и антиоксидантным свойствам селена (Полищук С.Д. и др., 2015).

По данным Е.В. Петуховой и др. (2015) для родительских стад бройлеров высокое содержание селена в яйце значительно улучшает селеновый статус цыплят после вывода. Кроме того, повышается уровень содержания селена в яйцах и в мясе, снижается потеря влаги мясом. Это дает человеку возможность потреблять большее количество селена из биологически полноценного источника и улучшить товарное и питательное качество мяса.

В опытах Т.А. Краснощековой и др. (2017) на несушках кросса Хайсекс белый установлено, что при введении в рацион селеносодержащих добавок повысилась их яйценоскость и интенсивность яйцекладки. Селеносодержащие добавки оказали положительное влияние на кроветворные функции, переваримость и усвоение птицей питательных веществ в рационе.

Н.Н. Забашта и др. (2015) отметили, что введение в рацион цыплят-бройлеров кросса Иза-F15 добавки альбит-БИО положительно отразилось на биохимических показателях крови, содержании микроэлементов в мясе и в целом на физиологическом состоянии птицы.

В опытах Ф.М. Сизова и др. (2015) на цыплятах-бройлерах кросса Смена-7 установлено, что препарат селениум способствует улучшению минерального обмена, морфологического и биохимического состава крови подопытной птицы.

По данным Г.М. Топурия и др. (2015) селеносодержащий препарат селениум способствовал активизации клеточных факторов естественной резистентности у цыплят-бройлеров кросса Смена-7, а также улучшил морфологический состав крови и усилил гуморальные и клеточные факторы защиты сельскохозяйственной птицы.

Препарат ДАФС-25 (диацетофенонилселенид) содержит 25% чистого селена в ДАФС-25 – 25%. По данным Д.А. Шишкиной и др. (2016) ДАФС-25 применяют для профилактики беломышечной болезни, повышения резистентности молодняка, улучшения воспроизводительных и других функций животного и сельскохозяйственной птицы. Препарат применяют с кормом из расчета 1,6 мг на 1 кг корма в составе премиксов. В исследованиях О.М. Мармуровой и др. (2012) на курах-несушках кросса Иза-браун селеноорганический препарат ДАФС – 25, положительно повлиял на интенсивность яйцекладки, толщину скорлупы, общую массу яйца и общее состояние птицы в целом.

В работах Е.Н. Сковородина (2017) подтверждена высокая биологическая активность препарата солвимин селен с суточного до 70-дневного возраста мускусных уток при добавлении его в питьевую воду. Действие препарата селемаг проявилось позднее. У мускусных уток, содержащихся в природной среде биогеохимической провинции с недостатком селена в системе «почва-растение-животное» применение указанных препаратов на ранних этапах постэмбрионального онтогенеза служит мерой профилактики белково-жировой дистрофия печени.

В исследованиях Д.Н. Федотова и др. (2017) при введении в рацион препарата БАГ-Е-селен начиная с 15 суток, отмечалась полная морфологическая дифференциация структурных элементов щитовидной

железы и наблюдается наибольшая её функциональная активность у перепелов.

В своей работе Д.И. Ножник (2014) отметил, что кормовая добавка нутосел, содержащая органический селен в виде селенопирана, положительно повлияла на морфологические показатели крови кур-несушек, окислительно-восстановительные процессы в организме птицы и стимулировала обмен веществ. В результате происходящих изменений наблюдали повышение продуктивности птицы и массы яиц.

С.М. Юдин и др. (2015) установили, что в состоянии стресса потребность в микроэлементах возрастает, что подчеркивает важность обеспечения именно высокопродуктивных кроссов птицы микронутриентами, в том числе йодом. Важно отметить, что при отсутствии адекватных профилактических мероприятий по восполнению йода в питании его недостаток неблагоприятно сказывается на здоровье сельскохозяйственных птиц.

В ходе ряда исследований и экспериментов учеными установлено, что введение в организм йода повышает основной обмен, усиливает окислительные процессы, тонизирует мышцы, стимулирует половую функцию, оказывает положительное влияние на повышение продуктивности сельскохозяйственной птицы (Дзеранова А.В. и др., 2011; Пономоренко Ю.А., Мананкина Е.Е., 2012; Курилович А.М., Матвеев Е.В., 2017).

Недостаток йода в рационе птиц приводит к гипофункции щитовидной железы. В особенности это относится к молодняку, так как взрослая птица может довольно долго противостоять умеренному дефициту йода в рационе без заметного снижения продуктивности и выводимости яиц. Однако при очень низком содержании йода в корме (10–20 мкг в 1 кг) яйцекладка может не снижаться, но уменьшается вес эмбрионов и понижается выводимость, цыплята выводятся слабыми. Уровень йода оказывает большое влияние на инкубационные качества яиц (Бачкова Р.С., 2015; Багно О.А. и др., 2018; Фисинин В.И. 2019).

Дефицит йода у сельскохозяйственных птиц, вследствие нарушения в организме метаболизма белков, углеводов, липидов приводит к проблемам в репродуктивной сфере, повышенной смертности молодняка, мертворождениям, снижению иммунитета (Пономоренко Ю.А., 2014; Егоров И.А., 2014; Набоков З.И., 2015).

Введение в рационы сельскохозяйственной птицы кормовых добавок, содержащих йод, является необходимым в связи с неудовлетворением их потребности в этом микроэлементе за счет основных кормов (Фисинин В., Егоров И., 2011; Фисенко С.П., 2015). Неорганические соединения йода нестабильны, легко окисляются под влиянием света, влажности и других факторов, что приводит к значительным потерям микроэлемента (Дроздова Т.М. и др., 2012; Федотов Д.Н., 2017). По этой причине считается нецелесообразным совместное использование в премиксах неорганических форм йода в сочетании с органическими кислотами, солями меди, марганца, цинка, железа. Йод, освобождающийся в результате окисления, разрушает в составе премиксов различные витамины и другие биологически активные вещества.

Потребность птицы в йоде возрастает при скармливании им продуктов, содержащих гойтрогены (соевый шрот и др.), а также при повышенном содержании в растениях мышьяка и фтора. Добавки йода совместно с марганцем уменьшают стимулирующий эффект последнего на рост цыплят (Прохорова Ю.В. и др., 2016; Нимаева В.Ц. и др., 2017).

Для стабилизации йода в премиксах за рубежом и в нашей стране часто используют стеарат кальция, что позволяет в небольшой степени предотвращать потерю йода, но полностью эта проблема не решается. Поэтому изыскание органических соединений йода с хорошей его биодоступностью для организма является актуальным (Доев Г.Д., Дзеранова А.В., 2018; Полковниченко П.А. и др., 2019).

По мнению Ю.А. Пономаренко (2014) для ликвидации йодной недостаточности необходимы источники органического йода. Возможность

профилактики йодной недостаточности в мире с помощью йодорганических соединений известна с XIX века. Для этого также можно использовать связывающие, сорбционные и ионообменные свойства бентонитовых глин или ликвидировать йодную недостаточность источниками органического йода, к числу которых относится препарат йодказеин.

В своей работе Л.В. Фролова и др. (2013) отметили положительное влияние применения препарата йодказеина в рекомендуемых дозах на морфофункциональное состояние щитовидной железы гусей Владимирской глинистой породы.

В исследованиях Г.Д. Доев и др. (2018) указали, что при скармливании к основному рациону 0,1 мг йодказеина на 1 кг корма цыплятам-бройлерам кросса Смена 7, повысились продуктивные, физиологические и экономические показатели.

В опытах С.Ф. Сухановой (2018) отмечено, что гусята Итальянской белой породы, потреблявшие в составе комбикорма йод, в виде препарата йодказеин, отличались наилучшей мясной продуктивностью и характеризовались большим выходом потрошеной тушки, съедобных частей и мышечной ткани, а также содержанием белка и лучшей энергетической ценностью.

В опытах Э.Е. Остриковой и др. (2017) влияние йодсодержащих препаратов йодомидол и йодиол положительно повлияли на откормочные, мясные качества и способствовали интенсивному росту внутренних органов перепелов породы Фараон.

Ш.А. Альпейсов (2018) установил положительное влияние йодсодержащей биологической активной кормовой добавки возрождение плюс на продуктивные, иммунологические, гистологические показатели цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres.

Кормовая добавка семерик-вита содержит йод в количестве 23–27 мг/л, селенометионин – 8–10 мг/л. В исследованиях А.М. Куриловича (2017) применение добавки курам-несушкам приводило к увеличению

интенсивности яйценоскости и снижению затрат корма на единицу продукции. Использование семерик-вита позволяет получить яйцо, обогащенное селеном, йодом,  $\beta$ -каротином и витаминами (А, Е, С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, пантотеновой и фолиевой кислотами).

По данным В.С. Крюкова (2017) большая часть населения России, испытывая йодную недостаточность, вынуждена принимать различные йодсодержащие препараты. Для восполнения недостатка йода человеку лучше использовать продукты, в которых йод соединен с белками. В связи с этим представляет интерес получение пищевых яиц с заданными лечебными качествами, в частности с повышенным содержанием йода. Для этого в рацион кур-несушек необходимо вводить микродобавки йода (Фисинин В.И., 2019).

Уровень содержания йода в кормах кур 5000 мкг/кг в ЕС признан максимально безопасным для получения обогащенных йодом яиц, как в отношении здоровья кур, так и потребителей йодированных яиц. Указанный уровень йода в кормах позволяет получать яйца с содержанием йода до 70 мкг/яйцо (Штеле А.Л. и др., 2011; Коршева И.А., 2015).

В работе А.В. Дзерановой и др. (2011) на курах-несушках кросса Кубань-123 отмечено повышение яйценоскости и интенсивности яйцекладки, средней массы яйца, уменьшение количество снесенных мелких яиц с насечкой, за счет введения в рацион птицы йодных подкормок.

В статье И.А. Коршевой (2015) представлены результаты применения в птицеводстве препарата монклавит-1, который позволяет обогатить йодом товарные яйца и мясо птицы, улучшить качество скорлупы, а также профилактировать заболевания птицы. По результатам испытаний подтверждена прямая зависимость между содержанием йода в пищевом рационе кур-несушек и содержанием йода в товарных яйцах. Во всех опытах удалось получить яйцо с содержанием йода 42–60 мг. Исследования показывают, что увеличение уровня йода в рационе птицы при прочих равных условиях приводит к повышению толщины скорлупы и её качества. В



работе А. Спиридонова и др. (2011) отмечено, что препарат монклавит-1 способствует получению толстой и прочной скорлупы у товарных яиц, а также повышению качества продукции, снижению расходов и увеличению прибыли на птицеводческих предприятиях.

Результаты исследований И.Ф. Горлова и др. (2013), Ю.А. Пономоренко (2014) показали, что применение органического препарата йоддар в составе 1%- и 0,5%-ного премиксов в сочетании с биоплексами марганца, цинка, меди, железа и селена способствовало улучшению сохранности витаминов при их хранении и оказало положительное действие на сохранность сельскохозяйственной птицы, их рост и конверсию корма.

В опытах В.И. Фисинина и др. (2015) на бройлерах кросса Кобб 500 установлено, что добавка препарата йоддар количестве 2,0 г/т благоприятно влияет на зоотехнические показатели роста и содержание микроэлемента йода в грудных и ножных мышцах подопытной птицы.

В исследованиях, проведенных З.Б. Комаровой и др. (2015), установлено, что использование тыквенного жмыха в сочетании с кормовой добавкой йоддар-Zn оказало положительное влияние на содержание микроэлементов в сперме петухов, результатах инкубации яиц кур родительского стада кросса Хайсекс коричневый.

Препарат нутойод содержит в качестве действующего вещества йодированные белки коровьего молока. В исследованиях Е.А Кузнецовой (2013) установлено, что эта кормовая добавка благоприятно влияет на мясную и яичную продуктивность кур-несушек кросса Хайсекс коричневый, позволяет улучшить качество пищевых яиц и мяса птицы с заданными функциональными свойствами.

Таким образом, в настоящее время на рынке кормовых добавок представлены различные препараты селена и йода, включающие как минеральные соли, так и органические соединения. В связи с этим актуальной задачей является изучение эффективности использования различных форм селена и йода в кормлении птицы. Кроме того, разработано

большое количество препаратов органических соединений микроэлементов, которые получены различными способами и имеют разные характеристики. Поскольку производство органических источников микроэлементов сравнительно новое направление, то также возникает необходимость оценки их эффективности.

### **1.3 Биологическая характеристика календулы лекарственной**

Одним из наиболее известных лекарственных растений является календула лекарственная (ноготки лекарственные, *Calendula officinalis* L.), которая массово культивируется в Российской Федерации в виде сортов, отличающихся высокой продуктивностью («Кальта», «Рыжик» и др.). К примесным видам календулы лекарственной можно отнести растения рода бархатцы (*Tagetes* L.) в силу схожести морфологических признаков внешнего облика растений (Афанасьева П.В., 2014; Куркин В.А., 2016).

В Средние века календулу использовали в пищу. В Англии ее сеяли со шпинатом и готовили вместе. Арабы включали цветки ноготков в обязательный рацион своих лошадей для повышения резвости и выносливости. Целебные свойства календулы были известны со времен Древней Греции, растение использовали для лечения плохо заживающих ран, фурункулов и карбункулов, горячки и других заболеваний.

Календулу использовали во время Первой мировой войны в составе антисептических и противовоспалительных средств (Вострикова С.М. и др., 2011).

По данным А.А. Шапошникова (2010) различные части ноготков используются в медицине многих стран мира. В Польше лекарственные препараты изготавливают из цветков, в Германии – из всех частей растения, в России – только из соцветия календулы. Цветки ноготков собирают летом, затем высушивают их в специально приспособленных местах при

температуре около 40°C, раскладывая соцветия на ткани или листах бумаги однослойно.

Область применения календулы в медицине разнообразно, ее используют в качестве диуретического средства. При гипертонии ноготки используются в Китае, Тунисе (Сампиев А.М., Хочава М.Р., 2010).

В Китае и Индии цветки нашли применение как антисептическое и стимулирующее средство. В Западной Европе используют соцветия календулы в качестве потогонного средства и при недоброкачественных опухолях (Шапошникова А.А. и др., 2010; Куркин В.А., 2016).

В традиционной медицине славян востока растение общеизвестно с XII века. В книгах тех времен указывается о внутреннем и наружном использовании истолченных цветков и листьев для лечения наростов, мозолей, кист и опухолей (особенно опухолей половых органов и молочных желез) (Дайнека Л.А. и др., 2011).

Для того чтобы улучшить зрение и самочувствие в книгах XII века было рекомендовано смотреть на колоритные цветки календулы.

Календулу в России с XIX века использовали для избавления от нервной лихорадки, головных болей, рака, заболеваний глаз и золотухи, для удаления мозолей и бородавок (Величко О.А., 2013; Афанасьева П.В., 2014).

Современной наукой и народной медициной доказано, что календула лекарственная обладает большим спектром фармакологического действия и низкой токсичностью. Это растение имеет в своём составе богатый перечень биологически активных веществ, которые в совокупности позволяют широко использовать его в медицине, косметологии, фармакологии, ветеринарии и зоотехнии (Дайнека В.И. и др., 2011).

Цветки календулы содержат полисахариды, полифенолы, горечи, смолы, слизи, органические кислоты, эфирное масло, каротиноиды, флавоноиды, фитонциды, сапонины, тритерпеноиды, гликозид календулозид, аскорбиновую и салициловую кислоту и алкалоиды. Зелёные

части цветка содержат горечи, дубильные вещества, тритерпеновые сапонины (Сампиев А.М., Хочава М.Р., 2010; Афанасьева П.В., 2014).

Рутин календулы способствует быстрому подавлению воспалительных процессов, активизирует процессы регенерации тканей, имеет антиоксидантное действие. Хлорогеновая кислота календулы обладает антиоксидантным, гипогликемическим, гипохолестеринемическим, гепатопротекторным действием, что способствует повышению переваримости и усвоения питательных веществ корма; компенсирует недостаток витаминов, что благоприятно сказывается на химическом составе мяса животных и птицы.

Как показали исследования С.М. Вострикова и др. (2011), В.С. Лукашенко, Величко О.А. (2013) препараты с календулой широко используются в фармакологии благодаря содержанию в цветках растения биологически активных соединений – например, каротиноидов, флавоноидов и витаминов. По мнению В.А. Дадали и др. (2010) цветки календулы имеют разнообразный и богатый химический состав, они содержат эфирные масла, сапонины (гликозиды олеаноловой и глюкуроновой кислот), органические кислоты. Лепестки календулы богаты пигментами – флавоноидами (нарциссин, изокверцитрин, рамнетин и изорамнетин-3-триглюкозид) и каротиноидами (ликопин, виолаксантин, цитраксантин, рубиксантин, флавохром).

В исследованиях Л.А. Дайнека и др. (2011) установлено, что данное растение малотоксично и оказывает ингибирующее действие на двигательную активность, а также рефлекторную возбудимость животных. В итоге было выявлено заметное седативное действие галеновых форм растения, которое выражалось длительным периодом сна и антагонизмом по отношению к стимуляторам ЦНС.

Календулу в лечебных целях применяют, как антисептическое, противовоспалительное, ранозаживляющее средство, она обладает бактерицидным свойством в отношении ряда возбудителей, особенно

стафилококков и стрептококков (Шапошников А.А. и др., 2011). Так же её используют как для внутреннего, так и для наружного применения. Для нервной системы, в качестве седативного средства, как антикоагулянтный, иммуномодулирующий препарат, а также как мочегонное, потогонное, отхаркивающее, болеутоляющее, десенсибилизирующее и общеукрепляющее средство.

Цветки календулы способны расслабить гладкомышечные структуры таких органов как желудок, кишечник и печень, что приводит к усилению желчеобразования и желчеотделения и усилению секреторной активности желудка (Куркин В.А. и др., 2016).

Препараты календулы способны улучшить регенерацию тканей. Процессы воспаления, осложнённые бактериальной флорой, под действием препаратов из этого растения протекают значительно легче из-за улучшения эпителизации и усиления местных защитных механизмов (Вострикова С.М. и др., 2011).

#### **1.4 Использование каротинсодержащих фитобиотических кормовых добавок в птицеводстве**

Яйцо является одним из доминантных продуктов в питании населения, поэтому производители уделяют большое внимание качеству данной продукции (Агафонычев В.П. и др., 2012; Авакова А.Г. и др., 2014). Установлено, что если окраска желтка яиц птицы бледная, то это связано с недостатком в кормовом рационе каротиноидов (лютеина и зеаксантина). Наличие каротиноидов в корме определяет их уровень в яйце.

Человек и животные не могут синтезировать каротиноиды, их поступление зависит только от источников питания. Человек усваивает каротиноиды не избирательно, они откладываются в тканях и органах примерно в том же соотношении, в каком содержатся в пище (Фисинин В.И., 2008, 2019).

Необходимая норма ежедневного потребления лютеина человеком составляет 800–1000 мкг, а зеаксантина – около 200 мкг. При этом в

лечебных и профилактических целях необходимо чтобы соотношение лютеина и зеаксантина в продуктах питания, было близким к 4:1, поскольку совместное действие этих двух пигментов при таком соотношении наиболее эффективно (Орловская Т.В. и др., 2013).

Для человека биодоступность лютеина и зеаксантина, содержащихся в желтке яиц, значительно выше их биодоступности из растительных источников, благодаря ассоциации с липидным матриксом желтка (Дайнека В.И. и др., 2011).

В странах Западной Европы и США выпускается несколько кормовых добавок, предназначенных для улучшения цвета желтка. Некоторые из них содержат ксантофиллы растительного происхождения, так как известно, что эти вещества в организме птицы не синтезируются (Дадали В.А. и др., 2010).

Фитобиотические кормовые добавки (фитобиотики) – вещества растительного происхождения, применяемые в сфере сельского хозяйства. К преимуществам фитопрепаратов относят их натуральность, экологичность, более высокую усвояемость организмом животного, низкий уровень токсичности, отсутствие побочных эффектов (Ижмулкина Е.А. и др., 2018).

Препарат биофон желтый – используется как источник природных пигментов, полученный из экстракта лепестков бархатцев, общее количество желтых каротиноидов ксантофиллов 20 г/кг, натуральные желтые ксантофиллы представлены, на 85% лютеином и зеаксантином. Препарат предназначен для повышения содержания каротиноидов в яйце, при использовании даёт насыщенные желтые оттенки желтка (Комарчев А.С. и др., 2014).

Препарат биофон красный получен из экстракта плодов красного перца, общее количество красных каротиноидов ксантофиллов 10 г/кг, красные ксантофиллы препарата представлены в основном капсорубином и капсантином. При использовании его в кормлении птицы даёт оранжевые оттенки желтка, эффективен при совместном применении с препаратом биофон желтый (Комарчев А.С. и др., 2014).

В исследованиях А.С. Комарчева (2014) использование каротиносодержащих препаратов растительного происхождения биофон желтый в дозировке 0,06% и биофон красный в дозировке 0,05% от массы комбикорма в кормлении перепелов японской породы способствует повышению уровня каротиноидов в желтке яиц до 14,5 мкг/г. Введение Биофона желтого в рацион птицы родительского стада улучшает воспроизводительные качества перепелов, повышая плодовитость самок на 0,4-7,1 головы.

Так как растительные пигменты способствуют окраске яичного желтка и тушки птицы, является актуальным исследование пигментного состава цветков календулы, особенно каротиноидов, с целью использования ее как кормовой добавки (Куркин В.А. и др., 2016; Фисинин В.И. 2019).

В состав кормовой добавки ОРО ГЛО 20 включены ксантофиллы природного происхождения, бета-каротин микробиологического синтеза и антиоксидант. Минимальное содержание ксантофиллов в препарате составляет 20 г/кг. Введение кормовой добавки в рацион птицы усиливает интенсивность окраски желтка яиц и кожи тушек, увеличивает концентрацию каротиноидов в яичном желтке, улучшает выводимость молодняка.

В настоящее время производство пищевых яиц с заданными свойствами, т.е. обогащенными витаминами, микроэлементами, является одним из приоритетных направлений в птицеводстве (Орловская Т.В. и др., 2013).

В исследованиях В.С. Лукашенко и др. (2013), проведенных на курах-несушках кросса Хай-Лайн W-98, установлено повышение качества пищевых яиц, продуктивных качеств, сохранности птицы при включении в состав рациона травяной муки в количестве 5-8%. Использование в кормлении кур препарата ОРО-ГЛО позволило получить яйца с окраской желтков, соответствующей 3,6 балла по колориметрической шкале Roche, что выше на 24,1% по сравнению с контролем.

В исследованиях В.И. Фисинина и др. (2008) установлена эффективность применения для кур-несушек кормового препарата ОРО ГЛО. В опытах отмечено повышение содержания каротиноидов в желтке на 10,2%, витамина А – на 8,5%, изменение цвета желтка до ярко-желтой окраски.

В исследованиях К. Некрасовой (2000) изучено влияние различных каротинсодержащих препаратов на интенсивность окраски тушек бройлеров. По данным исследователей отложение ксантофиллов в организм птицы из кормовых добавок колеблется от 12 до 45%. Так, если доступность для птицы этилового эфира апо-8-каротиновой кислоты принять за 100%, то ксантофиллы из кукурузно-глютеновой муки усвоятся примерно на 65-68%, ксантофиллы из календуловой муки – 35%, а из соевого соапстока – около 33%. Это значит, что нормировать содержание каротиноидов в кормах для бройлеров следует с учётом их происхождения.

Препарат лактофлекс представляет собой композицию натуральных биологических активных веществ, получаемую путем комбинирования медовых экстрактов одуванчика, мяты, солодки, календулы, пророщенных семян тыквы, расторопши, нута с концентратом лактулозы и янтарной кислотой. В исследованиях З.Б. Комарова (2015) использование препарата увеличило яйценоскость, сохранность и инкубационные качества кур-несушек.

Karadas F. et al. (2006) исследовали влияние концентрата люцерны, порошка томата и экстракта растения бархатцы прямостоячие, или бархатцы африканские (*Tagetes erecta*) в качестве кормовой добавки для перепелов на пигментацию желтка и отложение каротиноидов в яйцах. Концентрация лютеина, зеаксантина, ликопена и  $\beta$ -каротина была больше в яйцах перепелов, получавших рационы с добавлением природных каротиноидов по сравнению с контрольной группой.

N. Mirzah и A. Djulardi (2017) провели эксперимент по определению влияния экстракта цветков бархатцев (*Tagetes erecta*) в качестве кормовой добавки на продуктивность и качество яиц японских перепелов. Авторы



пришли к выводу, что доза экстракта 15 г/т корма повышает продуктивность, улучшает качество яиц, снижает уровень холестерина в яйцах и повышает интенсивность окраски яичного желтка перепелиных яиц.

К. Lokaewmanee et al. (2011) обнаружили, что лютеин из бархатцев прямостоячих (*Tagetes erecta* L.) улучшил цвет желтка яиц перепелов при добавлении на уровне приблизительно 30-40 мг/кг, и что омыленный лютеин из экстракта цветков *Tagetes erecta* более эффективен в улучшении цвета яичного желтка, чем неомыленный лютеин из муки цветков *Tagetes erecta*.

### **Заключение по обзору литературы**

Анализ литературных данных показал, что компенсировать дефицит микроэлементов селена и йода в кормах сельскохозяйственных птиц необходимо микродобавками. Усвояемость микроэлементов в организме животных и птицы зависит от их взаимодействия с другими веществами корма в желудочно-кишечном тракте. При балансировании рационов птицы по йоду, селену следует учитывать не только уровень их содержания в кормах, но и тот факт, что органически связанные формы микроэлементов обладают большей биологической доступностью по сравнению с неорганическими. Применение в рационах сельскохозяйственной птицы микроэлементов селена и йода способствует повышению продуктивности, снижению затрат кормов на ее производство.

Биологически активные вещества календулы лекарственной обуславливают ее антиоксидантное, иммуномодулирующее, антибактериальное действие. Каротиноидные добавки растительного происхождения оказывают положительное влияние на продуктивные и воспроизводительные качества птицы, способствуют повышению резистентности организма и сохранности поголовья.

Представленные факты способствуют рассмотрению микроэлементов селена, йода и календулы лекарственной в качестве стимуляторов продуктивных качеств и введению их в технологию кормления сельскохозяйственной птицы.

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена на кафедре зоотехнии ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия» в 2014-2019 г.г. Экспериментальные исследования проведены в период с 2011 по 2018 г.г. на перепелах яичного направления продуктивности в сельскохозяйственных предприятиях Кемеровской области: МУСХП «Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция», К(Ф)Х «Афанасьев О.В.».

Всего было проведено 2 опыта. Подбор птицы и формирование групп при проведении экспериментов осуществляли согласно требованиям «Методики проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Рекомендации» (Имангулов Ш.А. и др., 2004). Группы птиц формировали по методу сбалансированных групп. При подборе учитывали пол (несушки), возраст, массу тела.

Условия содержания для перепелов всех групп в экспериментах были одинаковыми: в клеточных батареях с соблюдением зоогигиенических норм. Подопытных перепелов кормили по рациону, разработанному согласно «Рекомендациям по кормлению сельскохозяйственной птицы» (Имангулов Ш.А. и др., 2009).

Схема исследований представлена на рисунке 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 перепелок-несушек 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.

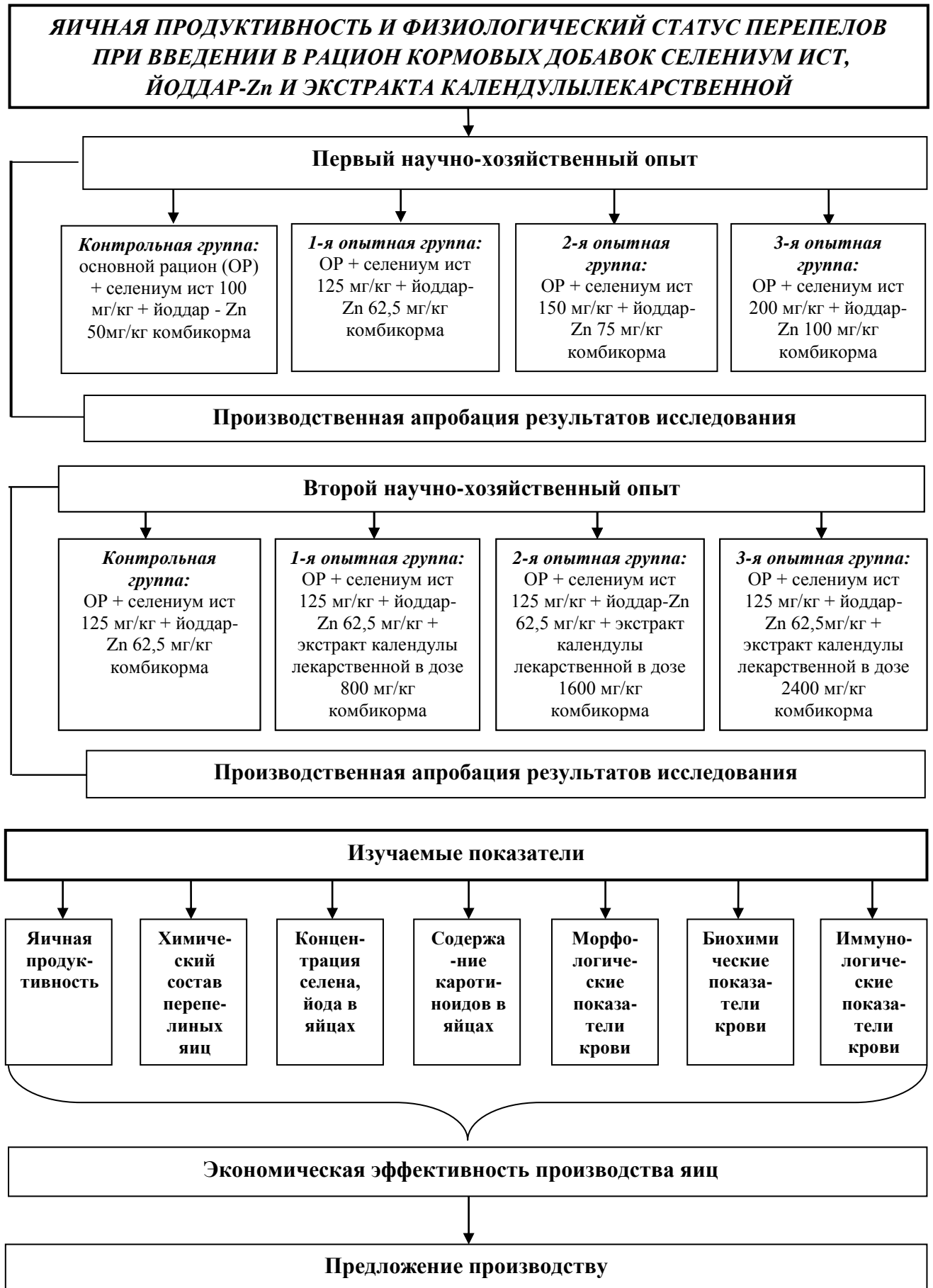


Рисунок 1 – Схема исследований

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 (таблица 1).

Таблица 1 – Схема первого научно-хозяйственного опыта на перепелах (n=25)

Группа	Условия кормления
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

Препарат селениум ист содержит высокодоступный, легкоусвояемый селен в форме селенометионина, селеноцистина и других селеноаминокислот в количестве 2000 мг/кг добавки. Кормовая добавка йоддар-Zn содержит йодированные белки коровьего молока с концентрацией связанного йода 50 мкг/кг.

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 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 добавками селениум ист и йоддар-Zn в оптимальных дозах по результатам проведения 1-го 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 лекарственного растения календула лекарственная (*Caléndulaofficinális*) в дозах: 1-я опытная – 800 мг/кг корма, 2-я опытная – 1600 мг/кг корма, 3-я опытная – 2400 мг/кг корма (таблица 2).

Таблица 2 – Схема второго научно-хозяйственного опыта на перепелах (n=20)

Группа	Условия кормления
контрольная	Основной рацион (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

Экстракт календулы лекарственной получен в НИЛ «Агроэкология» ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ методом водно-этанольной экстракции с последующей низкотемпературной вакуумной сушкой. Экстракт содержит биологически активные вещества в количествах, соответствующих требованиям нормативных документов (ФС.2.5.0030.15,ТУ 930000 – 1899178 – 002 – 201): каротиноиды (в пересчете на  $\beta$ -каротин) – 0,0203 г в 1 г

экстракта, ксантофиллы (в пересчете на лютеин) – 0,0655 г в 1 г экстракта, аскорбиновая кислота – 1,48%, тритерпеновые сапонины – 8,53%, хлорогеновая кислота – 15,89%, кофейная кислота – 19,77%, кумарины (эскулетин) – 0,096%, флавоноиды (в т.ч. кверцетин) – 16,94%, нарциссин (в пересчете на рутин) – 27,13%. Дозы введения экстракта в состав рациона перепелов рассчитывали по основным биологически активным веществам в соответствии с рекомендациями В.А. Тутельяна и др. (2008).

Продолжительность эксперимента составила 127 дней.

При проведении научно-хозяйственных опытов кормление птицы осуществляли 4 раза в сутки из расчета 35 г комбикорма на голову в сутки.

Рационы для перепелов на период проведения исследований составляли с учетом норм ВНИТИП и химического состава кормов (приложения 1, 2).

Недостаток микроэлементов и витаминов восполняли за счет 1% витаминно-минерального премикса. Содержание витаминов и микроэлементов в 1 тонне премикса представлено в приложении 3. Микродобавки селена и йода в состав премиксов были введены согласно схемы научно-хозяйственных опытов. Экстракт календулы лекарственной вводили в рацион перепелок опытных групп при проведении второго научно-хозяйственного опыта путем трехступенчатого смешивания с комбикормом.

В 2012 году были проанализированы образцы воды и комбикорма МУСХП «Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция» на содержание в них селена и йода. Определение концентрации селена и йода в воде и кормах проводили инверсионно-вольтамперометрическим методом на аналитическом вольтамперометрическом комплексе СТА-1 по методическим указаниям 08-47/132 и методическим указаниям 08-47/206.

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.

Яйценоскость в расчете на начальную несушку определяли путем деления количества яиц, снесенных за период опыта в группе, на поголовье перепелок в этой группе в начале опыта.

Яйценоскость в расчете на среднюю несушку определяли путем деления количества яиц, снесенных за период опыта, на среднее количество птицы. Для расчета среднего количества перепелов суммировали количество несушек по дням опыта и разделили на число дней опыта.

Интенсивность яйценоскости (%) рассчитывали по формуле (1):

$$\text{Ия} = \frac{N}{\bar{H}} \times 100, \quad (1)$$

где: N – количество яиц, снесенных за период опыта, шт.

H – количество кормодней, дней (Фисинин В.И. и др., 2010).

Сохранность птицы рассчитывали в процентах от начального поголовья за весь период в целом.

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).

Массу яиц определяли путем их индивидуального взвешивания на аналитических весах METTLERTOLEDO, модель ML204.

Индекс формы (ИФ), вычисляли по формуле (2):

$$\text{ИФ} = 100 \times d/D, \quad (2)$$

где: d – поперечный (малый) диаметр, мм;

D – продольный (большой) диаметр яйца, мм.

Диаметр яйца измеряли с помощью штангенциркуля.

Для измерения толщины скорлупы применяли микрометр. В среднем, тупом и остром концах яйца производили измерения толщины скорлупы и высчитывали среднюю величину.

Для оценки качества белка и желтка определяли индексы белка и желтка.

Индекс белка – это процентное соотношение высоты наружного слоя плотного белка к его среднему диаметру. Индекс желтка – процентное соотношение высоты желтка, вылитого на горизонтальную поверхность, к среднему диаметру его растекания.

Высоту составных частей яйца измеряли высотомером, а диаметр – штангенциркулем. Содержимое яйца выливали на стекло и подводили под стержень микрометра. Сначала измеряли высоту желтка, спуская для этого микрометр до соприкосновения с его центральной частью. Момент соприкосновения определяли по изменению поверхностного натяжения, отсчитывали показания. Затем измеряли высоту плотного слоя белка по его длинной оси в точке, соответствующей половине расстояния от желтка.

У желтка измеряли продольный и поперечный, у белка – малый и большой диаметры. Средний диаметр желтка и наружного плотного слоя белка получали путем деления суммы двух диаметров на два. Индекс белка (желтка) вычисляли путем деления его высоты на средний диаметр.

Соотношение составных частей яйца определяли путем весового анализа. Относительное содержание белка, желтка и скорлупы выражали в процентах от массы яйца.

В конце первого научно-хозяйственного опыта определяли химический состав перепелиных яиц (по 3 пробы из каждой группы) по общепринятым методикам: измерение содержания воды – в соответствии с ГОСТ Р 51479, жира – по ГОСТ 23042-86, белка – по ГОСТ 25011-81, золы – по ГОСТ 31727, аминокислот – методом инфракрасной спектromетрии на ИК-анализаторе 4500, концентрации макро- и микроэлементов – кальция по ГОСТ 26570-95, фосфора – по ГОСТ 26657-97, калия – по ГОСТ 30504-97, натрия – по ГОСТ 30503-97, магния – по ГОСТ 30502-97, железа – по ГОСТ 27998-88, марганца – по ГОСТ 27997-88, меди – по ГОСТ 27995-88, цинка – по ГОСТ 27996-88 на атомно-адсорбционном спектрометре PERKINELMER, атомно-адсорбционном спектрометре AA-7000 фирмы Shimadzu, витамины – методом инфракрасной спектроскопии на ИК-анализаторе 4500. Содержание



селена и йода в перепелиных яйцах определяли инверсионно-вольтамперометрическим методом на аналитическом вольтамперометрическом комплексе СТА-1 по методическим указаниям (08-47/132; 08-47/206).

В конце второго научно-хозяйственного опыта определение влаги, жира, белка и золы в яйцах проводили согласно ГОСТ 30364.1-97 Продукты яичные. Методы физико-химического контроля.

Содержание селена в перепелиных яйцах определяли методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (АЭС-ИСП) на атомно-эмиссионном спектрометре Optima 2000 DV. Содержание йода в яйцах перепелов определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП) на квадрупольном масс-спектрометре Nexion 300 D.

Определение каротиноидов в пересчёте на лютеин проводили по методике Rodriguez-Amaya D.B., (2001).

При проведении экспериментов на перепелах физиологический статус птицы оценивали по основным морфобиохимическим и иммунологическим показателям крови, определяя их в 5 пробах крови птицы из каждой группы. 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, лейкограмма) определяли на автоматическом гематологическом анализаторе с лазерным блоком SIEMENS ADVIA 2120 импедансным методом и детектированием дифракционной картины. Содержание эритроцитов в крови птицы определяли счетчиком Коултера (импедансный метод). Определение субпопуляций лейкоцитов проводили по принципу

дифракции лазерного излучения на клетках лейкоцитов и дальнейшем анализе рассеянного излучения.

При проведении всех экспериментов биохимические показатели 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 арсеноazo-III комплексоном, неорганический фосфор – молибдатным фотометрическим методом (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 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 суточный штамм *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 *Micrococcuslisodecticus* (Дорофейчук В. Г., 1968).

Все методики определения показателей крови унифицированы и рекомендованы Международной ассоциацией клинической химии (IFCC). Внешний контроль качества обеспечен программами ФСВОК и EQAS.

Результаты научно-хозяйственных опытов проходили апробацию в ходе проведения производственных испытаний 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). Схемы испытаний представлены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Схема производственной проверки результатов первого научно-хозяйственного опыта на перепелах (n=115)

Группа	Условия кормления
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

В производственных испытаниях на перепелах яичного направления продуктивности оценивали основные зоотехнические показатели (яйценоскость птицы, ежедневное потребление корма, сохранность) по общепринятым методикам (Фисинин В.И. и др., 2010), концентрацию селена и йода в яйцах методами атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (АЭС-ИСП) на атомно-эмиссионном спектрометре Optima 2000 DV и масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП) на квадрупольном масс-спектрометре Nexion 300D. Определение каротиноидов в пересчёте на лютеин проводили по методике Rodriguez-Amaya D.B. (2001).

Таблица 4 – Схема производственной проверки результатов второго научно-хозяйственного опыта на перепелах (n=120)

Группа	Условия кормления
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

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 контрольной и опытных групп 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 Концентрация селена и йода в воде и комбикорме

Проблема обеспеченности рационов животных и птицы микроэлементами селеном и йодом приобретает в настоящее время все возрастающее значение. Во многих странах Европы и Азии проведено крупномасштабное картирование содержания этих микроэлементов в почве, воде и растениях и предпринимаются меры по регулированию их содержания в продуктах питания человека и рационах животных и птицы.

По мнению Valcic Olivera и др. (2013) существует прямая зависимость между содержанием микроэлементов в почве, воде, растениях и животном организме.

В большинстве природных вод количества селена чрезвычайно низкие. Считается очень малым содержание селена в речной воде – менее 0,02 мг/кг. Содержание йода в воде в зонах эндемического зоба колеблется от 0,2 до 2,0 мкг в 1 литре (Шевченко С.А., 2015; Карымова Н.Ю. и др., 2016).

Содержание селена и йода в воде МУСХП «Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция»  $0,008 \pm 0,002$  мг/кг и  $0,46 \pm 0,09$  мкг/кг соответственно, что подтверждает дефицит селена и йода на данной территории.

Наилучшим критерием обеспеченности животных и птицы микроэлементами является содержание их в растительных кормах. В МУСХП «Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция» преобладающим кормом в структуре потребляемых рационов является пшеница, выращенная на территории Кемеровской области. Нами был проведен анализ содержания селена и йода в пшенице и комбикормах для

перепелов в возрасте старше 7 недель (без добавок селена и йода). Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Концентрация селена в пшенице и комбикормах, мг/кг

Пробы кормов	Концентрация микроэлементов	
	селена	йода
Пшеница	0,023 ± 0,005	0,7 ± 0,14
Комбикорм (сборная проба)	0,014 ± 0,003	1,5 ± 0,30

Анализ содержания селена и йода в пшенице и комбикормах для перепелов яичного направления продуктивности в возрасте старше 7 недель, также подтвердил дефицит селена и йода в кормах, используемых в хозяйстве.

### **3.1.2 Яичная продуктивность перепелов при скармливании селен- и йодсодержащих добавок**

Перепелиные яйца – древнейший биологический продукт, обладающий огромной ценностью, иммуномодулирующим и противоопухолевым действием, а так же не содержащий холестерина (Острикова Э.Н., Остапенко Н.А., 2017). Результаты исследований по изучению влияния скармливания микродобавок селена и йода на яичную продуктивность перепелов представлены в таблице 6.

По результатам исследований установлено, что валовой выход яиц выше в 1-й опытной группе на 4,6%, ниже во 2- и 3-й опытных группах – соответственно на 4,2 и 1,8% по сравнению с контролем. Аналогичная тенденция установлена по яйценоскости на начальную несушку – соответственно на 4,7; 4,2 и 1,7%.

Таблица 6 – Яичная продуктивность перепелок-несушек

Показатель	Группа			
	контроль- ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Валовой выход яиц, шт.	2366	2475	2266	2324
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	94,6	99,0	90,6	93,0
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

В связи с тем, что сохранность птицы в контроле, 1- и 2-й опытных группах составляла 100%, а в 3-й опытной группе – 96%, показатели яйценоскости на среднюю несушку и интенсивность яйцекладки отличались от предыдущих и была выше в 1- и 3-й опытных группах – соответственно на 4,7 и 1,9%; 3,6 и 1,5% по сравнению с контролем. Затраты корма на 10 яиц снижены у перепелок-несушек в 1-й опытной группе – на 4,4% соответственно по сравнению с контролем.

Данные результаты опубликованы в сборнике Аграрный вестник Верхневолжья, 2018, совместно с соавторами О.А. Багно, Ю.Н. Федоров, С.А. Шевченко, А.И. Шевченко.

Одной из основных задач при определении качества яиц является оценка их морфологического состава. Результаты исследований представлены в таблице 7.

Анализ полученных данных показал, что в конце опыта наиболее высокая средняя масса яиц установлена у перепелов 2-й опытной группы – 13,31 г, что выше по сравнению с контролем на 8,5%.

Таблица 7 – Морфологические показатели перепелиных яиц

Показатель	Группа			
	контроль- ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Средняя масса яиц, г	12,3±0,01	12,4±0,01	13,3±0,04	12,0±0,01
Толщина скорлупы, мм	0,23±0,01	0,22±0,01	0,22±0,01	0,21±0,01
Индекс формы, %	75,9±0,03	78,2±0,01	78,0±0,02	79,5±0,02
Индекс желтка, %	44,1±0,04	44,1±0,02	40,4±0,01	42,7±0,01
Индекс белка, %	8,4±0,01	9,3±0,04	10,7±0,01	9,8±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
скорлупы	8,3±0,02	8,0±0,3	7,6±0,01	8,3±0,01

По показателю толщины скорлупы значительных различий между группами не установлено. Установлено повышение индекса формы яиц перепелов 1-й, 2-й, опытных групп на 2,3, 2,1% соответственно по сравнению с контролем. По показателю индекса желтка значительных различий между группами не установлено. Наиболее высокий индекс белка установлен в опытных группах – соответственно больше на 0,9, 2,3 и 1,4% по сравнению с контролем.

Установлено повышение относительного содержания белка в трех опытных группах на 1,4; 3,7 и 2,5% соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы. Относительное содержание желтка уменьшилось в трех опытных группах на 1,3; 3,2 и 2,7% соответственно по сравнению с контролем. Относительное содержание скорлупы уменьшилось в 1-ой и 2-ой опытных группах на 0,3 и 0,7% по сравнению с контрольной группой.

Данные результаты опубликованы в сборнике материалов VIII Международной научно-практической конференции, Великие Луки, 2013,



совместно с соавтором Багно О.А.; в материалах XII внутривузовской научно-практической студенческой конференции с международным участием, 2013, совместно с соавтором Багно О.А.

### 3.1.3 Химический состав перепелиных яиц при введении селен- и йодсодержащих добавок

Яйцо – одно из самых доступных и качественных источников белка (Фисинин В.И., 2011). Перепелиные яйца обладают особыми пищевыми и диетическими свойствами. Соотношение белков, жиров, углеводов и минеральных веществ в яйцах перепелов по-своему уникально и практически идеально для питания человека. Результаты исследований химического состава яиц перепелов представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Химический состав перепелиных яиц

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	2	3	4	5
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

Здесь и далее: \* -  $p < 0,05$ , \*\* -  $p < 0,01$  по сравнению с контролем.

Анализ полученных данных показал, что по содержанию влаги в перепелиных яйцах между подопытными группами значительных различий не установлено. 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. Содержание зольных элементов в яйцах перепелов 2-й и 3-й опытных групп снизилось на 0,07% по сравнению с контролем. Аналогичная тенденция установлена по содержанию жира в яйцах перепелов опытных групп, выявлено снижение данного показателя на 0,14, 0,23 и 0,02% соответственно по сравнению с контролем.

Кальций и фосфор являются структурными макроэлементами, составляя основную массу органов и тканей (Галочкин В.А., Галочкин В.П., 2012; Юдин С.М. и др., 2015). От их соотношения зависит ряд процессов в организме: при недостатке фосфора нарушается кальциевый обмен, а при его избытке ухудшается качество скорлупы яиц. Эти элементы входят в состав белков, липидов и сложных углеводов. Ионы кальция участвуют в регуляции процессов ионной проницаемости клеточных мембран, свертываемости крови и сердечных сокращений, а также служат посредником во внутриклеточной передаче сигналов. Кальций составляет основу костной ткани, обеспечивает прочность зубов и ногтей. Фосфор находится в биологических жидкостях организма в виде фосфатона, входит в состав макроэргических соединений, белков, нуклеиновых кислот, фосфолипидов. Растворимые соли фосфорной кислоты формируют фосфатную буферную систему, а труднорастворимые соли – составляют минеральную основу костной и зубной ткани (Помещиков И.А., 2014).

В яйцах перепелов 1-, 2-, 3-й опытных групп содержание кальция увеличилось на 0,01, 0,01, 0,03% ( $p < 0,05$ ) соответственно по сравнению с контролем. Однако 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.

Данные результаты опубликованы в сборнике материалов XIII Международной научно-практической конференции 2014 г., Кемерово, совместно с соавтором Багно О.А.

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, натрия в яйцах птицы из 2- и 3-й опытных групп – на 5,3 и 2,1% соответственно по сравнению с контролем.

Магний является элементом триады кальций, фосфор, магний, обмен которых тесно взаимосвязан (Гришина Д.С. и др., 2012; Егоров И.А., 2014). Он является активатором многих фосфорсодержащих ферментов, участвует в обмене фосфора, энергетическом обмене, синтезе АТФ, построении костяка. У взрослых птиц при дефиците магния отмечают истончение скорлупы яиц. По содержанию данного макроэлемента в перепелиных яйцах контрольной и опытных групп достоверной разницы не установлено.

Железо входит в состав гемоглобина, цитохромов, каталаз, оксидаз и пероксидаз, участвующих в биологическом окислении. Высокий уровень микроэлемента установлен в яйцах перепелов 2-й опытной группы – на 5,3% по сравнению с контролем.

Марганец принимает участие в некоторых окислительно-восстановительных процессах, активно влияет на обмен белков, углеводов и жиров (Qin F., 2013; Harris T., 2015). В ходе опыта установлено значительное 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.

Медь используется большинством клеток в качестве составляющего ферментов, участвующих в выработке энергии и в защите клеток от разрушительного действия свободных радикалов (Перепелкина Л.И., 2008; Маринченко Т.Е., 2015). Она также участвует в образовании лизилоксидазы – фермента, укрепляющего соединительную ткань. В перепелиных яйцах 1-, 2-, 3-й опытных групп содержание данного элемента увеличилось на 30,8% по сравнению с контролем.

Цинк участвует практически во всех стадиях роста клеток и входит в состав более чем 300 ферментов (Сатюкова Л.П., Смирнова И.Р., 2014; Майоров П.С., Салихова Э.Р., 2018). В яйце перепелов 1- и 3-й опытных групп содержание цинка повысилось на 1,5 и 1,9% соответственно по сравнению с контролем.

В ходе опыта нами был исследован аминокислотный состав перепелиных яиц. Результаты представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Аминокислотный состав перепелиных яиц, %

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Аспарагиновая кислота	5,02±0,04	5,17±0,11	5,07±0,10	5,17±0,09
Треонин	3,69±0,08	3,61±0,07	3,58±0,17	3,51±0,09
Серин	2,63±0,01	2,74±0,05	2,68±0,07	2,70±0,04
Глутаминовая кислота	6,69±0,47	6,56±0,13	6,83±0,25	6,28±0,18
Глицин	2,47±0,04	2,51±0,03	2,45±0,03	2,42±0,01
Аланин	5,54±0,12	5,59±0,03	5,49±0,18	5,52±0,10
Валин	2,49±0,02	2,51±0,02	2,48±0,01	2,47±0,00
Метионин	2,43±0,04	2,53±0,08	2,40±0,14	2,27±0,06
Изолейцин	1,04±0,02	1,07±0,03	1,05±0,02	1,03±0,03
Лейцин	3,13±0,02	3,75±0,02	3,76±0,04	3,76±0,02
Тирозин	1,87±0,02	1,93±0,02	1,87±0,04	1,84±0,02
Фенилаланин	2,16±0,01	2,23±0,04	2,16±0,01	2,14±0,03
Лизин	3,46±0,03	3,48±0,03	3,41±0,02	3,45±0,04
Аргинин	3,04±0,05	3,11±0,05	3,03±0,06	3,11±0,02
Цистин	1,68±0,10	1,57±0,09	1,53±0,22	1,44±0,11
Триптофан	1,22±0,04	1,26±0,02	1,19±0,02	1,23±0,00

В результате проведенных исследований установлено, что уровень аспарагиновой кислоты в яйцах перепелов 1-, 2- и 3-й опытных групп повысился на 0,15, 0,05, 0,15% соответственно по сравнению с контролем. Однако уровень треонина в яйцах птицы этих групп снизился на 0,08, 0,11, 0,18% по сравнению с контролем. Аспарагиновая кислота и треонин являются важной составляющей многих белков, которые есть в организме животных и птицы.

Серин в организме птицы укрепляет иммунную систему (Прохорова Ю.В., 2014). Содержание серина в перепелиных яйцах 1-, 2- и 3-й опытных групп увеличилось на 0,11, 0,05, 0,07% соответственно по сравнению с контрольной группой.

Глутаминовая кислота для сельскохозяйственной птицы служит потенциальным источником энергии, а также играет важную роль в работе иммунной системы организма (Сатюкова Л.П., 2014). Содержание данной аминокислоты увеличилось в яйцах птицы из 2-ой опытной группы на 0,14%, а в 1- и 3-й опытных группах концентрация кислоты в яйцах снизилась на 0,13 и 0,41% соответственно по сравнению с контролем.

Глицин является важным компонентом, необходимым для выведения из организма токсинов, способствует заживлению ран (Полубояринов П.А., 2016; Кузнецова А.В., 2016). Наибольшая концентрация глицина установлена в перепелиных яйцах 1-й опытной группы – на 0,04% выше по сравнению с контролем. В яйцах птицы 2-й и 3-й опытных групп содержание глицина снизилось на 0,02 и 0,05% соответственно по сравнению с аналогами из контроля.

Аланин – это основной компонент соединительной ткани, также он участвует в образовании лимфоцитов и регулирует уровень сахара в крови (Большакова Л.П., 2010; Чертков Д.Д., и др., 2011). Наибольшее отложение аланина установлено в яйцах птицы 1-й опытной группы, что на 0,05% выше по сравнению с контролем. В яйцах птицы 2-, 3-й опытных групп уровень аланина снизился на 0,05 и 0,02% соответственно по сравнению с контролем.

Валин в комбинации с лейцином и изолейцином служат для укрепления мускулатуры и повышения тонуса мышц (Леженина С.В и др., 2014). В яйцах перепелов 1-й опытной группы уровень валина, изолейцина и лейцина увеличился на 0,02, 0,03 и 0,62% соответственно, а в яйцах перепелов 2-й и 3-й опытных групп уровень лейцина стал больше на 0,63% по сравнению с аналогами из контроля. Снижение содержания валина и изолейцина произошло в яйцах перепелов 2- и 3-й опытных групп – на 0,01 (валин) и 0,02, 0,01% соответственно по сравнению с контролем.

Метионин препятствует отложению жира в организме птицы, а также он предотвращает заболевания кожи и когтей (Коршева И.А., 2015; Майоров П.С., Салихова Э.Р., 2018). В яйцах перепелов 1-й опытной группы уровень метионина повысился на 0,1%, а во 2- и 3-й опытных группах снизился на 0,03 и 0,16% соответственно по сравнению с контрольной группой.

Тирозин и фенилаланин уменьшают количество жировых запасов в организме птицы. Концентрация тирозина и фенилаланина в яйцах перепелов 1-й опытной группы увеличилась на 0,06 и 0,07%, а в 3-й опытной группы снизилась – на 0,03 и 0,02% соответственно по сравнению с контролем.

Нехватка в организме лизина может замедлить синтез протеина в мышцах и соединительной ткани (Фисинин В.И. и др., 2018). Содержание лизина в перепелиных яйцах 1-й опытной группы увеличилось на 0,02%, 2- и 3-й опытных групп – понизилось на 0,05 и 0,01% соответственно по сравнению с контролем.

Аргинин участвует в синтезе гормонов роста, которые регулируют процессы развития мускулатуры у птиц, улучшает иммунную функцию (Прохорова Ю.В. и др., 2016). Содержание аргинина в яйцах перепелов 1-й и 3-й опытных групп увеличилось на 0,07%, а из 2-й опытной группы – понизилось на 0,01% по сравнению с контролем.

Цистин является мощным антиоксидантом, укрепляет ткани, способствует процессам заживления, помогает уменьшить болевые ощущения при воспалениях (Mueller A.S., Pallauf J., 2006; Smet S. D. и др.,

2016). Содержание цистина в перепелиных яйцах всех опытных групп снизилось на 0,11, 0,15 и 0,24% соответственно по сравнению с контрольной группой.

Триптофан является главной аминокислотой, которая отвечает за выработку гормона роста. Содержание триптофана в яйцах перепелов 1- и 3-й опытных групп увеличилось на 0,04 и 0,01% соответственно, 2-й опытной группы – снизилось на 0,03% по сравнению с контролем.

Данные результаты представлены в сборнике материалов Инновационного конвента «Кузбасс: образование, наука, инновации», г. Кемерово, 2016 совместно с соавтором Багно О.А.

Витамины – необходимый элемент рациона сельскохозяйственной птицы. Они регулируют обмен веществ, способствуют усвоению питательных веществ корма и превращению их в организме в необходимые для жизнедеятельности соединения, стимулируют функции различных органов (Назимкина С.Ф. и др., 2015; Ширяева Ю.О., 2015).

В структуре перепелиного яйца витамины распределяются неравномерно, причем в белке – в основном витамины группы В, а все жирорастворимые и большинство водорастворимых витаминов накапливается в желтке. Кроме витаминов, большое значение для животных и человека имеют приближающиеся к ним по функциональным свойствам пигменты – каротиноиды, которые накапливаются также в желтке (Вострикова С.М., 2011; Дайнека В.И., 2011). Многие витамины, особенно жирорастворимые, накапливаются в яйцах пропорционально их поступлению с кормами. Результаты исследований по изучению витаминного состава яиц при скармливании перепелам различных сочетаний микродобавок селена и йода в органической форме представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Витаминный состав перепелиных яиц, мг/кг

Витамин	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
А, мкг	1,86±0,03	1,86±0,01	1,85±0,04	1,84±0,02
Е	3,14±0,14	3,18±0,09	3,00±0,03	3,26±0,07
В <sub>1</sub>	0,42±0,01	0,43±0,01	0,41±0,01	0,42±0,00
В <sub>2</sub>	2,81±0,09	3,01±0,04	2,93±0,22	3,18±0,11*
В <sub>5</sub>	1,75±0,05	1,78±0,03	1,73±0,01	1,78±0,02
В <sub>6</sub>	0,35±0,01	0,37±0,00	0,36±0,01	0,37±0,00
В <sub>12</sub>	4,65±0,03	4,72±0,04	4,65±0,04	4,67±0,01

Важную роль в организме играет витамин А, который не только ускоряет обмен веществ, стимулирует рост и воспроизводительную функцию, но и является природным антиоксидантом, иммуномодулятором и иммуностимулятором (Набоков З.И., 2015). Наименьшее содержание ретинола установлено в яйце перепелов 3-й опытной группы – на 1,1% ниже по сравнению с контролем.

При недостатке витамина Е оперение птицы выглядит растрепанным, она становится вялой. Нередко у птицы нарушается координация движений и происходят необратимые изменения в мозжечке и мускулатуре. Концентрация витамина Е в яйцах перепелов 1-й и 3-й опытных групп увеличилась на 1,3 и 3,8% соответственно по сравнению с контролем.

Витамины группы В используются организмом в течение первых суток, поэтому должны постоянно поступать с кормом (Галочкин В.А., 2012; Бачкова Р.С., 2015). Наибольшее отложение витаминов В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub> установлено в яйцах птицы 1-й 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.



Таким образом, анализ полученных данных показал, что в яйцах перепелов, получавших различные сочетания микродобавок селена и йода в органической форме, не установлено значительных различий по содержанию жира, золы, аминокислот, минеральных веществ, витаминов А, Е. Достоверная разница между показателями контрольной и опытных групп отмечена по содержанию в перепелиных яйцах белка, кальция, фосфора, калия и витамина В<sub>2</sub>.

Данные результаты опубликованы в сборнике материалов XV Международной научно-практической конференции «Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике» 2016, г. Кемерово, совместно с соавтором Багно О.А.

Результаты исследований по изучению содержания селена и йода в перепелиных яйцах при скормливании перепелам различных сочетаний микродобавок селена и йода в органической форме представлены в таблице 11.

Содержание селена и йода в яйцах перепелок-несушек в возрасте 60 дней не имело достоверных различий и находилось на низком уровне: в среднем селена – менее 0,01 мкг/г, йода – 0,43 мкг/г.

В 100-дневном возрасте 1-й, 2-й, 3-й опытных группах установлено повышение содержания селена на 16,7, 100,0, 150,0% и йода на 13,2, 17,0, 30, 2% соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы. Содержание селена 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, 74,5% по сравнению с контрольными аналогами.

Таблица 11– Концентрация селена и йода в яйцах перепелов разного возраста, мкг/г

Группа	Содержание микроэлементов в яйце	
	селен	йод
60 суток		
контрольная	менее 0,01	0,42±0,06
1-я опытная	менее 0,01	0,43±0,09
2-я опытная	менее 0,01	0,42±0,06
3-я опытная	менее 0,01	0,43±0,09
100 суток		
контрольная	0,06±0,03	0,53±0,05
1-я опытная	0,07±0,05	0,60±0,05
2-я опытная	0,12±0,07	0,62±0,04
3-я опытная	0,15±0,02	0,69±0,19
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*

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.

Таким образом, проведенные исследования показали, что введение в рацион перепелок-несушек микродобавок селена и йода в органической форме вызывает повышение их содержания в яйце. Установленная тенденция позволяет рекомендовать использование перепелиных яиц как источник селена и йода в питании человека.

### **3.1.4 Морфологические показатели крови перепелов при скармливании селен- и йодсодержащих добавок**

Кровь – жидкая биологическая соединительная ткань организма. Количество крови в организме птиц составляет от 6,20 до 11,0% от живой массы. Кровь состоит из плазмы и форменных элементов – эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина (Жителева Э.В., Макаров О.А., 2001; Мадышева И.Ш., 2012; Авдошина О.М. и др., 2017). Результаты исследований морфологического состава крови перепелов представлены в таблицах 12, 13.

В ходе исследований установлено, что у перепелов опытных групп количество эритроцитов в крови повышалось в пределах физиологической нормы: в 100-дневном возрасте в 3-й опытной группе – на 2,0%, в 140-дневном возрасте в 1-3-й опытных группах – соответственно, на 11,6, 18,6 и 9,3%, в 180-дневном возрасте в 1-й, 3-й опытных группах – на 28,6 и 59,5% ( $p < 0,05$ ) соответственно по сравнению с контрольной группой.

Гемоглобин – основной компонент эритроцитов. Его главные функции – перенос газов между клетками всех органов и легкими, регуляция рН крови. У перепелов 1-3-й опытных групп количество гемоглобина было выше по сравнению с контролем в пределах физиологической нормы в возрасте 100 дней, соответственно, на 0,7, 11,4, 1,9%, в 140 дней (в 1-й и 3-й группах) – на 20,6 и 24,9% ( $p < 0,05$ ), в 180 дней – на 3,4, 6,2, 46,3%.

Таблица 12 – Динамика количества эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов в крови подопытных перепелов

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
60 дней				
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,1±0,56	4,8±0,53	5,4±0,58	4,6±0,40
Гемоглобин, г/л	139,8±6,52	154,2±10,19	159,2±9,28	147,2±7,92
Лейкоциты, $10^9/л$	14,4±1,56	16,2±1,19	15,4±1,29	15,0±0,79
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
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	11,7±1,93	13,4±0,91
180 дней				
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,2±0,80	5,4±0,43*	3,8±0,51	6,7±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

Таблица 13 – Динамика количества тромбоцитов и тромбоцитарные индексы крови перепелов

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
60 дней				
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	77,0±9,06	51,2±10,42	62,0±8,55	74,0±7,54
Средний объем тромбоцитов (MPV), fL	7,1±0,51	8,6±0,56	6,8±0,74	7,3±0,81
Показатель гетерогенности тромбоцитов (PDW±)	15,2±1,29	14,2±1,56	16,4±1,04	15,0±1,37
100 дней				
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	69,0±6,85	61,4±7,77	63,6±9,63	57,0±3,66
Средний объем тромбоцитов (MPV), fL	17,2±0,82	18,2±0,65	20,0±1,70	24,2±2,43*
Показатель гетерогенности тромбоцитов (PDW±)	17,4±0,91	16,2±0,82	16,6±0,91	14,4±1,15
140 дней				
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	60,0±6,85	66,6±8,56	74,8±8,44*	47,8±8,04
Средний объем тромбоцитов (MPV), fL	8,3±0,52	7,9±0,66	7,8±0,52	8,0±0,84
Показатель гетерогенности тромбоцитов (PDW±)	16,4±1,04	15,0±1,27	13,0±2,03	14,6±0,57
180 дней				
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	68,2±6,24	56,8±10,74	75,4±7,77	60,6±5,71
Средний объем тромбоцитов (MPV), fL	8,1±0,60	7,2±0,53	8,4±0,45	8,0±0,58
Показатель гетерогенности тромбоцитов (PDW±)	15,0±0,79	16,2±1,19	15,2±1,19	15,2±1,43

Лейкоциты – это важная составляющая иммунной системы организма птицы. 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 в крови птицы 3-й опытной группы – на 8,0%, понижение – в 1-й 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-й и 3-й опытных группах – на 20,9 и 9,5%, 17,3 и 4,0% соответственно по сравнению с контролем.

Данные результаты опубликованы в Вестнике Алтайского государственного аграрного университета, 2014, совместно с соавтором Багно О.А.

Тромбоциты, или кровяные пластинки, – мелкие, содержащие ядро постклеточные структуры. Внутри и за пределами сосудистого русла они участвуют в остановке кровотечения при повреждении стенок сосудов, реакциях заживления ран и воспалении, обеспечивают свертывание крови и нормальную функцию сосудов (Зимовина Л.В., 2011; Авдошина О.М., 2017).

В ходе исследований установлено, что количество тромбоцитов в крови перепелов опытных групп по сравнению с контролем: ниже в 100-дневном возрасте в 1-3-й опытных группах – соответственно, на 11,0, 7,8 и 17,4%, в 140-дневном возрасте у перепелов 3-й опытной группы – на 20,3%, в 180-дневном возрасте в 1-й и 3-й опытных группах – на 16,7 и 11,1%; 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%.

MPV – среднее значение объема измеренных тромбоцитов. Отмечается связь размера тромбоцитов с их функциональной активностью, содержанием в гранулах тромбоцитов биологически активных веществ, склонностью клеток к адгезии, изменениями объема тромбоцитов перед агрегацией. По мере старения тромбоцитов их объем уменьшается (Клепицына Е.С., 2014). 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.

PDW – относительная ширина распределения тромбоцитов по объёму, показатель гетерогенности тромбоцитов. Это статистический параметр, который косвенно указывает на однородность тромбоцитов по размеру (Мадышева И.Ш., 2012). По показателю гетерогенности тромбоцитов достоверной разницы между группами не установлено.

Данные результаты опубликованы в сборнике материалов Инновационного конвента «Кузбасс: образование, наука, инновации», 2013, Т. 2, совместно с соавтором Багно О.А.

Таким образом, под влиянием скармливания микродобавок селена и йода в предложенных сочетаниях в крови перепелов опытных групп повышается количество эритроцитов, гемоглобина в пределах физиологической нормы, происходят изменения в содержании лейкоцитов, тромбоцитов, их среднем объеме, характер которых зависит от использования определенных сочетаний микроэлементов. При скармливании птице комплекса кормовых добавок селениум ист в дозе 200 мг/кг и йоддар-Zn в дозе 100 мг/кг корма отмечено их стимулирующее влияние на эритропоэз и синтез гемоглобина в организме птицы.

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

Кровь как внутренняя среда организма отражает общее физиологическое состояние сельскохозяйственных птиц. Нарушение обмена веществ в их организме приводит к повышению заболеваемости, снижению сохранности, продуктивных и воспроизводительных качеств (Полищук С.Д., 2015; Острикова Э.Е., 2017). Для своевременного обнаружения нарушений обменных процессов в организме птиц необходимо определять биохимические показатели крови. Результаты исследований показателей крови перепелов, характеризующих белковый обмен, представлены в таблице 14.

Таблица 14– Биохимические показатели крови перепелов, характеризующие белковый обмен

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
60 дней				
Общий белок, г/л	44,2±1,60	43,0±0,79	46,8±0,82	43,8±0,65
Белковые фракции, %: альбумины	18,6±0,76	19,0±0,71	19,4±0,57	19,2±0,42
α-глобулины	22,0±0,73	23,1±0,74	22,8±0,62	22,0±0,73
β-глобулины	12,6±0,09	12,4±0,14	12,6±0,08	12,4±0,09
γ-глобулины	42,4±0,19	42,7±0,04	42,6±0,20	42,8±0,06
100 дней				
Общий белок, г/л	44,4±0,91	45,2±1,29	44,8±1,19	46,2±0,89
Белковые фракции, %: альбумины	17,6±0,45	18,0±0,00	17,4±0,57	18,2±0,65
α-глобулины	22,7±1,08	22,7±0,81	22,6±0,93	22,8±0,82
β-глобулины	13,6±1,00	13,9±1,17	13,4±0,41	13,6±0,98
γ-глобулины	43,3±1,48	42,6±0,57	42,6±0,41	42,1±0,88
140 дней				
Общий белок, г/л	44,2±1,60	43,0±0,79	46,8±0,82	44,0±0,79
Белковые фракции, %: альбумины	17,4±0,57	18,2±0,42	16,8±0,42	18,0±0,35
α-глобулины	22,7±0,97	21,9±0,94	21,8±0,93	22,6±1,14
β-глобулины	12,6±0,09	12,2±0,29	12,2±0,27	12,1±0,24
γ-глобулины	41,8±0,55	42,1±0,57	42,6±0,45	42,4±0,27
180 дней				
Общий белок, г/л	44,8±1,19	43,8±1,19	43,6±0,91	45,4±0,91
Белковые фракции, %: альбумины	17,4±0,57	18,8±0,22	17,2±0,65	17,8±0,42
α-глобулины	20,2±0,71	20,3±0,96	22,2±0,59	20,6±0,81
β-глобулины	12,2±0,34	13,0±0,25	12,4±0,20	12,3±0,25
γ-глобулины	47,8±0,44	48,2±0,57	48,1±0,48	47,8±0,63



В возрасте 60 дней в сыворотке крови перепелок-несушек не установлено достоверных различий по показателям, характеризующим белковый обмен. В дальнейшем, в ходе проведения опыта выявлены некоторые тенденции в отношении содержания общего белка, белковых фракций в сыворотке крови птицы опытных групп.

В 100-дневном возрасте в сыворотке крови птицы опытных групп увеличилось количество общего белка на 1,8%, 0,9%, 4,1% соответственно по сравнению со значениями показателя контрольной группы. Повышение содержания альбумина произошло в крови перепелок 1-й и 3-й опытных групп на 0,4 и 0,6% соответственно, понижение – во 2-й опытной группе на 0,2% по сравнению с контролем. Наиболее высокие значения содержания  $\alpha$ -глобулинов установлены в сыворотке крови несушек 3-й опытной группы – 18,2%, что выше на 0,08% по сравнению с контролем. В крови птицы 1-й и 2-й опытных групп отмечено снижения изучаемого показателя – на 0,02% и 0,12% по сравнению с контролем. Значительное повышение содержания  $\beta$ -глобулинов произошло в сыворотке крови перепелок 1-й и 3-й опытных групп – на 0,24% и 0,02% соответственно, снижение – 2-й опытной группы – на 0,26% по сравнению с контролем. Показатель  $\gamma$ -глобулинов понизился в крови птиц всех опытных групп – на 0,7, 0,7, 1,1% по сравнению со значениями контрольной группы.

В возрасте 140 дней увеличение количества общего белка в крови произошло у перепелок 2-й опытной группы на 5,9%. В сыворотке крови птицы 1-й и 3-й опытных групп установлено снижение изучаемого показателя на 2,7 и 0,5% по сравнению с контролем. Повышение содержания альбуминов произошло в крови птицы 1-й и 3-й опытных групп на 0,8% и 0,6% соответственно. Во 2-й опытной группе содержание альбуминов снизилось на 0,6% по сравнению с контролем. Снижение показателя  $\alpha$ -глобулинов произошло в сыворотке крови всех опытных групп на 0,8, 0,9, 0,1% соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы. Понижение содержания  $\beta$ -глобулинов произошло в крови перепелов 1-й, 2-й

и 3-й опытных групп на 0,4, 0,5, 0,6% соответственно по сравнению с контролем. Показатель  $\gamma$ -глобулинов повысился в сыворотке крови птицы всех опытных групп на 0,3, 0,7, 2,5% соответственно по сравнению с контрольной группой.

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-й опытной группе на 1,3% по сравнению с контрольной группой. Повышение содержания альбуминов произошло в сыворотке крови несушек 1-й и 3-й опытных групп на 1,4 и 0,4% соответственно по сравнению с контролем.

Повышение показателя  $\alpha$ -глобулинов произошло в крови перепелок всех опытных групп на 0,04, 2,0 и 0,3% соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы. Повышение содержания  $\beta$ -глобулинов установлено в сыворотке крови перепелок опытных групп на 0,8, 0,2 и 0,1% по сравнению с контролем. Показатель  $\gamma$ -глобулинов повысился в сыворотке крови птицы 1-й и 2-й опытных групп на 0,3% по сравнению с контрольной группой.

Данные результатов опубликованы в Вестнике Новосибирского государственного аграрного университета, 2017, совместно с соавторами С.А. Шевченко, А.И. Шевченко, О.А. Багно.

Результаты исследований показателей крови перепелов, характеризующих углеводный и липидный обмена, представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Биохимические показатели крови перепелов, характеризующие углеводный и липидный обмены, ммоль/л

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
60 дней				
Глюкоза	11,5±0,21	11,4±0,08	11,7±0,18	11,9±0,30
Триглицериды	1,9±0,45	2,5±0,34	2,3±0,58	2,7±0,45
100 дней				
Глюкоза	12,1±0,25	11,9±0,26	11,7±0,23	11,8±0,24
Триглицериды	1,8±0,44	1,8±0,29	2,0±0,54	1,5±0,45
140 дней				
Глюкоза	12,6±0,07	11,6±0,30**	12,2±0,26	11,8±0,36*
Триглицериды	2,1±0,45	1,5±0,40	1,4±0,55	1,9±0,29
180 дней				
Глюкоза	12,8±0,25	11,4±0,15**	13,1±0,22	12,7±0,44
Триглицериды	1,8±0,36	2,1±0,45	1,3±0,29	1,9±0,38

Содержание глюкозы и триглицеридов в сыворотке крови перепелок-несушек контрольной и опытных групп в возрасте 60 дней не имело достоверных различий и находилось в пределах физиологической нормы.

Содержание глюкозы в 100-дневном возрасте птицы понизилось во всех опытных группах на 1,6, 3,5, 2,1% соответственно по сравнению со значениями показателя контрольной группы. Содержание триглицеридов в сыворотке крови птицы 1-й и 3-й опытных групп понизилось на 1,1 и 16,5% соответственно. Повышение показателя произошло в крови перепелок 2-й опытной группы – на 9,9% по сравнению с контролем.

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 контрольной группой. Уровень триглицеридов снизился в крови птицы опытных групп – на 27,9, 32,7, 10,6% 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. Содержание триглицеридов повысилось в сыворотке крови перепелок 1-й и 3-й опытных групп – на 16,7 и 4,4%, понизилось во 2-й опытной группе – на 26,7% по сравнению с контролем.

Результаты исследований показателей крови перепелов, характеризующих минеральный обмен, представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Биохимические показатели крови перепелов, характеризующие минеральный обмен, ммоль/л

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
60 дней				
Общий кальций	2,3±0,10	2,5±0,15	2,4±0,08	2,2±0,09
Неорганический фосфор	1,2±0,19	1,3±0,15	1,3±0,12	1,2±0,07
100 дней				
Общий кальций	2,5±0,27	2,5±0,45	2,5±0,30	2,2±0,42
Неорганический фосфор	0,9±0,29	1,4±0,36	1,6±0,43	1,0±0,28
140 дней				
Общий кальций	2,1±0,31	2,1±0,33	2,2±0,27	2,1±0,23
Неорганический фосфор	1,0±0,25	0,9±0,33	1,0±0,27	1,1±0,34
180 дней				
Общий кальций	2,4±0,28	2,3±0,17	2,0±0,32	2,4±0,08
Неорганический фосфор	0,8±0,12	1,4±0,22*	1,4±0,20*	1,0±0,33

Содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови перепелок-несушек контрольной и опытных групп в возрасте 60 дней не имело достоверных различий и находилось в пределах физиологической нормы.

Уменьшение содержания общего кальция в возрасте 100 дней произошло в сыворотке крови несушек 3-й опытной группы на 12,0% соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы. Повышение содержания неорганического фосфора произошло в сыворотке крови птицы всех опытных групп – на 55,5, 77,7 и 11,1% соответственно по сравнению с контролем.

Увеличение содержания общего кальция в крови подопытных птиц в возрасте 140 дней произошло во 2-й опытной группе – на 4,7% соответственно по сравнению с контрольными аналогами. Повышение содержания неорганического фосфора произошло в сыворотке крови перепелок 3-й опытной группы – на 10,0%, понижение – 1-й опытной группе на 10,0% соответственно по сравнению с контролем.

В 180-дневном возрасте птицы снизился показатель содержания кальция в сыворотке крови в 1-й и 2-й опытных группах – на 4,2 и 16,6% по сравнению с контрольными аналогами. 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.

### **3.1.6 Экономическая эффективность применения препаратов селениум ист и йоддар-Zn**

Расчет экономической эффективности применения микродобавок селена и йода представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Экономическая эффективность скормливания препаратов селениум ист и йоддар-Zn перепелам

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	2	3	4	5
Количество птицы на начало опыта, голов	25	25	25	25
Количество птицы на конец опыта, голов	25	25	25	24
Сохранность птицы, %	100	100	100	96
Продолжительность опыта, дней	122	122	122	122
Интенсивность яйцекладки, %	77,5	81,1	74,3	79,0
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	94,6	99,0	90,6	96,4
Валовой выход яиц за опыт на группу, шт.	2366	2475	2266	2324
Стоимость 1 яйца, руб.	3,7	3,7	3,7	3,7
Выручка, полученная от реализации яйца, руб.	8754,2	9157,5	8384,2	8598,8
Потреблено корма на 1 гол. в сутки, г	35	35	35	35
Расход комбикорма за весь период на группу, кг	106,75	106,75	106,75	102,48
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	11,5	11,5	11,5	11,5
Стоимость 1 кг препарата селениум ист, руб.	795	795	795	795
Стоимость 1 кг препарата йоддар-Zn, руб.	705	705	705	705
Количество препарата селениум ист, израсходованного за весь период опыта, г	10,7	13,3	16	20,5

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5
Количество препарата йоддар-Zn, израсходованного за весь период опыта, г	5,3	6,7	8	10,2
Стоимость препаратов селениум ист и йоддар-Zn, израсходованных на весь период опыта, руб.	12,2	15,3	18,3	23,5
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-ой опытной группе 398,87 руб., в расчете на одну голову – 16, 0 руб.

### **3.1.7 Производственная проверка применения препаратов селениум ист и йоддар-Zn при производстве перепелиных яиц**

В производственных испытаниях в МУСХП «Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция» на перепелах японской породы в возрасте 60 дней оценивали основные зоотехнические показатели: яйценоскость птицы, ежедневное потребление корма, сохранность, экономическую эффективность. Результаты представлены в таблицах 18, 19.

Таблица 18 – Результаты производственного испытания на перепелах

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество птицы на начало опыта, голов	115	115
Продолжительность испытания, дней	140	140
Пало, голов	3	-
Количество птицы на конец опыта, голов	112	115
Валовой выход яиц, шт.	10750	11135
Средняя масса яиц, г	11,9	12,1
Потребление комбикорма в сутки на 1 несушку, г	35	35
Валовой расход корма, кг	548,8	563,5
Расход корма на 10 яиц, кг	0,51	0,51
Стоимость 1 яйца, руб.	3,7	3,7
Выручка, полученная от реализации яйца, руб.	39775,0	41199,5
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	11,5	11,5
Стоимость 1 кг препарата селениум ист, руб.	795	795
Стоимость 1 кг препарата йоддар-Zn, руб.	705	705
Количество препарата селениум ист, израсходованного за весь период опыта, г	54,9	70,4
Количество препарата йоддар-Zn, израсходованного за весь период опыта, г	27,4	35,2
Стоимость препаратов селениум ист и йоддар-Zn, израсходованных на весь период опыта, руб.	108	138,4
Затраты на кормление перепелов за опыт, руб.	6419,2	6618,6
Себестоимость производства перепелиных яиц, руб.	9170,3	9455,1
Чистый доход при производстве перепелиных яиц, руб.	30604,7	31744,4
Экономический эффект от применения микродобавок селена и йода, руб.		1139,7
Экономический эффект на 1 голову, руб.		9,9



Анализ полученных результатов показал, что по всем изучаемым показателям птица опытной группы превосходила аналогов из контрольной группы. Так, яйценоскость на начальную и среднюю несущку в опытной группе была выше на 3,5 и 1,8% соответственно, интенсивность яйцекладки – на 1,2%, средняя масса яйца – на 1,7%.

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 руб., в расчете на одну голову – 9,9 руб.

Таблица 19 – Концентрация селена и йода в перепелиных яйцах, мкг/г

Группа	Содержание микроэлементов в яйце	
	селен	йод
контрольная	0,21±0,01	1,01±0,21
опытная	0,34±0,05*	1,90±0,22*

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, соответственно на 61,9% ( $p < 0,05$ ) и 88,1% ( $p < 0,05$ )

В целом яйцо перепелок-несушек общее количество селена колеблется от 2,5 до 4,1 мкг, йода – от 12,0 до 23,0 мкг. При среднем весе яйца перепелок-несушек опытной группы 12,1 г, содержание селена в сыром яйце составит 4,1 мкг, йода – 23,0 мкг. Потребление 5 яиц взрослым человеком в сутки обеспечит ему 32,8% суточной потребности в селене и 57,5% суточной потребности в йоде.

## 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 рацион сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной

Продуктивные качества и сохранность перепелок-несушек при проведении исследований представлены в таблице 20.

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. Снижение яйценоскости отмечено у перепелок-несушек 2-й опытной группы – на 5,1% по сравнению с контролем. Аналогичная тенденция установлена по интенсивности яйцекладки – соответственно на 12,2, 6,7 и -3,7%.

Таблица 20 – Продуктивные качества и сохранность перепелок-несушек

Показатель	Группа			
	контроль- ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	90,8	106,7	83,4	99,2
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

Затраты корма на 10 яиц снижены у перепелок-несушек 1-й и 3-й опытных групп – на 14,3 и 8,2% соответственно 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 яиц перепелиных яиц при скормливании птице сочетания препаратов селениум ист, йоддар-Zn, экстракта календулы лекарственной представлены в таблице 21.

Таблица 21– Морфологический состав перепелиных яиц

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Масса яйца, г	12,2±0,30	11,9±0,50	11,8±0,39	12,5±0,24
Толщина скорлупы, мм	0,17±0,00	0,17±0,02	0,18±0,02	0,18±0,02
Индекс белка, %	3,8±0,54	5,8±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*
скорлупы	14,5±0,86	15,0±0,94	16,7±1,27	13,7±0,41

По показателю толщины скорлупы значительных различий между группами не установлено.

Анализ морфологического состава яиц показал повышение значений изучаемых показателей у птицы опытных групп по сравнению с контрольными аналогами. Так, наиболее высокие значения массы яйца отмечены в 3-й опытной группе, в сравнении с контролем этот показатель увеличился на 2,4%.

Отмечается повышение индекса формы яиц, полученных от перепелок всех опытных группах, 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 2,0% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контролем.

В отличие от индекса белка, наименьшее значение индекса желтка характеризует наиболее качественное яйцо. По сравнению с контролем индекс желтка уменьшился во всех опытных группах, минимальные значения показателя установлены в 1-й опытной группе – на 4,5% меньше по сравнению с контролем.

Лучший результат по относительному содержанию белка в 3-й опытной группе – с достоверной разницей по отношению к контролю на 3,9% ( $p < 0,05$ ).

По относительному содержанию желтка и скорлупы контроль превышают 1-я и 2-я опытные группы на 0,8% и 2,0% соответственно. Лучший результат по относительному содержанию желтка в 3-й опытной группе – с достоверной разницей по отношению к контролю на 3,2% ( $p < 0,05$ ).

Данные результаты опубликованы в сборнике *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering* at Volume – 8 Issue-10 August 2019, совместно с соавторами O. Vagno, S. Shevchenko, A. Shevchenko, E. Izhmulkina, O. Prokhorov.

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

Характеристика яичной продуктивности птицы дополняется определением химического состава яйца. Химический состав перепелиных яиц представлен в таблицах 22-24.

Таблица 22 – Химический состав перепелиных яиц, %

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 по содержанию воды, липидов в яйцах перепелок подопытных групп значительных различий не установлено. 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-й и 2-й опытных групп повысилось на 0,2 ( $p < 0,01$ ) и 0,03% по сравнению с контролем.

Таблица 23 – Концентрация селена и йода в перепелиных яйцах, мкг/г

Группа	Содержание микроэлементов в яйце	
	селен	йод
контрольная	0,34±0,05	1,90±0,22
1-я опытная	0,32±0,01	1,92±0,20
2-я опытная	0,35±0,03	1,93±0,23
3-я опытная	0,33±0,02	1,89±0,19

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). Такие яйца могут быть использованы в питании человека в качестве обогащенных селеном и йодом пищевых продуктов.

Таблица 24 – Содержание каротиноидов в желтке перепелиных яиц (в пересчете на лютеин), мкг/г

Возраст птицы	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
120 дней	7,13±0,76	7,51±0,87	6,80±0,89	7,43±0,72
180 дней	6,85±0,35	8,51±0,40**	9,57±0,54***	12,52±0,64***
247 дней	12,01±0,92	15,88±0,76*	16,86±0,99**	14,60±0,49*

Примечание: \*\*\*-  $p < 0,001$  по сравнению с контролем

На начало опыта содержание каротиноидов в желтках яиц перепелов контрольной и опытных групп не имело достоверных различий и соответствовало фону – 6,80-7,51 мкг/г.

Через два месяца применения экстракта календулы лекарственной в составе рациона перепелов 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**

Исследования крови имеют большое практическое значение в оценке физиологического статуса птицы и позволяют прогнозировать ее яичную продуктивность. Результаты исследований морфологического состава крови перепелов представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Морфологические показатели крови перепелов

Показатели	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
120 дней				
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,9±0,03	3,9±0,06	3,9±0,04	3,9±0,05
Гемоглобин, г/л	97,7±1,06	96,3±2,48	98,7±1,78	99,0±2,55
Лейкоциты, $10^9/л$	23,6±2,94	23,0±0,83	24,1±1,46	23,9±1,54
Лейкограмма, %:				
базофилы	2,0±0,71	1,5±0,32	1,2±0,20	2,0±0,00
эозинофилы	3,3±0,41	3,1±0,23	3,2±0,20	3,0±0,58
псевдоэозинофилы	26,3±2,27	28,0±1,87	27,0±0,71	26,7±0,41
лимфоциты	65,3±1,08	64,3±1,78	65,0±0,71	65,3±0,41
моноциты	3,0±0,71	3,0±0,00	3,7±0,41	3,0±0,00
Гематокрит, %	38,0±0,23	37,6±1,15	38,3±1,90	39,6±0,65
247 дней				
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**
эозинофилы	3,2±0,14	3,6±0,21	3,2±0,14	3,2±0,04
псевдоэозинофилы	27,4±1,04	26,4±0,27	27,6±0,45	30,0±0,35*
лимфоциты	64,8±1,47	64,4±0,27	62,8±0,74	60,4±0,57
моноциты	3,4±0,27	3,8±0,22	4,8±0,55	4,6±0,45
Гематокрит, %	40,3±0,97	44,0±1,15	44,9±0,76*	40,5±0,70

В начале опыта по основным морфологическим показателям крови птицы между контрольной и опытными группами не было установлено

достоверных различий, значения показателей находились в пределах физиологической нормы.

К концу исследований установлено увеличение количества эритроцитов в крови перепелок 1-й, 2-й и 3-й опытных групп на 5,1, 5,1 и 5,1% соответственно. 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. Установлено повышение содержания лейкоцитов в крови перепелов 1-й, 2-й и 3-й опытных групп на 1,3, 3,2 и 4,6% соответственно по сравнению с контрольными аналогами в пределах физиологической нормы.

В лейкограмме высокое значение содержание 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. Содержание эозинофилов повысилось в крови перепелок 1-й опытной группы – на 0,4% соответственно по сравнению с контрольными аналогами. 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. Понижение содержания лимфоцитов произошло в крови перепелок опытных групп – на 0,4, 2,0, 4,4 % соответственно по сравнению с контролем. Установлено повышение уровня моноцитов в крови перепелов опытных групп – соответственно на 0,4, 1,4, 1,2% по сравнению с аналогами из контрольной группы. 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**

Все процессы, протекающие в организме, влияют на биохимический состав крови, ее физико-химические свойства, по которым можно судить о степени интенсивности обмена веществ, обуславливающий уровень



продуктивности сельскохозяйственных птиц (Семенихина Н.М., 2013; Савчук С.В., 2018). Картина крови позволяет наблюдать различные изменения, происходящие в организме птиц под влиянием кормления и содержания. Результаты исследований биохимического состава крови перепелок-несушек при скармливании изучаемых кормовых добавок представлены в таблицах 26-28.

В начале опыта по основным биохимическим показателям крови птицы между контрольной и опытными группами не было установлено достоверных различий, значения показателей находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 26 – Биохимические показатели крови перепелов, характеризующие белковый обмен

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
120 дней				
Общий белок, г/л	47,0±1,87	45,7±0,41	43,7±1,47	45,0±2,55
Белковые фракции, %:				
альбумины	19,3±4,32	18,7±1,47	18,0±2,45	18,0±2,45
α-глобулины	22,8±0,43	22,7±5,14	23,5±6,31	22,7±6,38
β-глобулины	11,4±0,14	11,7±0,16	11,4±0,21	11,4±0,22
γ-глобулины	42,8±4,81	47,6±31,36	44,0±32,10	44,0±30,86
247 дней				
Общий белок, г/л	45,4±8,95	47,2±9,32	44,6±8,75	46,2±9,11
Белковые фракции, %:				
альбумины	25,2±6,33	27,0±6,77	26,2±6,58	27,4±6,89
α-глобулины	21,9±3,10	23,2±3,46	23,0±3,40	23,1±3,44
β-глобулины	11,6±0,14	11,5±0,09	11,4±0,14	11,4±0,04
γ-глобулины	46,5±14,16	44,0±13,53	44,2±13,57	44,7±13,81

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. Установлено повышение уровня альбумина в сыворотке крови перепелов опытных групп на 1,8, 1,0, 2,2% соответственно по сравнению с контролем. Значение показателя  $\alpha$ -глобулинов повысилось в крови несушек опытных групп на 1,3, 1,1, 1,2% соответственно по сравнению с контрольной группой. Понижение содержания  $\beta$ -глобулинов произошло в сыворотке крови птицы всех опытных групп на 0,2% по сравнению с контролем. Показатель  $\gamma$ -глобулинов в сыворотке крови перепелок понизился во всех опытных группах на 2,5, 2,2, 1,8% по сравнению с аналогами из контрольной группы.

Таблица 27 – Биохимические показатели крови перепелов, характеризующие углеводный и липидный обмены, ммоль/л

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
120 дней				
Глюкоза	12,6±0,22	12,8±0,12	12,5±0,18	12,7±0,15
Триглицериды	1,7±0,04	1,8±0,07	1,7±0,11	1,7±0,11
247 дней				
Глюкоза	10,9±0,48	10,0±0,51	10,0±0,47	9,8±0,13
Триглицериды	1,4±0,44	1,1±0,34	1,4±0,45	1,2±0,43

В конце исследований 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 группах на 21,4 и 14,3% соответственно по сравнению с аналогами из контроля.

Таблица 28 – Биохимические показатели крови перепелов, характеризующие минеральный обмен, ммоль/л

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	2	3	4	5
120 дней				
Общий кальций	3,3±0,64	2,4±1,21	3,3±1,76	3,1±1,58
Неорганический фосфор	2,2±0,85	2,5±1,25	2,7±1,50	2,1±1,71
247 дней				
Общий кальций	2,4±0,60	2,4±0,61	2,7±0,72	2,2±0,57
Неорганический фосфор	2,2±1,00	2,2±0,94	2,1±1,04	1,6±0,70

На конец опыта уровень общего кальция в сыворотке крови подопытной птицы повысился в 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% 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**

Известно, что состав крови свидетельствует о состоянии обменных процессов, происходящих в организме птицы (Тимончева М.С., 2015; Шевченко А.И., 2017). Поэтому для более объективной оценки физиологического статуса и характера обмена веществ у сельскохозяйственной птицы всё более широкое применение находят исследования иммунологических показателей крови. Результаты исследований представлены в таблице 29.

Таблица 29 – Иммунологические показатели крови перепелов

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
120 дней				
Фагоцитарный индекс	1,8±0,95	2,1±0,38	2,1±0,48	1,8±0,26
Фагоцитарное число	1,3±0,36	1,7±0,59	1,5±0,56	1,4±0,51
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	74,0±5,10	64,0±11,50	67,7±2,27	74,7±13,39
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	11,5±0,50	12,2±0,96	12,1±1,89	11,5±1,33
247 дней				
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 начале опыта по основным иммунологическим показателям крови птицы между контрольной и опытными группами не было установлено достоверных различий, значения находились в пределах физиологической нормы.

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 высокие значения показателя бактерицидной активности сыворотки крови установлены в крови птицы 1-й, 2-й, 3-й опытных групп - на 7,8; 8,8 ( $p < 0,05$ ); 3,5% соответственно 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**

Основным показателем, характеризующим экономическую эффективность скормливания кормовых добавок, является экономический эффект, который достигается увеличением выручки от реализации перепелиных яиц. Результаты исследований представлены в таблице 30.

Таблица 30 – Экономическая эффективность скормливания перепелам различных доз экстракта календулы лекарственной в сочетании с микродобавками селена и йода

Показатель	Группа			
	контроль ная я	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	2	3	4	5
Количество птицы на начало опыта, голов	20	20	20	20
Количество птицы на конец опыта, голов	17	20	15	19
Сохранность птицы, %	85,0	100,0	75,0	95,0
Продолжительность опыта, дней	127	127	127	127
Интенсивность яйцекладки, %	71,8	84,0	68,1	78,5

1	2	3	4	5
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	91,2	106,7	86,5	99,7
Валовой выход яиц за опыт на группу, шт.	1824	2134	1730	1994
Стоимость 1 яйца, руб.	4,0	4,0	4,0	4,0
Выручка, полученная от реализации яйца, руб.	7296	8536	6920	7976
Потреблено корма в среднем на 1 гол. в сутки, г	35	35	35	35
Расход комбикорма за весь период на группу, кг	88,9	88,9	88,9	88,9
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	25	25	25	25
Стоимость 1 кг экстракта календулы лекарственной, руб.	-	3000	3000	3000
Количество экстракта, израсходованного за весь период опыта, г	-	71,1	142,2	213,4
Стоимость экстракта, израсходованного на весь период опыта, руб.	-	213,3	426,6	640,2
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 скармливали экстракт календулы лекарственной в дозе 800 мг/кг. Экономический эффект от применения изучаемых кормовых добавок составил в 1-й опытной группе 935,3 руб., на одну голову – 46,8 руб.

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

Для проверки эффективности применения сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной в условиях К(Ф)Х «Афанасьев О.В.» проведена производственная апробация результатов исследований второго научно-хозяйственного опыта на перепелах маньчжурской породы в возрасте 120 дней (таблица 31).

Анализ полученных результатов показал, что по всем изучаемым показателям птица опытной группы превосходила аналогов из контрольной группы. Так, яйценоскость на начальную и среднюю несущку в опытной группе была выше на 8,9 и 4,8% соответственно, 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 руб., на одну голову - 15,9 руб.

Таблица 31 – Результаты производственного испытания результатов исследований второго научно-хозяйственного опыта на перепелах

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество птицы на начало опыта, голов	120	120
Продолжительность испытания, дней	127	127
Пало, голов	10	1
Количество птицы на конец опыта, голов	110	119
Валовой выход яиц, шт.	10740	11705
Средняя масса яиц, г	11,9	12,2
Потребление комбикорма в сутки на 1 несушку, г	35	35
Валовой расход корма, кг	511,2	529,0
Расход корма на 10 яиц, кг	0,48	0,45
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	25	25
Стоимость 1 кг экстракта календулы лекарственной, руб.	-	3000
Количество экстракта, израсходованного за весь период опыта, г	-	423,2
Стоимость экстракта, израсходованного на весь период опыта, руб.	-	1269,6
Затраты на кормление перепелов за опыт, руб.	12780,0	14494,6
Себестоимость производства перепелиных яиц, руб.	18257,1	20706,6
Стоимость 1 яйца, руб.	4,5	4,5
Выручка, полученная от реализации яйца, руб.	48330	52672,5
Чистый доход при производстве перепелиных яиц, руб.	30072,9	31965,9
Экономический эффект от применения календулы лекарственной, руб.	-	+1893,0
Экономический эффект на 1 голову, руб.	-	+15,9



Таблица 32 – Содержание селена, йода и каротиноидов в перепелиных яйцах, мкг/г

Группа	Содержание микроэлементов в яйце		
	селен	йод	каротиноиды
контрольная	0,34±0,01	1,91±0,22	13,01±0,94
опытная	0,36±0,04	1,93±0,20	16,88±0,78*

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.

В целом яйце перепелок-несушек общее количество селена колеблется от 2,5 до 4,1 мкг, йода – от 12,0 до 23,0 мкг. При среднем весе яйца перепелок-несушек опытной группы 12,1 г, содержание селена в сыром яйце составит 4,1 мкг, йода – 23,0 мкг. Потребление 5 яиц взрослым человеком в сутки обеспечит ему 32,8% суточной потребности в селене и 57,5% суточной потребности в йоде.

Установленные значения микроэлементов селена, йода в яйцах, а каротиноидов в желтке яиц птицы опытных групп дают основание рекомендовать к использованию полученного продукта в качестве функционального в питании людей в селен-, йоддефицитных зонах в качестве источника эссенциальных микроэлементов и каротиноидов.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Во многих странах мира растет интерес к продуктам перепеловодства. Согласно мнению производителей, рынок перепелиных яиц России и стран СНГ освоен не более чем на 20% (Галочкин В.А., Галочкина В.П., 2012; Бачкова Р.С., 2015; Полковниченко П.А. и др. 2018).

Себестоимость продукции птицеводства в значительной мере определяется стоимостью кормов и кормовых добавок. При этом необходимо балансировать минеральный, витаминный и аминокислотный состав рационов для сельскохозяйственных птиц, обеспечивающий эффективное использование питательных веществ корма.

Недостаток селена у сельскохозяйственной птицы приводит к экссудативному диатезу, снижению прироста массы тела, мышечной дистрофии и повышенной смертности (Мусич О.И., 2015; Кузнецова А.В., 2016; Козуб Ю.А., Наумова А.Я., 2017). Дефицит йода в организме птицы вызывает нарушение функции щитовидной железы, снижение резистентности организма, вызывая торможение созревания фолликулов (Фисинин В., Егоров И., 2011; Панин А.И., 2012; Курилович А.М., Матвеев Е.В., 2017).

В настоящее время отмечена тенденция к сокращению использования в птицеводстве кормовых антибиотиков в качестве средства повышения продуктивности. В связи с этим, в современном промышленном птицеводстве широко применяют растительные кормовые добавки. Препараты на основе календулы лекарственной стимулируют метаболические процессы в организме птицы, в результате чего повышается ее продуктивность и улучшается качество продукции (Хаустов В.Н. и др., 2013; Пономаренко Ю.А., 2014).

В материалах диссертации рассмотрены результаты использования кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn, экстракта календулы

лекарственной и их сочетания в кормлении перепелов яичного направления продуктивности.

Объектом наших исследований являлись перепела японской породы в возрасте 60 дней и маньчжурской породы в возрасте 120 дней. Экспериментальные исследования были проведены в МУСХП «Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция», К(Ф)Х «Афанасьев О.В.».

Все этапы опытов предусматривали изучение показателей яичной продуктивности, химического состава яиц и физиологического статуса перепелов под влиянием исследуемых препаратов.

В первом научно-хозяйственном опыте на перепелах устанавливали оптимальное сочетание доз кормовых добавок селениум ист и йоддар-Zn. Предварительно нами был проведен анализ содержания селена и йода в пшенице и комбикормах для перепелов в месте проведения исследований, в результате которого был установлен дефицит этих микроэлементов в кормах, используемых в хозяйстве. Так, содержание селена в пшенице составило 0,023 мг/кг, в комбикорме – 0,014 мг/кг, йода в пшенице – 0,70 мг/кг, в комбикорме – 1,50 мг/кг.

Наши данные о содержании селена и йода в кормах согласуются с результатами авторов (Фисинин В.И., 2015; Шевченко С.А., 2015; Рассолов С.Н., Казакова М.А., 2016; Багно О.А., 2017), проводивших свои исследования на территориях зобной эндемии, которые отмечают, что данный уровень микроэлементов свидетельствует о ярко выраженном дефиците селена и умеренно выраженном дефиците йода в кормах.

Яйценоскость – один из важных показателей, используемых в птицеводстве и определяющих продуктивность птицы. Этот показатель напрямую связан с развитием и физиологическим состоянием органов размножения несушек, наследственностью, а также с условиями кормления и содержания.

По результатам исследований установлено, что при скормливании перепелам кормовых добавок селениум ист в дозе 125 мг/кг и йоддар-Zn в

дозе 62,5 мг/кг комбикорма яйценоскость на среднюю несушку выше на 4,7% по сравнению с контролем. Затраты корма на 10 яиц были ниже при скармливании несушкам сочетаний исследуемых препаратов в дозах 125 мг/кг и 62,5 мг/кг корма по сравнению с контрольными аналогами на 4,4% соответственно. Высокая сохранность птицы (100%) отмечена при введении в рацион селен- и йодсодержащих препаратов в дозах 125 мг/кг и 62,5 мг/кг, 200 мг/кг и 100 мг/кг соответственно.

Основными морфологическими признаками яиц являются их масса и соотношение составных частей. Наибольшее значение имеет соотношение белка к желтку, что обуславливает питательную ценность яиц (Нимаева В.Ц. и др., 2017).

Наши результаты согласуются с данными О.Ю. Сипайлова (2012), в исследованиях которого установлено, что добавки селена в рацион птицы стимулируют функциональное состояние репродуктивной системы у кур-несушек. В работе А.В. Кузнецовой (2016) также установлено, что использование селенсодержащего препарата в кормлении гусей оказало положительное влияние на качество яиц.

Перепелиное яйцо является источником практически всех макро- и микроэлементов в питании человека (Агафоновичев В.П. и др., 2012). Литературные данные о влиянии селена и йода на обмен кальция и фосфора в организме сельскохозяйственных птиц носят противоречивый характер. Одни авторы считают, что введение селена и йода в состав рациона усиливает выведение кальция из организма (Топурия Г.М. и др., 2015; Власов А.Б. и др., 2016). Другие авторы, наоборот, отмечают благоприятное воздействие селена и йода на обмен кальция (Гришина Д.С. и др., 2012; Краснощекова Т.А. и др., 2017). В яйцах перепелов 1-й, 2-й, 3-й опытных групп содержание кальция увеличилось на 0,01, 0,01, 0,03% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контролем. Однако уровень фосфора в перепелиных яйцах в этих опытных группах снизился на 0,01, 0,03, 0,04% ( $p < 0,05$ ) соответственно по сравнению с аналогами из контроля. Вероятно, это связано с эффектом воздействия различных

сочетаний микроэлементов селена и йода, которые по-разному влияют на функцию щитовидной железы, а, следовательно, и на минеральный обмен в организме птиц.

В результате проведенных исследований установлено повышение содержания калия в перепелиных яйцах 1-й, 2-й и 3-й опытных групп – на 4,9, 5,6 ( $p < 0,05$ ) и 8,0% ( $p < 0,01$ ) соответственно по сравнению с контролем.

И.А. Егоровым (2014) установлена функциональная связь между селеном, йодом и витаминами. Снижение активности щитовидной железы приводит к различным авитаминозам. В яйцах перепелок-несушек, получавших микродобавки селена и йода в дозах 200 мг/кг и 100 мг/кг комбикорма, было установлено наибольшее отложение витамина В<sub>2</sub> – на 13,2% ( $p < 0,05$ ) выше по сравнению с контролем.

В яйцах перепелок-несушек в возрасте 140 дней в 1-й, 2-й, 3-й опытных группах уровень селена пропорционально увеличился 100,0, 110,0, 130,0% и уровень йода пропорционально увеличился на 55,3% ( $p < 0,05$ ), 44,7 и 74,5% по сравнению с аналогами из контроля соответственно. В возрасте 180 дней отмечено достоверное повышение концентрации селена и йода в яйцах перепелов, которым скармливали комплекс микродобавок этих микроэлементов 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.

Известно, что количество эритроцитов и гемоглобина в крови птицы является важнейшими гематологическими показателями, отражающими ее физиологическое состояние, уровень окислительно-восстановительных процессов и дыхательную функцию крови (Клепцына Е.С., Афонина И.А., 2014; Полищук С.Д. и др., 2015; Тимончева М.С., Бодрова Л.Ф., 2015). Повышение содержания эритроцитов в крови свидетельствует об усилении функции кроветворения, что связано с высокой интенсивностью обменных процессов в организме несушек в связи с периодом яйцекладки. Повышение содержания эритроцитов было установлено в крови перепелок в 180-дневном возрасте при скармливании изучаемых препаратов в дозах 125 мг/кг и 62,5

мг/кг, 200 мг/кг и 100 мг/кг комбикорма – на 28,6 и 59,5% ( $p < 0,05$ ) соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы.

Повышение содержания гемоглобина в крови может быть связано с увеличением количества или размеров эритроцитов (Житенева Л.Д. и др., 2001). Учитывая это, видна прямая корреляция между количеством эритроцитов и концентрацией гемоглобина в крови. Так, в течение рассматриваемого периода в крови птиц 1-й и 3-й опытных групп в возрасте 140 дней произошло повышение изучаемого показателя на 20,6 и 24,9% ( $p < 0,05$ ) соответственно.

Определение количества лейкоцитов в крови характеризует состояние обменных процессов в организме сельскохозяйственной птицы (Зимовина Л.В., Яковлева Е.Т., 2011; Клепцына Е.С., Афолина И.А., 2014). В нашем опыте было установлено: в 100-дневном возрасте птицы повышение содержания белых клеток в крови перепелов при скармливании изучаемых кормовых добавок селена и йода в дозах 200 мг/кг и 100 мг/кг соответственно на 8,0%, понижение – при введении в состав рациона несущек доз 150 мг/кг и 75 мг/кг во 2-ой опытной группе – соответственно на 52,6% ( $p < 0,01$ ); в 140- и 180-дневном возрасте – повышение изучаемого показателя при введении в рацион препаратов селена и йода в дозах 125 мг/кг и 62,5 мг/кг – на 2,7% и 8,0% соответственно, понижение в опытных группах, которым вводили препараты в дозах 150 мг/кг и 75 мг/кг, 200 мг/кг и 100 мг/кг корма – соответственно на 20,3 и 9,5%, 17,3 и 4,0%.

Повышение содержания тромбоцитов в крови перепелов было установлено в 140-дневном возрасте в 1- и 2-й опытных группах – на 11,0 и 24,6% ( $p < 0,05$ ) соответственно, в 180-дневном возрасте – во 2-й опытной группе – на 10,6%. Достоверное повышение среднего объема тромбоцитов установлено в крови перепелов при скармливании препаратов селена и йода в дозах 200 мг/кг и 100 мг/кг комбикорма соответственно в возрасте 100 дней – на 40,7% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с аналогами из контроля.

Результаты наших исследований согласуются с данными Н.А. Остапенко (2016), которые свидетельствуют о том, что йодсодержащие препараты активизировали функции кроветворных органов у птиц, что подтверждается увеличением количества форменных элементов в крови перепелов опытных групп по сравнению с контрольной группой. В исследованиях С.Д. Полищук (2015) препараты с селеном также стимулировали процессы эритропоэза и гемоглобинообразования, как следствие в крови птицы разных возрастов увеличивалось количество эритроцитов и гемоглобина.

Отклонение содержания белка в крови от нормы свидетельствует о нарушениях обмена веществ (Мадышева И.Ш., 2012; Острикова Э.Е., Остапенко Н.А., 2017). В наших исследованиях установлено, что количество общего белка в сыворотке крови птицы в 100-дневном возрасте при скормливаниях различных доз селена и йода произошло увеличение на 1,8%, 0,9%, 4,1% по сравнению с контрольной группой. В 140-дневном возрасте увеличение количества общего белка в крови испытуемых перепелок произошло во 2-й опытной группе – на 5,8% соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы.

В 180-дневном возрасте повышение содержания альбуминов установлено при скормливаниях кормовых добавок селениум ист в дозах 125 мг/кг, 200 мг/кг и йоддар-Zn в дозах 62,5 мг/кг, 100 мг/кг комбикорма – на 1,4% и 0,4% по сравнению с контролем. По показателю содержания  $\alpha$ -глобулинов в сыворотке крови перепелов всех опытных групп установлена тенденция повышения на 0,04, 2,0, 0,3% по сравнению с аналогами из контрольной группы. Повышение содержания  $\beta$ -глобулинов в крови несушек опытных групп произошло на 0,78, 0,18, 0,1% по сравнению с контролем. Показатель  $\gamma$ -глобулинов в сыворотке крови повысился при скормливаниях птице кормовых добавок селениум ист в дозах 125,150 мг/кг и йоддар-Zn в дозах 62,5, 75 мг/кг – на 0,34 и 0,32% соответственно.

В ходе исследований наблюдали понижение содержания глюкозы в возрасте 140 дней в сыворотке крови подопытной птицы при скармливании селен- и йодсодержащих микродобавок селениум ист в дозах 125, 200 мг/кг и йоддар-Zn в дозах 62,5, 100 мг/кг комбикорма на 7,9 ( $p < 0,05$ ) и 6,3% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой. В 180-дневном возрасте концентрация глюкозы в сыворотке крови перепелок-несушек снизилась при скармливании кормовых добавок селениум ист в дозе 125 мг/кг и йоддар-Zn 62,5 мг/кг комбикорма на 10,9% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контролем.

Для оценки минерального обмена в организме подопытной птицы определяли содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови. Достоверное повышение уровня фосфора установлено в опытных группах при скармливании микродобавок селена и йода в дозах 125 мг/кг, 150 мг/кг и 62,5 мг/кг, 75 мг/кг комбикорма соответственно – на 133,3% ( $p < 0,05$ ), 133,3% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контролем.

Экономический эффект от применения микродобавок селена и йода составил в 1-й опытной группе 398,87 руб., на одну голову – 16,0 руб.

Таким образом, под влиянием скармливания селенсодержащего препарата селениум ист и йодсодержащего – йоддар-Zn в крови перепелов опытных групп происходит повышение количества эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов. Работа Н.А. Остапенко (2016) подтверждает положение о том, что йодсодержащие препараты не оказывают негативного воздействия на организм перепелов, активизируют функции кроветворных органов у подопытных птиц, что подтверждается их достоверным увеличением.

В результате первого 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-ой опытной группе 398,87 руб., на одну голову – 16,0 руб.



Результаты производственного испытания на перепелах показали, что при скармливании повышенных доз микродобавок селена и йода (125 мг/кг и 62,5 мг/кг корма) яйценоскость на начальную и среднюю несушку в опытной группе была выше на 3,5 и 1,8% соответственно, интенсивность яйцекладки – на 1,2%, средняя масса яйца – на 1,7%, по сравнению с контролем. Экономический эффект составил от применения изучаемых кормовых добавок составил в опытной группе 1139,7 руб., на одну голову – 9,9 руб.

Календула лекарственная оказывает антимикробный, антивирусный эффекты, а также положительно воздействует на желудочно-кишечный тракт сельскохозяйственной птицы, нормализует процессы пищеварения, уменьшает воспалительные процессы, защищает слизистую желудка от воздействия раздражителей, абсорбирует токсические вещества, очищая организм (Некрасова К. и др., 2000; Орловская Т.В., 2013; Абрамчук А.В., Сараева А.В., 2016).

Во втором научно-хозяйственном опыте на перепелах устанавливали оптимальное сочетание препаратов селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной.

По результатам исследований при введении дополнительно к основному рациону препаратов селена и йода перепелам-несушкам в дозах 125 мг/кг и 62,5 мг/кг соответственно и экстракта календулы лекарственной в дозах 800 мг/кг, 2400 мг/кг корма установлено повышение яйценоскости на среднюю несушку на 17,0 и 9,3% соответственно по сравнению с контролем. Наибольшее значение показателя интенсивности яйцекладки установлено при введении в рацион птицы экстракта календулы лекарственной в дозе 800 мг/кг комбикорма – на 12,2% по сравнению с контролем. Затраты корма на 10 яиц снижены у перепелок 1-й и 3-й опытных групп – на 15,1 и 8,6% соответственно по сравнению с контролем.

Скармливание сочетания микродобавок селена и йода в оптимальных дозах и экстракта календулы лекарственной стимулировало обмен веществ в организме перепелок-несушек, повышая их сохранность. Наиболее высокая

сохранность птицы при введении в рацион сочетания препаратов селена, йода и экстракта календулы отмечена у несушек 1-й и 3-й опытных групп – 100% и 95%, что выше на 15,0 и 10,0% соответственно по сравнению с контролем.

Масса яйца является одним из главных показателей, который непосредственно связан не только с его питательной ценностью, но и с яйценоскостью. Так, наиболее высокие значения массы яйца установлены при введении в рацион кормовых добавок селена, йода в дозах 125 мг/кг и 62,5 мг/кг соответственно в сочетании с экстрактом календулы лекарственной в дозе 2400 мг/кг комбикорма, в сравнении с контролем этот показатель увеличился на 3,0%. Установлено достоверное повышение содержания белка и желтка в яйцах при сочетании препаратов селена, йода в оптимальных дозах и экстракта календулы в дозе 2400 мг/кг комбикорма – на 3,9 и 3,2% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контролем.

Анализ химического состава перепелиных яиц при введении сочетания микродобавок селена, йода и экстракта календулы показал, что по содержанию воды, липидов между контрольной и опытными группами значительных различий не установлено. Содержание зольных элементов в яйцах перепелов, получавших препараты селена и йода и экстракт календулы в дозе 800 мг/кг корма, достоверно повысилось на 0,2% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контролем.

Каротиноиды могут всасываться в кишечнике без биотрансформации, при этом транспортироваться в жировую ткань, печень, надпочечники, яичники и другие органы сельскохозяйственных птиц (Сампиев А.М., Хочава М.Р., 2010; Дайнека Л.А. и др., 2010; Орловская Т.В. и др., 2013). В середине опыта после применения экстракта календулы лекарственной в дозах 800мг/кг, 1600мг/кг, 2400 мг/кг в составе рациона 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. К концу опыта применение в кормлении

перепелок экстракта календулы лекарственной в дозах 800 мг/кг, 1600 мг/кг вызывало увеличение содержания каротиноидов в желтках перепелиных яиц на 32,2 ( $p < 0,05$ ) и 40,4% ( $p < 0,01$ ) соответственно по сравнению с контрольными аналогами.

Исследование морфологических показателей крови является одним из важнейших диагностических методов, отражающих реакцию кроветворных органов на воздействие внешних факторов. В конце опыта установлена тенденция повышения количества эритроцитов в 1-й, 2-й и 3-й опытных группах на 5,1, 5,1 и 5,1% соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы. Достоверное повышение уровня гемоглобина установлено при введении в состав рациона птицы кормовых добавок селениум ист в дозе 125 мг/кг, йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг и экстракта календулы лекарственной в дозе 1600 мг/кг комбикорма – на 12,7% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой.

Установлено повышение содержания лейкоцитов в крови перепелов 1-й, 2-й и 3-й опытных групп на 1,5, 3,1 и 4,7% соответственно по сравнению с контрольными аналогами.

При скармливании птице кормовых добавок селениум ист в дозе 125 мг/кг, йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг и экстракта календулы лекарственной в дозе 800 мг/кг и 2400 мг/кг комбикорма содержание базофилов в крови достоверно повысились на 0,6 ( $p < 0,01$ ) и 0,6 % ( $p < 0,01$ ) по сравнению с контрольной группой.

Известно, что псевдоэозинофилы фагоцитируют бактерии и продукты распада тканей. Содержание псевдоэозинофилов в крови несушек повысилось при скармливании кормовых добавок селениум ист в дозе 125 мг/кг, йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг и экстракта календулы лекарственной в дозах 1600 мг/кг, 2400 мг/кг – на 0,2 и 2,6 % ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой. Повышение уровня гематокрита в крови птицы произошло при скармливании кормовых добавок селениум ист в дозе 125

мг/кг, йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг и экстракта календулы лекарственной в дозах 1600 мг/кг на 4,6 % ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой.

Для оценки углеводного обмена в организме подопытных птиц было определено содержание глюкозы в сыворотке крови. В конце опыта при введении в рацион кормовых добавок селениум ист в дозе 125 мг/кг, йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг и экстракта календулы лекарственной в дозах 800 мг/кг, 1600 мг/кг, 2400 мг/кг комбикорма понизилась концентрация глюкозы в сыворотке крови во всех опытных группах – на 8,6, 8,3, 10,1% соответственно по сравнению с контролем.

Для оценки состояния минерального обмена нами определена динамика содержания общего кальция в сыворотке крови подопытной птицы, из которой видно, что в конце опыта при скармливании сочетания микродобавок селена и йода в оптимальных дозах и экстракта календулы в дозе 1600 мг/кг комбикорма показатель повысился на 12,5% соответственно по сравнению с контролем.

Изучение основных иммунологических показателей крови перепелок-несушек показало, что бактерицидная активность сыворотки крови перепелок опытных групп к концу исследований повысилась за счет введения в рацион сочетания кормовых добавок селена и йода в оптимальных дозах и экстракта календулы лекарственной в дозах 800 мг/кг, 1600 мг/кг, 2400 мг/кг корма – на 7,8, 8,8 ( $p < 0,05$ ), 3,5% соответственно по сравнению с контрольной группой.

Использование сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной в рационе для перепелок-несушек оказало стимулирующее воздействие на процессы кроветворения в организме птицы. В результате наших исследований установлено, что у перепелок-несушек на протяжении эксперимента все показатели не выходили за пределы физиологической нормы, что свидетельствует о достаточно высоком физиологическом статусе сельскохозяйственной птицы и указывает на выраженную адаптационную реакцию организма.

При использовании в составе рациона сочетания кормовых добавок селениум ист в дозе 125 мг/кг, йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг и экстракта календулы лекарственной в дозах 800 мг/кг, 2400 мг/кг комбикорма экономический эффект по группе составил 935,3 рублей и 234,6 рублей, на одну голову – 46,8 рублей и 11,7 рублей соответственно.

При проведении производственного испытания результатов второго опыта яйценоскость на начальную и среднюю несушку в опытной группе была выше на 8,9 и 4,8% соответственно, 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 15,9 руб. на одну голову.

## 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 B<sub>2</sub> – 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 ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абилов, Б.Т. Использование йодсодержащих препаратов при выращивании молодняка овец / Б.Т. Абилов, А.И. Зарытовский, Н.А. Болотов, И.А. Синельщикова [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. - №2. - С. 35-39.
2. Абрамчук, А.В. Элементы интродукции адаптогенных растений / А.В. Абрамчук, А.В. Сараева // Молодежь и наука. – 2016. – № 6. – С. 34.
3. Авакова, А.Г. Биоконверсия микроэлементов в яйца и мясо птицы при биорезонансном воздействии / А.Г. Авакова, Д.Ю. Лотникова, Е.В. Бондаревская // Птицеводство. – 2014. – № 3. – С. 25-27.
4. Авдошина, О.М. Изменение показателей крови у Японских перепелов при выпойке метаболазы / О.М. Авдошина, Л.В. Клетикова, Н.Н. Якименко, В.М. Хозина // Аграрный вестник Верхневолжья. - 2017. - №2 - С. 24-29.
5. Агафонычев, В.П. К вопросу оценки потребительских свойств куриных яиц различных категорий / В.П. Агафонычев, Т.И. Петрова, С.С. Кругалев // Птица и птицепродукты. – 2012. – №1 (15). – С. 12-17.
6. 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 Сибирский государственный индустриальный университет, 2016. – С. 199-201.
7. Алексеева, А.И. Морфология яиц перепелов при введении в рацион различных сочетаний микродобавок селена и йода / А.И. Алексеева, О.А. Багно // Наука и студенты: новые идеи и решения: материалы XII внутривузовской научно-практической студенческой конференции с международным участием. – Кемерово: Изд-во Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, 2013. – С. 67-69.
8. Альпейсов, Ш.А. Влияние йодсодержащей кормовой добавки бальзам «Возрождение плюс» на продуктивность молодняка мясной птицы / Ш.А.

Альпейсов // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2018. - Т. - 21. С. 23-27.

9. Афанасьева, П.В. Актуальные аспекты комплексного использования календулы лекарственной // Аспирантский вестник Поволжья. – 2014. – № 5–6. – С. 152–154.

10. 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 VIII Междунар. науч.-практ. конф. (г. Великие Луки, 17-18 апреля 2013 г.). – Великие Луки, 2013. – С. 27-30.

11. 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 // Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации»: материалы Инновационного конвента. – Кемерово, 2013. – Т. 2. – С. 16-18.

12. 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. – С.86-90

13. Багно, О.А. Особенности химического состава перепелиных яиц / О.А. Багно // Тенденции сельскохозяйственного производства в современной России: сборник материалов XI Междунар. науч.-практ. конф.. – Кемерово, 2012. - С. 140-141.

14. 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. научно-практ. конф. (г. Кемерово, 6-7 декабря 2016 г.) / ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ. – Кемерово: Изд-во Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, 2016. – С.194-197.

15. Багно, О.А. Характеристика процессов свободно-радикального окисления и антиоксидантной защиты организма перепелов при скармливании микродобавок селена и йода в органической форме / О.А. Багно // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы VI-й Междунар. науч.-практ. конф. - 2017. - С. 116-120.

16. 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. научно-практ. конф. (г. Кемерово, 10 декабря 2014 г.). – Кемерово: Изд-во Кемеровский ГСХИ, 2014. – С.182-185.

17. 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.

18. 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. – С. 262-263.

19. Бачкова Р.С. Инновации российского птицеводства / Р.С. Бачкова // Птицеводство. – 2015. – № 7. – С. 2-12.

20. Бобылева, Г.А. Обеспечим достижение намеченных целей / Г.А. Бобылева // Птица и птицепродукты. – 2015. - № 1. – С. 8–9.

21. Большакова Л.П. Трепел как минеральная добавка в рационе кур-несушек / Л.П. Большакова // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. - 2010. - Т. 46. - № 1-2. - С. 107-111.

22. Власов, А.Б. Использование кормовой добавки «Альбит-Био» в кормлении цыплят-бройлеров / А.Б. Власов, Е.Н. Головкин, Н.Н. Забашта // Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и

практике: материалы междунар. науч.-практ. интернет-конференции. – 2016. - С. 441-446.

23. Вострикова, С.М. Каротиноиды желтков яиц сельскохозяйственной птицы / С.М. Вострикова, М.Ю. Третьяков, В.И. Дейнека, Л.А. Дейнека, А.А. Шапошников // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. - 2011. - Т. 15. - № 9-2 (104). - С. 219-225.

24. Гадиев, Р.Р. Эффективность применения селенсодержащего препарата сел-плекс в рационах уток родительского стада / Р.Р. Гадиев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 4(72). - С. 312-314.

25. Галочкин, В.А. Влияние лактоамиловорина и препаратов йода на усвоение кальция и фосфора в организме птиц / В.А. Галочкин, В.П. Галочкина // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2010. - № 4. - С. 31–32.

26. Галочкин, В.А. Концепция «идеальный рацион» и перспективы её практического применения / В.А. Галочкин, В.П. Галочкина // Сельскохозяйственная биология. - 2012. - № 6. - С. 3–11.

27. Герасименко, В.В. Гематологические показатели у цыплят-бройлеров при введении в рацион лактобактерий и селена / В.В. Герасименко, Т.В. Коткова, Е.А. Назарова // Фундаментальные исследования. - 2011. - № 4. - С. 91–96.

28. Горлов, И.Ф. Эффективность применения кормовой добавки «Йоддар- $Zn$ » и препарата ДАФС - 25 в молочном козоводстве / И.Ф. Горлов, А.А. Короткова, Н.И. Мосолова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. - № 3 (101). - С. 078-082.

29. ГОСТ 26570-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция.

30. ГОСТ 26657-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора.

31. ГОСТ 27995-88 Корма растительные. Методы определения меди.
32. ГОСТ 27996-88 Корма растительные. Методы определения цинка.
33. ГОСТ 27997-88 Корма растительные. Методы определения марганца.
34. ГОСТ 27998-88 Корма растительные. Методы определения железа.
35. ГОСТ 30364.1-97 Продукты яичные. Методы физико-химического контроля.
36. ГОСТ 30502-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Атомно-абсорбционный метод определения содержания магния.
37. ГОСТ 30503-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания натрия.
38. ГОСТ 30504-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания калия.
39. Гришина, Д.С. Изучение эффективности использования кормовой добавки «Альбит-Био» в птицеводстве на примере молодняка гусей / Д.С. Гришина, Л.В. Фролова, А.К. Злотников, К.М. Злотников // Владимирский земледелец. - 2012. - № 3. - С. 43-44.
40. Дадали, В.А. Каротиноиды. Биодоступность, биотрансформация, антиоксидантные свойства / В.А. Тутельян, Ю.В. Дадали, Л.В. Кравченко // Вопросы питания. - 2010. - Т.79. - №2.- С. 4-18.
41. Дайнека, В.И. Каротиноиды лепестков цветков календулы / В.И. Дайнека, И.А. Гостищев, М.Ю. Третьяков, И.В. Индина // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2011 – .№ 9 (104). – С. 277-285.
42. Дайнека, В.И. Спектральный и хроматографический анализ ксантофиллов в различных растительных добавках и их влияние на накопление лютеина и зеаксантина в желтке перепелиных яиц / В.И. Дейнека, А.А. Шапошников, Л.А. Дейнека, С.М. Вострикова, Л.Р. Закирова, И.Е. Олейникова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. - 2010. - Т. 21. - № 13. - С. 143-149.

43. Дейнека, Л.А. Влияние ксантофиллсодержащих растительных добавок на биохимические показатели крови, накопление лютеина и зеаксантина в желтке перепелиных яиц / Л.А. Дейнека, А.А. Шапошников, В.И. Дейнека, Л.Р. Закирова, С.М. Вострикова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. - 2011. - №21 (116). – Вып. 17. - С. 53-56.

44. Дейнека, Л.А. Спектральный и хроматографический анализ ксантофиллов в различных растительных добавках и их влияние на накопление лютеина и зеаксантина в желтке перепелиных яиц / Л.А. Дейнека, А.А. Шапошников, В.И. Дейнека, Л.Р. Закирова, С.М. Вострикова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. - 2010. - № 21 (92). – Вып. - 13. - С. 143-149.

45. Дзеранова, А.В. Оптимизация уровня йодного питания как фактор повышения продуктивности кур-несушек/ А.В.Дзеранова, А.Р. Демурова, Р.Д. Бестаева, И.А. Битиева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2011. Т. 48. – № 2. С. 77-78.

46. Доев, Г.Д. Влияние органической формы йода в виде йодказеина на мясные качества цыплят-бройлеров / Г. Д. Доев, А.В. Дзеранова // В сборнике: Вестник научных трудов молодых учёных, аспирантов, магистрантов и студентов: Владикавказ, Изд-во ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». - 2018. – С. 298-299.

47. Дорофейчук, В. Г. Определение активности лизоцима нефепометрическим методом / В. Г. Дорофейчук // Лабораторное дело. – 1968. – №1. – С. 28–30.

48. Дроздова, Т.М. Физиология питания / Т. М. Дроздова, П. Е. Влощинский, В. М. Позняковский. – М.: Дели плюс, 2012. – 352 с.

49. Егоров, И.А. Методическое руководство по кормлению с.-х. птицы / Егоров И.А., Манукян В.А., Околелова Т.М., Ленкова Т.Н. [и др.], под ред. В.И. Фисинина, И.А. Егорова. - Сергиев Посад, 2015. -199 с.

50. Егоров, И.А. Ценный корм для птицы / И.А. Егоров // Птицеводство. – 2014. – № 06. – С. 22-24.

51. Егоров, И.А. Эффективность применения селена и витамина е в комбикормах для яичных кур / И.А. Егоров, Г.В. Ивахник, Т.Т. Папазян // Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации: материалы XVI Междунар. конф. ВНАП. - 2009. - С. 100-103.

52. Егоров, И.А. Научные разработки в области кормления птицы / И.А. Егоров // Птица и птицепродукты. - 2013. - № 5. - С. 008-012.

53. Егоров, И.А. Современные подходы к кормлению птицы / И.А. Егоров // Птицеводство. - 2014. - № 4. - С. 11-16.

54. Ежков, В.О. Морфологическое обоснование применения селеноорганических кормовых добавок селебен, селевер, селецел молодняку норок / В.О. Ежков, И.А. Яппаров, Н.П. Кириллов // Современные подходы к формированию адаптивно-ландшафтной системы земледелия, обеспечивающие повышение эффективности сельскохозяйственного производства. – 2012. – С. 230-240.

55. Ермаков, В.В. Биогеохимия селена и его значение в профилактике эндемических заболеваний человека [Электронный ресурс] / В.В. Ермаков // Электронный научно-информационный журнал: Тезисы доклада на общем собрании Отделения наук о Земле РАН, 2004. - № 1(22). – Режим доступа: [URL: [http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h\\_dgggms/1-2004/scpub-4.pdf](http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2004/scpub-4.pdf)] (дата обращения: 29.08.2018).

56. Жемчужников, М.Е. ЗАО «Птицефабрика Роскар»: Опыт производства обогащенных яиц и яичных продуктов в широком ассортименте / М.Е. Жемчужников // Птица и птицепродукты. — 2013. — № 4. — С. 36–38.

57. Житенева, Л.Д. Эволюция крови / Л.Д. Житенева, Э.В. Макаров О.А. Рудницкая. - Ростов-на-Дону, 2001. - 103 с.

58. Забашта, Н.Н. Кормовая добавка «Альбит-Био» при выращивании цыплят-бройлеров / Н.Н. Забашта, Е.Н. Головкин, А.Ф. Глазов // Инновации и современные технологии в производстве и переработке

сельскохозяйственной продукции: сборник научных статей по материалам IX Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию факультета технологического менеджмента. - 2014. - С. 157-162.

59. Забашта, Н.Н. Производство органического мясного сырья для продуктов питания / Н.Н. Забашта, Е. Головкин, С.В. Патинова. – Саарбрюккен: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 205 с.

60. Загоровская, В.Е. Племенное птицеводство: настоящее и будущее / В.Е. Загоровская // Птицепром. – 2015. - № 3(27). – С. 10–16.

61. Зимовина, Л.В. Влияние липосила на гематологические показатели и интенсивность роста цыплят-бройлеров / Л.В. Зимовина, Е.Т. Яковлева // Достижения науки и техники в АПК. - 2011. - №2. - С. 57- 58.

62. Игнатович, Л.С. Компонентные кормовые добавки в рационах промышленных кур-несушек / Л.С. Игнатович // Птицеводство. – 2015. – № 7. – С. 35-38.

63. Имангулов, Ш.А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы: рекомендации / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.] . – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2000. – 36 с.

64. Имангулов, Ш.А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы: рекомендации / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.] // . – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2004. – 36 с.

65. Имангулов, Ш.А. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.] // . – Сергиев-Посад: ВНИТИП, 2009. – 144 с.

66. Ижмулкина, Е.А. Фитобиотические кормовые добавки на основе экстрактов лекарственных растений и их использование в животноводстве: коллективная монография / Е.А. Ижмулкина, О.А. Багно, О.Н. Прохоров, Е.А. Кишняйкина, Т.В. Дядичкина, Е.В. Ульрих, Р.Ш. Халиуллин, Т.В.



Зубова, Е.И. Сапарова, М.А. Фукс, Е.В. Путяшева, Т.С. Никошенко – Кемерово: «Технопринт», 2018. – 160с.

67. Кавтарашвили, А.Ш. Производство функциональных яиц. Роль селена, цинка и йода / А.Ш. Кавтарашвили, И.Л. Стефанова, В.С. Свиткин, Е.Н. Новоторов // Сельскохозяйственная биология. - 2017. - Т. 52. - № 4. - С. 700-715.

68. Карабаева, М.Э. Проблема йододефицита у животных / М.Э. Карабаева // Эффективное животноводство. – 2018. - №2. – С. 28-29.

69. Каротиноиды в пищевых яйцах: проблемы и решения. Пищевая и перерабатывающая промышленность: Реферативный журнал. - 2010. - № 1. - С. 244.

70. Карымова, Н.Ю. Влияние селена, йода и меди на морфофизиологические показатели растущих животных в научно-производственном опыте / Н.Ю. Карымова, Р.К. Арстангалиева, О.Ю. Малафеева, А.С. Джумаханова, Д.В. Воробьев // Прикаспийский международный молодежный научный форум агропромтехнологий и продовольственной безопасности 2016: материалы Прикаспийского международного молодежного научного форума. - 2016. - С. 32-35.

71. Клепцына, Е.С. Влияние различных доз кадмия на биохимические и гематологические параметры крови кур-несушек / Е.С. Клепцына, И.А. Афонина // Современные проблемы и образования. - 2014. - № 4.

72. Кожевников, С.В. Йод в рационах цыплят-бройлеров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2013. - № 10. - С. 64-66.

73. Кожевников, С.В. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров, потреблявших калий йодистый в смеси с бентонитом / С.В. Кожевников // Вестник Курганской ГСХА. – 2012. - №4. – С. 35-36.

74. Козуб, Ю.А. Влияние «Сел-Плекса» на продуктивные качества кур / Ю.А. Козуб, Я.А.Наумова // Вестник ИрГСХА. - 2017. - № 78. - С. 108-112.

75. Комарова, З.Б. Использование в рационах петухов тыквенного жмыха, обогащённого биодоступной формой йода / З.Б. Комарова, Т.В. Берко, С.М. Иванов, Д.Н. Ножник // Птицеводство. - 2015. - № 7. - С. 29-33.

76. Коршева, И.А. Эффективность обогащения товарных яиц йодом / И.А. Коршева // Современное общество, образование и наука сборник научных трудов по материалам: Междунар. науч.-практ. конференция.: в 16 частях. - 2015. - С. 72-73.

77. Комарчев, А.С. Использование каротиносодержащих препаратов растительного происхождения в кормлении перепелов / А.С. Комарчев, Г.Д. Афанасьев, Л.А. Попова, Ж.Г. Трепак // Птица и птицепродукты. – 2014. -№5. - С. 62-64.

78. Комарчев, А.С. Применение каротиносодержащих препаратов в кормлении перепелов родительского стада / А.С. Комарчев, Г.Д. Афанасьев, Л.А. Попова, Ж.Г. Трепак // Птица и птицепродукты. -2014. -№6. - С. 43-45

79. Краснощекова, Т.А. Оптимизация микроминерального питания кур-несушек / Т.А. Краснощекова, Л.И. Перепелкина, К.Р. Бабухадия // Дальневосточный аграрный вестник. - 2017. - № 2 (42). - С. 87-92.

80. Крюков, В.С. Селен в кормлении птицы / В.С. Крюков, С.В. Зиновьев, И.В. Глебова // Птицеводство. - 2017. - № 10. - С. 31-36.

81. Кузнецова, А.В. Качество гусиных инкубационных яиц при использовании кормовой добавки Ветосел Е форте // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2016. - №1. - С. 10-15.

82. Курилович, А.М. Йодоселенсодержащие кормовые добавки в промышленном птицеводстве / А.М. Курилович, Е.В. Матвеев // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. - 2017. - Т. 53. - № 3. - С. 54-57.

83. Куркин, В.А. Изучение диуретической активности препаратов на основе цветков календулы лекарственной / В.А. Куркин, А.В. Куркина, Е.Н.

Зайцева, А.В. Дубищев, П.В. Афанасьева // Бюллетень Сибирской медицины. – 2016. - № 2. – С. 51-57.

84. Куркин, В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов); 2-е изд., перераб. и доп. Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2007. - 1239 с.

85. Куркина, А.В. Сравнительный анализ подходов к стандартизации календулы лекарственной в различных фармакопеях мира / П.В. Афанасьева, Н.А. Язрикова, О.В. Шарова // Сеченовский вестник. - 2015. - № 1 (19). - С. 112–114.

86. Куркина, А.В. Флавоноиды фармакопейных растений / А.В. Куркина. - Самара: ООО «Офорт», ГБОУ ВПО «СамГМУ Минздравсоцразвития России», 2012. - 290 с.

87. Леженина, С.В. Часто болеющий ребенок: возможности лечения и профилактики растительными препаратами / С.В. Леженина, Т.С. Луткова, Т.И. Христофорова [и др.] // Практика педиатра. – 2014. – № 5. – С. 44–46.

88. Лукашенко, В.С. Производство функциональных яиц - требование времени / В.С. Лукашенко, О.А. Величко // Птица и птицепродукты. - 2013. - № 4. - С. 28-30.

89. Мадышева, И.Ш. Изменение морфологического состава крови у индеек при использовании органической и неорганической форм селена / И.Ш. Мадышева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2012. - Т. 211. - С. 397-401.

90. Майоров, П.С. Результаты изучения содержания минеральных веществ в мясе птицы / П.С. Майоров, Э.Р. Салихова // В сборнике: Перспективные этапы развития научных исследований: теория и практика Сборник материалов Междунар. науч.-практ. конф. - 2018. - С. 38-40.

91. Маринченко, Т.Е. Состояние и тенденции в птицеводстве ЕС / Т.Е. Маринченко // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России: материалы XVIII Междунар. конф. ВНАП. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. – С. 546–551.

92. Мармурова, О.М. Влияние селеноорганического препарата ДАФС-25 на уровень и продолжительность яйцекладки кур / О.М. Мармурова, В.И. Котарев, Т.В. Слащилина В.В. Алифанов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2012. - № 1. - С. 66-68.

93. Мармурова, О.М. Влияние селеноорганического препарата ДАФС-25 на продолжительность и интенсивность яйцекладки японских перепелов / О.М. Мармурова, Т.В. Слащилина // Актуальные вопросы технологии животноводства, товароведения и ветеринарной медицины: Материалы научн.-практ. конф. профессорско-преподавательского и аспирантского состава факультета технологии животноводства и товароведения и факультета ветеринарной медицины. - 2009. - С. 11-12.

94. Медведев, А. Н. Способ исследования поглотительной фазы фагоцитоза / А. Н. Медведев, В. В. Чаленко // Лабораторное дело. – 1991. – №2. – С. 19–20.

95. Методические указания 08-47/132. Продовольственное сырье и пищевые продукты. Вольтамперометрический метод измерения массовой концентрации селена.

96. Методические указания 08-47/206 Пищевые продукты и продовольственное сырье. Вольтамперометрический метод измерения массовой концентрации йода.

97. Мусич, О.И. Продуктивность кур с разными дозами органического селена / О.И. Мусич // Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. - 2015. - № 114. -С. 98-103.

98. Набоков, З.И. Влияние минеральной добавки на продуктивность индеек / З. И. Набоков // Птицеводство. - 2015. - № 7.- С. 41-42.

99. Назимкина, С.Ф. Эффективный способ балансирования рационов свиней по витамину Е и селену / С.Ф. Назимкина, А.В. Панкратова, М.Н. Насибов // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки:

материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. - Владикавказ, 2015. - С. 203-205.

100. Некрасова, К. Нормирование пигментов для цыплят-бройлеров / К. Некрасова, Ш. Имангулов, И. Егоров // Комбикорма. - 2000. - № 1. - С. 54.

101. Никулин, В.Н. Динамика зоотехнических показателей цыплят-бройлеров на фоне совместного применения тетралактобактерина и йодида калия / В.Н. Никулин, В.В. Герасименко, А.А. Пикулик // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 2 (70). - С. 238-241.

102. Нимаева, В.Ц. Рост и развитие молодняка кур в зависимости от использования в их кормлении биологически активных добавок / В.Ц. Нимаева, Т.А. Краснощекова, В.В. Самуйло, С.Ю. Плавинский // Дальневосточный аграрный вестник. - 2017. - № 3 (43). - С. 125-129.

103. Ножник, Д.Н. Эффективность использования минеральных комплексов Омэк, кормовых добавок «Нутойод» и «Нутосел» в кормлении сельскохозяйственной птицы: автореферат дисс. ... канд. с.-х. наук / Д.Н. Ножник. - Поволж. науч.-исслед. ин-т производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН. - Волгоград, 2014. – С.67-70.

104. Ноздрин, Г.А. Продуктивность птицы и качество продукции птицеводства при применении пробиотиков класса ветом и селена / Г.А. Ноздрин, Ю.Н. Федоров, С.А. Шевченко, А.Б. Иванова, А.И. Шевченко. - Новосибирск, 2013. – С.33-38.

105. Овсянникова, Т.А. Обогащение дрожжей микроэлементами / Т.А. Овсянникова, Л.В. Кричковская, В.Л. Дубоносов // Пищевая промышленность: наука и технологии. - 2014. - № 2 (24). - С. 56-59.

106. Олива, Т.В. Обогащение йодом и повышение пищевой ценности птицеводческой продукции: мяса и яиц / Т.В. Олива, Г.И. Горшков // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - № 5. - С. 612.

107. Орловская, Т.В. Изучение плодов календулы лекарственной с целью создания лекарственных средств // Т.В. Орловская, Л.С. Ушакова, Т.Ф.

Маринина // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4. – С.22-27 Режим доступа: <http://www.science-education.ru/110-9502> (дата обращения 19.02.2017).

108. Остапенко, Н.А. Биологический статус перепелов при использовании йодсодержащих препаратов / Н.А. Остапенко // Евразийский союз ученых. – 2016. – № 26-1 (5). - С. 109-111.

109. Остапенко, Н.А. Влияние йодсодержащих препаратов на гематологические показатели индеек / Н.А. Остапенко // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике: сборник статей. - 2016. - С. 275-279.

110. Острикова, Э.Е. Гематологические показатели перепелов при использовании йодсодержащих препаратов / Э.Е.Острикова, Н.А.Остапенко // Успехи современной науки и образования. - 2017. - Т. - 7. № 2. - С. 178-180.

111. Панин, А.И. Йод в комбикормах для бройлеров / А.И. Панин // Животноводство России. – 2012. – № 12. – С. 23–24.

112. Панин, А.И. Органические формы йода в комбикормах растительного типа для бройлеров / А.И. Панин // Зоотехния. – 2012. - №9. – С. 20–21.

113. Папазян, Т.Т. Взаимодействие между витамином Е и селеном: новый взгляд на старую проблему / Т.Т. Папазян, В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай // Птица и птицепродукты. - 2009. - № 1. – С. 37-39.

114. Перепелкина, Л.И. Селен в рационе цыплят-бройлеров / Л.И. Перепелкина // Зоотехния. - 2008. - № 9. - С. 18-19.

115. Петраков Е.С. Применение добавки органической формы селена (селенопирана) совместно с пробиотиком в кормлении цыплят-бройлеров / Е.С. Петраков, Т.В. Коткова, Ф.Н. Овчарова // Проблемы биологической продуктивности животных. – 2015. - №2. - С. 80-89.

116. Петухова, Е.В. Влияние селеноорганических препаратов ЛАР и Селенопиар на обменные процессы и естественную резистентность

организма молодняка свиней / Е.В. Петухова, А.А. Ряднов, В.В. Саломатин // Зоотехния. – 2014. - №7. – С. 9-11.

117. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. - М.: Колос, 1969. — 256 с.

118. Полищук, С.Д. Биохимический статус крови цыплят-бройлеров при введении в рацион суспензии наночастиц селена С.Д. Полищук, Л.Е. Амплеева, А.А. Коньков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2015. - №1 (25). - С. 36-39.

119. Полковниченко, П.А. Диагностика и коррекция синдрома скрытой формы гипомикроэлементоза у птиц препаратами селена и йода и их влияние на уровень свободнорадикального окисления и активность антиоксидантной системы перепелов и цесарок в условиях Астраханской области / П.А. Полковниченко, А.П. Полковниченко, Д.В. Воробьев, А.С.Костин // Ветеринарная патология. - 2019. - № 1 (67). - С. 61-66.

120. Полковниченко, П.А. Диагностика скрытой формы гипомикроэлементоза перепелов / П.А. Полковниченко, А.П. Полковниченко, Д.В. Воробьев, В.И. Воробьев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2018. - Т. 236. - № 4. - С. 155-159.

121. Полубояринов, П.А. Влияние селеноцистина на яйценоскость и накопление микроэлемента селена в мясе и яйцах перепела японского (*coturnix coturnix japonic*) / П.А. Полубояринов // Образование и наука в современном мире. Инновации. - 2016. - № 6-2. - С. 140-146.

122. Полубояринов, П.А. Возможность использования селеноцистина в качестве источника селена / П.А. Полубояринов // Птицеводство. – 2015. – №8. – С. 9–12.

123. Полубояринов, П.А. Перспективность использования селеноцистина для получения обогащенных селеном мяса и яиц перепела японского (*coturnix coturnix japonica*) / П.А. Полубояринов, Н.А. Голубкина,

Н.Н.Глебова // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2016. - №10 (198). - С. 74-78.

124. Помещиков, И.А. Применение витаминно-минеральной кормовой добавки «ВОЛСТАР» для профилактики гиповитаминозов и нормализации обмена веществ у птиц / И.А. Помещиков // Международный научно-исследовательский журнал. - 2014. - №1-4(20). - С. 75-76.

125. Пономаренко, Ю.А. Влияние различных доз йода и селена на эффективность выращивания цыплят-бройлеров / Ю.А. Пономаренко // Птица и птицепродукты. - 2014. - №2. - С. 48-51.

126. Пономаренко, Ю.А. Хлорелла и «Йоддар» – кормовые добавки для получения функциональных продуктов птицеводства / Ю.А. Пономаренко, Е.Е. Мананкина // Молекулярные, мембранные и клеточные основы функционирования биосистем. – Десятый съезд Белорусского общественного объединения фотобиологов и биофизиков. - Минск (19-21 июня 2012 г.). – Минск, 2012. – Ч. 2. – С. 194-197.

127. Простокишин, А.С. Влияние скармливания хелатных соединений йода и селена курам-несушкам на их физиологические показатели / А.С. Простокишин, Р.Л. Шарвадзе, К.Р. Бабухадия // Зоотехния. - 2013. - №1. - С. 18.

128. Прохорова, Ю.В. Значение микроэлементов в жизнедеятельности птицы / Ю.В. Прохорова, А.В. Гавриков, В.В. Ёщик // Птицеводство. - 2016. - № 6. - С. 32-35.

129. Рассолов, С.Н. Использование добавок микронутриентов йода и селена на фоне пробиотика в животноводстве / С.Н. Рассолов // Вестник Кемеровского государственного сельскохозяйственного института. - 2014. - № 5. С. -127-134.

130. Рассолов, С.Н. Использование иммунонутриентов в животноводстве кемеровской области: монография / С.Н. Рассолов. - Кемерово, 2013. - 207 с.



131. Рассолов, С.Н. Использование иммунонутриентов на фоне пробиотика при выращивании цыплят-бройлеров / С.Н. Рассолов, М.А.Казакова // Научно-исследовательские публикации. - 2016. - № 6 (38). - С. 10-12.
132. Рассолов, С.Н. Использование микронутриентов йода и селена на фоне пробиотика в животноводстве Кемеровской области / С.Н. Рассолов А.В.Климова // Вестник Российской академии естественных наук. Западно-Сибирское отделение. - 2015. - № 17. - С. 116-121.
133. Савчук, С.В. К вопросу о составе крови японских перепелов / С.В. Савчук, Н.А. Сергеенкова // Вестник Тувинского государственного университета // Естественные и сельскохозяйственные науки. - 2018.- №2 (37). - С. 45-49.
134. Сампиев, А.М. Календула лекарственная / А.М. Сампиев, Хочава М.Р. – Краснодар: Советская Кубань, 2010. –144 с.
135. Сатюкова, Л.П. Влияние макро- и микронутриентов на процесс обмена веществ в организме птицы / Л.П Сатюкова // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2015. - № 3 (15). - С. 94-97.
136. Сатюкова, Л.П. Влияние макро- и микроэлементов на процессы обмена веществ в организме птицы / Л.П. Сатюкова, И.Р. Смирнова //Ветеринария. - 2014. - №1. - С. 43-47.
137. Семенихина, Н.М. Гематобиохимические показатели крови кур-несушек после применения малавита и пробиотика «Биолин» / Н.М. Семенихина // Вестник Алтайского государственного университета. - 2013. - №12 (110). - С. 71-73
138. Сизов, Ф.М. Рост и развитие цыплят-бройлеров при включении в рацион селеносодержащей кормовой добавки / Ф.М. Сизов, Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия, В.В. Польшкин, М.Б. Ребезов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2015. - № 4 (54). - С. 146-148.

139. Сипайлова, О.Ю. Оценка стимулирующего эффекта добавки эссенциальных микроэлементов на морфофункциональное состояние репродуктивной системы у кур-несушек // О.Ю. Сипайлова, А.С. Ушаков, Г.И. Корнеев / Проблемы биологии продуктивных животных. - 2012. - №2. - С. 13-20.
140. Сковородин, Е.Н. Влияние препаратов «Солвимин селен» и «Селемаг» на рост и развитие мускусных уток / Е.Н. Сковородин, В.Д. Давлетова, О.В. Дюдьбин // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. - 2013. - № 3. - С. 54-58.
141. Сковородин, Е.Н. Использование селеносодержащих препаратов при выращивании мускусных уток в зоне с недостатком селена / Е.Н. Сковородин, В.Д. Давлетова, О.В. Дюдьбин // Вестник АПК Ставрополя. - 2017. - № (28). - С. 40-43.
142. Смирнова, О. В. Определение бактерицидной активности сыворотки крови метолом фотонейфелометрии / О. В. Смирнова, Т. А. Кузьмина // Журнал микробиологии эндемииологии и иммунологии. – 1966. – № 4. – С. 8–11.
143. Способ повышения яичной продуктивности перепелов японской породы / О.А. Багно, А.И. Алексеева, И.П. Парыгина / пат. 2604188 РФ; МПК А01К 67/00 А23К 20/20 – № 2015108236/10; заявл. 10.03.2015 ; опубл. 10.12.2016, Бюл. №34. – С. 5.
144. Суханова, С.Ф. Мясная продуктивность гусят-бройлеров, потреблявших органические и неорганические формы йода С.Ф Суханова // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2018. – № 4. – С. 37-41.
145. Суханова, С.Ф. Научное и практическое обоснование эффективности использования кормовых средств в гусеводстве / С.Ф. Суханова, Г.С. Азаубаева // Курган: Изд-во КГСХА, 2015. – 472 с.
146. Тимончева, М.С. Клинико-гематологический статус перепелов, получавших кормосмесь с разным уровнем обменной энергии / М.С.

Тимончева, Л.Ф. Бодрова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. - 2015. - № 2. – С.16-26.

147. Топурия, Г.М. Влияние препарата «Селениум» на естественную резистентность цыплят-бройлеров / Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия, Л.Н. Бакаева, В.В. Полькин // Вестник АПК Ставрополя. - 2015. - № 1. - С. 131-134.

148. Тутельян, В.А. Современные подходы к обеспечению качества и безопасности биологически активных добавок к пище / В.А. Тутельян, Б.П. Суханов // Московские аптеки. – 2008. – № 4. – С. 5-6.

149. Устройство электрофореза белков сыворотки крови на пленках из ацетата целлюлозы с регулируемыми параметрами напряжения, силы тока и режимов уэф-01 – «АСТРА». – Руководство по эксплуатации АСТР.054954.001 РЭ. – г. УФА.

150. Федотов, Д.Н. Морфологические перестройки щитовидной железы и надпочечников у перепелов под действием селенсодержащего препарата / Д.Н.Федотов // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53. – № 4. – С. 67-71.

151. Фисенко, С.П. Влияние йод-селеновой подкормки на морфологию щитовидной железы, тимуса и надпочечников телят чернопестрой породы / С.П. Фисенко // Перспективные направления развития сельского хозяйства: сборник трудов Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. - М.: М-во с.-х. России. – 2015. - С. 188-191.

152. Фисинин, В. И. Современные подходы к кормлению птицы / В. Фисинин, И. Егоров // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 7-9.

153. Фисинин, В.И. Высокий потенциал российского птицеводства / В.И. Фисинин // Животноводство России. – 2015. – №2. - С. 2–5.

154. Фисинин, В.И. Генетический ресурс инновационного развития промышленного птицеводства / В.И. Фисинин // Вестник Российской академии наук. - 2015. - Т. 85. - № 9. - С. 785.
155. Фисинин, В.И. Каротиноиды в пищевых яйцах: проблемы и решения / В.И. Фисинин, А.Л. Штеле // Птица и птицепродукты. - 2008. - № 6. - С. 50-52.
156. Фисинин, В.И. Методические указания по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин. – М: Изд-во ВНИТИП. – 2014. – 119 с.
157. Фисинин, В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография. – М.: Хлебпродинформ, 2019. – 470 с.
158. Фисинин, В.И. Мясное птицеводство в регионах России: современное состояние и перспективы инновационного развития / В.И. Фисинин, В.С. Буяров, А.В. Буяров, В.Г. Шуметов // Аграрная наука. - 2018. - № 2. - С. 30-38.
159. Фисинин, В.И. Обогащение яиц йодом / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.В. Егорова, Б.Л. Розанов, С.М. Юдин // Птица и птицепродукты. - 2011. - № 4. - С. 37-40.
160. Фисинин, В.И. Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы: методическое руководство для зоотехнических лабораторий / В.И. Фисинин, А.Н. Тищенко, И.А. Егоров [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2010. – 120 с.
161. Фисинин, В.И. Применение препарата йоддар в комбикормах для цыплят-бройлеров / В.И. Фисинин, С.М. Юдин, И.А. Егоров, А.И.Панин // Достижения науки и техники АПК. - 2013. - № 2. - С. 38-41.
162. Фисинин, В.И. Руководство по оптимизации рецептов комбикормов для с.-х. птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова [и др.]. - Сергиев Посад. 2014. - 155 с.

163. Фисинин, В.И. Стратегические тренды инновационного развития птицеводства / В.И. Фисинин // Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 2015. - № 1. - С. 11-14.
164. Фисинин, В.И. Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы: Методические наставления / В.И. Фисинин, Л.Ф. Дядичкина, Ю.С. Голдин, Н.С. Позднякова [и др.]. – Сергиев Посад, 2011. – 87 с.
165. Фисинин, В.И. Использование органических и неорганических форм йода при выращивании цыплят-бройлеров / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, С.М. Юдин, А.И. Панин // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России: материалы XVIII Междунар.конф. ВНАП. - 2015. - С. 254-256.
166. Фитобиотические кормовые добавки на основе экстрактов лекарственных растений. Технические условия: ТУ 930000 – 1899178 – 002 – 201. – Кемерово 2018. – 17 с.
167. Фролова, Л.В. Функциональная активность щитовидной железы и продуктивность гусей владимирской глинистой породы при использовании йодказеина / Л.В. Фролова, В.В. Пронин, М. А. Романова, С.П. Фисенко, М.С. Дюмин // Достижения науки и техники АПК. - 2013. - № 2. - С. 42-44.
168. ФС.2.5.0030.15 Ноготков лекарственных цветки (фармакопейная статья) // Государственная фармакопея Российской Федерации, издание XIII (13), Москва, 2015.
169. Хаустов В.Н. Резервы повышения продуктивности и естественной резистентности кур-несушек промышленного стада / В.Н. Хаустов, Л.В. Растопшина, Е.В. Гусельникова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. - № 8 (106). - С. 93-97.
170. Хонихоева, С.В. Продукты птицеводства, обогащенные органической формой селена и йода / С.В. Хонихоева, С.Д. Жамсаранова, Е.В. Сордонова // Мясная индустрия. - 2011. - № 9. - С. 58-60.
171. Шапошников, А.А. Влияние ксантофиллсодержащих растительных добавок на биохимические показатели крови, накопление

лютеина и зеаксантина в желтке перепелиных яиц / А.А. Шапошников, Л.Р. Закирова, В.И. Дейнека [и др.] // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. - 2011. - Т. 17. - № 21. - С. 53-56.

172. Шатохин, Ю.Е. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий / Ю.Е. Шатохин, И.Н. Никитин, П.А. Чулков, В.Ф. Воскобойник. – М: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 1997. - 36 с.

173. Швыдков, А.Н. Физиологический статус сельскохозяйственной птицы при применении кормовых добавок и антибиотика / А.Н. Швыдков, Н.Н.Ланцева, Л.А. Рябуха // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2016. - № 3 (250). - С. 40-46.

174. Шевченко, А.И. Морфологические изменения крови у индюшат-бройлеров под влиянием пробиотика ветом 1.1, препарата Sel-Plex и синбиотика на их основе: краткая характеристика / А.И. Шевченко, С.А. Шевченко // Сельскохозяйственная биология. - 2015. - Т. 50. - № 6. - С. 853-858.

175. Шевченко, А.И. Обогащение мяса гусей и индеек селеном / А.И. Шевченко, Г.А. Ноздрин // Птица и птицепродукты. - 2010. - № 4. - С. 61-62.

176. Шевченко, А.И. Резервная щелочность крови индюшат при введении в рацион пробиотика ветома 1.1, органической формы селена и их комплекса / А.И. Шевченко, С.А. Шевченко // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы VI-й Междунар. науч.-практ. конф. - 2017. - С. 192-194.

177. 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. – С. 167-174.

178. Шевченко, С.А. Интенсивность роста сельскохозяйственной птицы при оптимизации уровня селена в рационе / С.А. Шевченко, А.И. Шевченко // Птица и птицепродукты. - 2009. - № 1. - С. 40-41.
179. Шевченко, С.А. Содержание селена и йода в почвах Кемеровской области / С.А. Шевченко, А.И. Шевченко // Биогеохимия техногенеза и современные проблемы геохимической экологии. – 2015. – Т. 2. – С. 297–300.
180. Ширяева, О.Ю. Влияние препаратов йода и пробиотика на содержание витамина А и каротиноидов в макроорганизме / О.Ю. Ширяева // Современные проблемы науки и образования – 2015. - №3. – С. 583.
181. Шишкина, Д.А. Влияние селеноорганического препарата ДАФС-25 на морфологические и биохимические показатели крови гусей китайской серой породы / Д.А. Шишкина, В.В. Пронин, Л.В. Клетикова, Л.В. Фролова, М.С.Дюмин // Иппология и ветеринария. - 2016. - № 3 (21). - С. 96-102.
182. Штеле, А.Л. Яичное птицеводство: учебное пособие / А.Л. Штеле, А.К. Османян, Г.Д. Афанасьев. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 272 с.
183. Юдин, С.М. Способ получения яиц от японских перепелов с повышенным содержанием йода и витамина Е: Пат. 2566666 Россия, МПК А23К 1/00(2006.01) / С.М. Юдин, И.И. Голубов, В.И. Фисинин, И.А. Егоров (141300, Московская обл., г. Сергиев Посад, ул. Птицеградская, 10, ГНУ ВНИТИП Россельхоз академии). - №20141232183; Заявл. 09.06.2014; Опубл. 27.10.2015. – С. 7.
184. Ябурова, Т.Н. Эффективность использования разных форм селена в кормлении животных / Т.Н. Ябурова, В.А.Ситников // Молодежная наука 2014: технологии, инновации. - 2014. - С. 178-182.
185. Ярмоц, Г.А. Переваримость питательных веществ коровами в зависимости от обеспеченности рационов селеном / Г.А. Ярмоц, Л.П. Ярмоц // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. - 2015. - №7. - С. 23-28.

186. Al-Daraji, H.J. Effect of dietary linseed on egg quality of laying quail / H.J. Al-Daraji, W.M. Razuki, W.K. Al-Hayani and A.S. Al-Hassani // *Int. J. Poult. Sci.* -2010. – 9: - P. 584 – 590.
187. Alfthan, G.V. A micromethod for the determination of selenium in tissues and biological fluids by single-test-tube fluorimetry / G.V. Alfthan // *Anal. Chim. Acta.* – 1984. – Vol. 165. – P. 187-194.
188. Ambrosio, M. Structure and cytotoxic activity of sesquiterpene glycoside esters from *Calendula officinalis* L.: Studies on the conformation of viridiflorol / M. Ambrosio [et al]. // *Dell'Agli M. Phytochemistry.* - 2015. - Vol. 117. - P. 1–9.
189. Bagno, O. Egg Productivity in the Quails Fed on the Extract *Calendula Officinalis* / O. Bagno, S. Shevchenko, A. Shevchenko, E. Izhmulkina, O. Prokhorov, A. Petruchenko // *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering* at Volume – 8 Issue-10 August 2019.
190. Bahnas, M. S. Effects of using parsley or its by-product with or without enzyme supplementation on performance of growing Japanese quails / M. S. Bahnas, M.S. Ragab, N. E. A. Asker and R.M.S. Emam 2009 // *Egypt poult sci.* 29: (1). P. 241-262.
191. Berry, M. J. Functional Characterization of the Eukaryotic SECIS Elements which Direct Selenocysteine Insertion at UGA Codons / M. J. Berry, L.F. Banu, J. W. Harney, P. R. Larsen // *The EMBO Journal.* - 1993. – Vol.12 (8). – P. 3315-3322.
192. Bowley, H. E. Historical trends in iodine and selenium in soil and herbage at the Park Grass Experiment, Rothamsted Research, UK / H. E. Bowley, A. W. Mathers, S. D. Young // *Soil use and management.* – 2017. – Vol. 33. – Iss. 2 – P. 252-262.
193. Burtis, C. A. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry* / C. A. Burtis, E. R. Ashwood // 2nd ed. Philadelphia, PA: WB Saunders; - 1994.- P.42-48.
194. Canoğulları Doğan, S. The Effects of Licorice Root Powder (*Glycyrrhiza glabra*) on Performance, Serum Parameters, Egg Yolk Cholesterol



and Antioxidant Capacity of Laying Japanese Quail. / S. Canoğulları Doğan, Z. Erdoğan, A. Şekeroğlu, M. Baylan, A. Küçükgül // Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 6(9). -2018- P. 1290-1296.

195. Chadio, S. E. Effects of high selenium and fat supplementation on growth performance and thyroid hormones concentration of broilers / S. E. Chadio, A. C. Pappas, A. Papanastasatos, D. Pantelia, [et al]. // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. – 2015. – Vol. 29. – P. 202-207.

196. Chandran, P. K. Effect of Calendula officinalis Flower Extract on Acute Phase Proteins, Antioxidant Defense Mechanism and Granuloma Formation During Thermal Burns / P. K. Chandran, R. Kuttan // Clin. Biochem. Nutr. - 2008. - Vol. 43. - № 2. P. 58–64.

197. Duntas, L. H. The Role of Iodine and Selenium in Autoimmune Thyroiditis / L. H. Duntas // Iodine and Selenium in AIT. Horm Metab Res. – 2015. – №47. – P. 721-726.

198. Efstratiou, E. Antimicrobial activity of Calendula officinalis petal extracts against fungi, as well as Gram-negative and Gram-positive clinical pathogens / E. Efstratiou, A. Hussain, P. Niqam, [et al]. // Complement. Ther. Clin. Pract. - 2012. - Vol. 18. - № 3. - P. 173–176.

199. El-Faramawy, A.A. Effect of using garlic or curcuma or parsley on the growth performance, meat and Egg quality of Japanese quail / A.A. El-Faramawy, M.O. Fahmy, M.M. Wakwak // J. Appl. Oral. Sci. - 2010- № 1. - P. 115 – 124.

200. Faria, R. L. Antimicrobial activity of Calendula officinalis, Camellia sinensis and chlorhexidine against the adherence of microorganisms to sutures after extraction of unerupted third molars / R. L. Faria, L. M. Cardoso, G. Akisue [et al]. // J. Appl. Oral. Sci. - 2011. - Vol. 19. - № 5. - P. 476–482.

201. Fossati, P. Serum triglycerides determined colorimetrically with an enzyme that produces hydrogen peroxide / P. Fossati, L. Prencipe // Clin Chem- 1982. – P. 2077–80.

202. Foster, S. medical plants and herbs of eastern and central North America / S. Foster, J. A. Duke // Houghton Mifflin Company. – Boston, New York, 2000. – P. 226–227.
203. Gelderman, A. Effects of inorganic or organic selenium on immunoglobulins in swine / A. Gelderman, J. Clapper // Journal of Animal Science and Biotechnology. – 2013. – Vol.4. - P. 47.
204. Hamburger, M. Preparative purification of the major anti-inflammatory triterpenoid esters from Marigold (*Calendula officinalis*) / M. Hamburger [et al]. // Fitoterapia. - 2003. - Vol. 74. - P. 328–338.
205. Harris, T. Can Herbal Medicines Improve Cellular Immunity Patterns in Endometriosis / T. Harris, A. Vlass // Medical & Aromatic Plants. – 2015. –Vol. 4(2). - P. 100–108.
206. Hasan, M.O. Effect of Aloe vera and vitamin C on productive performance and qualities trails of eggs in Japanese laying quails / M.O. Hasan // Euphrates J of Agri. Sci. -2014.-P. 17-29.
207. Havel, P. J. A scientific review: the role of chromium in insulin resistance / P. J. Havel // Diabetes Educ. – 2004. – Vol. 30 – P. 1-14
208. Healing W. Effect in Animal Models of *Calendula officinalis* L. Growing in Brazil / W. Healing. L. Parente [et al.] // Evid. Based Complement Alternat. Med. - 2012. - Vol. 2012. – P. 2-13.
209. Hermana, W. Performances and egg quality of quail offered feed containing sterol from katuk (*Sauropus androgynus*) and mulberry (*Morus alba*) leaf meal. / W. Hermana, T. Toharmat, W. Sumiati Manalu // International Journal of Poultry Science. - 2014.- 13(3) – P. 168-172.
210. Hilmi, M. Egg production and physical quality in *Coturnix japonica* fed diet containing piperine as phytogetic feed additive. / M. Hilmi, D. Sumiati, A. Astuti // Med Peternakan, - 2015. – P. 168-174.
211. Hogle, B. C. PXR as a mediator of herbedrug interaction / B. C. Hogle, X. Guan, M. M. Folan, W. Xie // Science Direct. – 2018. – № 26(2). – P. 26–31.

212. Kamada, H. Selenium addition to colostrum increases immunoglobulin G absorption by newborn calves / H. Kamada, J. Dairy // Sci. – 2007. – Vol. 90 (12) - P. 5665-70.
213. Karadas, F. Effect of carotenoids from lucerne, marigold and tomato on egg yolk pigmentation and carotenoid composition / F. Karadas, E. Grammenidis, P.F. Surai, T. Acamovic, N.H. Sparks // Brit. Poultry Sci. – 47. P. 561–566.
214. Karadas, F. Sparks NHC Effect of long-term consumption of organic selenium by quail on selenium concentration in egg yolk and quail tissues / F. Karadas // Book of Abstracts XXXII world's Poultry congress. – 2004. – Vol. 8-13. - P. 521.
215. Krouwer, J. S. Preliminary Evaluation of Quantitative Clinical Laboratory Methods / J. S. Krouwer, D. W. Tholen, C. C. Garber [et al] // Approved Guideline — Second Edition (EP10-A2). Wayne, PA: The National Committee for Clinical Laboratory Standards. - 2002 - . – Vol. 22. – P. 29-35.
216. Laurell C. B. The use of electroimmunoassay for determining specific proteins as a supplement to agarose gel electrophoresis / Laurell C. B. // J. clin. Path. - Vol. 6. – 2014 – P. 22-26.
217. Lokaewmanee, K. Enhancement of yolk color in raw and boiled egg yolk with lutein from marigold flower meal and marigold flower extract / K. Lokaewmanee, K. Yamauchi, T. Komori, K. Saito // Journal of Poultry Science. - 2011 – Vol.48. – P. 25–32.
218. Lorenzo, C. D. Adverse effects of plant food supplies and botanical preparations: a systematic review with critical evaluation of causality / C. D. Lorenzo, A. Ceschi, H. Kupferschmidt [et al] // British Journal of Clinical Pharmacology. – 2014. – Vol.79. - No. 4. – P. 578-592.
219. Mao, H. Using agronomic biofortification to boost zinc, selenium, and iodine concentrations of food crops grown on the loess plateau in China / H. Mao, J. Wang, Z. Wang [et al] // Journal of Soil Science and Plant Nutrition. – 2014. – №14 (2). – P. 459–470.

220. Mehdi, Y. Selenium in Cattle: A Review / Y. Mehdi, I. Dufrasne // *Molecules*. – 2016. – № 21 (4). – P. 69-77.
221. Millán, D. Preclinical evaluation of collagen type I scaffolds, including gelatin-collagen microparticles and loaded with a hydroglycolic *Calendula officinalis* extract in a lagomorph *ВЫП. 1 78* model of full-thickness skin wound / D. Millán [et al] // *Drug. Deliv. Transl. Res.* - 2016. - Vol. 6. - № 1. - P. 57–66.
222. Ming-Hoang, L. Antioxidant Effects and Insulin Resistance Improvement of Chromium Combined with Vitamin C and E Supplementation for Type 2 Diabetes Mellitus / L. Ming-Hoang // *Clin Biochem Nutr.* – 2008. – Vol. 43. – P. 191-198.
223. Mirzah, N. Marigold flower extract as a feed additive in the poultry diet: Effects on laying quail performance and egg quality / N. Mirzah, A. Djulard. // *International Journal of Poultry Science.* – 2017. - Vol. 16. – P.11-15.
224. Mokhalad, O. Effect of Parsley Seeds (*Petroselinum Crispum*) on Physiological Performance of Japanese Quails / O. Mokhalad, S. Ammar, M. Samah // *Iraqi J. Poultry Sci.* - 2015 - Vol. 9. – P. 104 – 110.
225. Monedero-Prieto, M.J. Effects of Selenium on Liver and Muscle Contents and Urinary Excretion of Zinc, Copper, Iron and Manganese / M.J. Monedero-Prieto, J.M. González-Pérez, E. González-Reimers // *Biol Trace Elem Res* – 2014. –Vol. 158. – P. 224–238.
226. Mora, M. L. Improving selenium status in plant nutrition and quality / M. L. Mora, P. Durán<sup>1</sup>, A. J. Acuna, [et al] // *Journal of Soil Science and Plant Nutrition.* – 2014. – №15 (2). – P. 486–503.
227. Mueller, A. S. Compendium of the antidiabetic effects of supranutritional selenate doses: in vivo and in vitro investigations with type II diabetic db/db mice / A. S. Mueller, J. Pallauf // *J Nutr Biochem.* – 2006. – Vol. 17. – P. 548-560.

228. Mueller, A. S. Selenium, an ambivalent factor in diabetes? Established facts, recent findings and perspectives / A. S. Mueller // Current Nutrition & Food Science. – 2006. – Vol. 2. – P. 151-154.
229. National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). Evaluation of Precision Performance of Clinical Chemistry Devices; Approved Guideline. NCCLS Document EP5-A. Wayne, PA: NCCLS; 1999.
230. Nuraini, M. Effect of Turmeric (*Curcuma domestica*, Val) Extract as a Feed Additive on Performance and Egg Quality of Quail / M. Nuraini, A. Djulardi // International Journal of Poultry Science - 2019. - Vol. 18: P. 88-92.
231. Nwogor A. The Effect of Moringa Oleifera on the Growth Performance, Packed Cell Volume (PCV) and Laying Capacity Of Young Growing Quails / A. Nwogor, C. Ifeyinwa. // American Journal of Zoological Research. - Vol. 5. - № 2 -2017-P. 33-37.
232. Oko, O. Influence of ethanolic extract of *Aspilia Africana* leaf on the performance and egg qualities of japanese quails / O. Oko, P. Ozung, F. Abang // Global journal of pure and applied sciences. – 2018. - Vol. 24. - P. 135-140.
233. Opalinski, S. Effect of iodine-enriched yeast supplementation of diet on performance of layinghens, egg traits, and egg iodine content / S. Opalinski, B. Dolinska, M. Korczynski et al. // Poultry Science. - 2012. - T. 91. – P. 34-40.
234. Passey, R. B. Evaluation of the Linearity of Quantitative Analytical Methods / R. B. Passey, D. E. Bee, A. Caffo [et al] // Proposed Guideline (EP6-P). Villanova, PA: The National Committee for Clinical Laboratory Standards. - 1986. - Vol. 25. - P.023-029.
235. Pestitschek, M. Selenium intake and selenium blood levels: a novel food frequency questionnaire / M. Pestitschek, C. Sonneck–Koenne, S. R. Zakavi // Wiener klinische wochenschrift. – 2013. – Vol. 125. – Iss. 5-6. – P. 160-164.
236. Dinda, M. PI3K-mediated proliferation of fibroblasts by Calendula officinalis tincture: implication in wound healing / M. Dinda [et al] // Phytother. Res. – 2015-. Vol. 29. - № 4. - P. 607– 616.

237. Pilon-Smits, E. A. H. Selenium in plants in “Progress in Botany / E. A. H. Pilon-Smits, U. Luttge, W. Beyschlag eds // Springer International Publishing Switzerland. – 2015. – P. 93–107.
238. Preethi K. Anti-inflammatory activity of flower extract of *Calendula officinalis* Linn and its possible mechanism of action / K. C. Preethi, G. Kuttan, R. Kuttan. // Indian. J. Exp. Biol. - 2009. - Vol. 47. - № 2. - P. 113–120.
239. Qin, F. Dietary Iodine Affected the GSH-Px to Regulate the Thyroid Hormones in Thyroid Gland of Rex Rabbits / F. Qin, X. Pan, J. Yang // Biological trace element research . – 2018. – Vol. 181. – Iss. 2. – P. 251-257.
240. Qin, F. Dietary Iodine and Selenium Affected the mRNA Expression Levels of Skin Monodeiodinase (II, III) in Liaoning Cashmere Goats / F. Qin, J. Li, X. Zhu // Biological trace element research. – 2013. – Vol. 151. – P. 360-364.
241. Ralston, N. Selenium–Health Benefit Values as Seafood Safety Criteria / N. Ralston, A. Azenkeng, C. Ralston, [et al] // Seafood Science Advances in Chemistry, Technology and Applications. Se–Kwon Kim Department of Marine–bio Convergence Science Specialized Graduate School of Convergence Science and Technology mPukyong National University Busan, Republic of Korea A Science publishers book. – 2015. – P. 433-458.
242. Riley, J. P. Historical Introduction / J. P. Riley // Chemical Oceanography. – 1965. – Vol. I – P. 508-712.
243. Rodriguez-Amaya, D.B. A Guide to Carotenoid Analysis in Foods. / D.B. Rodriguez-Amaya // I L S I Human Nutrition Institute. One Thomas Circle, NW, Washington DC. – 2001 - . P. 64.
244. Rousseau, B. Investigation of anti –hyaluronidase treatment on vocal fold wound healing / B. Rousseau, I. Tateya, X. lim, A. Munoz-del-Rio, D. M. Bless // Journal of Voice. – 2006. – Vol. 20. – №3. – P. 443–451.
245. Sarkar, S. Effect of ipil ipil and bean leaves supplementation on egg production, egg quality and growth performance of Japanese quail (*Coturnix japonica*) / S. Sarkar, F. Binthe Aziz, H. Mahmudul, I. Rakibul, M. Masuma // Asian J. Med. Biol. Res. – 2018. 4 (2), 201-206. DOI: 10.3329/ajmbr.v4i2.38256

246. Schiavon, M. Selenium Biofortification and Phytoremediation Phytotechnologies: A Review / M. Schiavon, E. A. H. Pilon-Smits // *Journal of Environmental Quality Reviews & Analyses*. – 2017. – № 46 (1). – P. 10-19.
247. Schöne, F. Iodine in the feed of cows and in the milk with a view to the consumer's iodine supply / F. Schöne, K. Spörl, M. Leiterer // *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. – 2017 – № 39. – P. 202–209.
248. Schoneberger, D. The influence of immune-stimulating effects of pressed juice from *Echinacea purpurea* on the course and severity of colds / D. Schoneberger // *Forum Immunologie*. – 1992. – № 2. – P. 18-22.
249. Shareef, M. Natural cures for breast cancer treatment / M. Shareef, M. Aqeel Ashraf, M. Sarfraz // *Saudi Pharmaceutical Journal*. – 2016. – №24 (3). – P. 233-240.
250. Shukla, A. K. Micronutrients in Soils, Plants, Animals and Humans / A. K. Shukla, S. K. Behera, A. Pakhre, S. K. Chaudhari // *Indian Journal of .* – 2018. – Vol. 14 (4). P. 30–54.
251. Silici, S. Effect of supplementation of crushed grape seed on breeding quail (*Coturnix Japonica*) diet on production, hatching performance, and egg quality. / S. Silici, B. Kocaoğlu-Güçlü, K. Kara // *J Health Sci Erciyes*. - 2011 - / 20. P. 68–76.
252. Şimşek Ü. Effects of cinnamon and rosemary oils on egg production, egg quality, hatchability traits and blood serum mineral contents in laying quails (*Coturnix Japonica*). / Ü. Şimşek, M. Çiftçi, M. Özçelik, M. Azman, F. Tonbak, N.Özhan // *Ankara Üniv Vet Fak Derg* -2015- Vol. 62, - P.229-236.
253. Skirrow, G. The Dissolved Gases – Carbon Dioxide / G. Skirrow. // *Chemical Oceanography*. – 1965. – Vol. I – P. 115-147.
254. Skrivan, M. Effect of increasing doses of marigold flower extract on eggs carotenoids content, colour and oxidative stability. / M. Skrivan, M. Marounek, M. Englmaierova, E. Skrivanova // *J. Anim. Feed Sci*. – 2016 – 25. P. 58-64.

255. Slupczynska, M. Effect of various sources and levels of iodine, as well as the kind of diet, on the performance of young laying hens, iodine accumulation in eggs, egg characteristics, and morphological and biochemical indices in blood M. Slupczynska, D. Jamroz, J. Orda [et al] // *Poultry Science*. - 2014. - T. 93. - № 10. - P. 2536-2547.
256. Smet, S. The balance between nutrition and health. A review / S. Smet, E. Vossen // *Meat Science*. – 2016. – №120. – P. 145-156.
257. Smolen, S. Assessment of biofortification with iodine and selenium of lettuce cultivated in the NFT hydroponic system / S. Smolen, I. Kowalska, W. Sady // *Scientia horticulturae*. – 2014. – Vol. 166. – P. 9-16.
258. Średnicka-Tober, D. Conjugated linoleic acid,  $\alpha$ -tocopherol and iron, but lower iodine and selenium concentrations in organic milk: a systematic literature review and meta- and redundancy analyses / D. Średnicka-Tober, M. Barański, C. J. Seal [et al] // *British Journal of Nutrition*. – 2016. – №115. – P. 1043–1060.
259. Stabel, J.R. Effect of selenium and reducing agents on in vitro immunoglobulin <<M>> synthesis by bovine lymphocytes / J.R. Stabel, T.A. Reinhardy, B.J. Nonnecke // *J. Dairy Sci*. – 1991. – Vol. 74. – P.8.
260. Sumaiya, S. Effect of dietary iodine on production of iodine enriched eggs / S. Sumaiya, S. Nayak, R. P. S Baghel [et al] // *Veterinary World*. - 2016. - T. 9. - № 6. - P. 554-558.
261. Sun, M. Characterization of the therapeutic properties of Chinese herbal materials by measuring delayed luminescence and dendritic cell-based immunomodulatory response / M. Sun, W. Chang, E. Van Wijk, [et al] // *Journal of Photochemistry & Photobiology B: Biology*. - 2017. - Vol. 168. - P. 1-11.
262. Surai, P. Selenium in poultry nutrition 1. Antioxidant properties, deficiency and toxicity / P. Surai // *World: Poultry Sci. J.* - 2002. - B. 58. - №7 - P. 333-347.
263. Sushy, P. Selenium in poultry nutrition: A review / P. Sushy, E. Strakova, I. Herzig // *Czech. Anim. Sci.* - 2014. - №11. - P. 495-503.



264. Sushy, P. Селен в питании птиц. Selenium in poultry nutrition: A review / P. Sushy, E. Strakova, I. Herzig, J. Czech // Anim. Sci. - 2014. – Vol.59. - №11. - P. 495-503.
265. Swecker, W.S. Effect of selenium supplementation on colostral IgG concentration in cows grazing selenium-deficient pastures and on postsuckle serum IgG concentration in their calves / W.S. Swecker, C.D. Thatcher, D.E. Eversole, D.J. Blodgett, G.G. Schurig // Am J Vet Res. – 1995. – Vol. 56 (4). - P.450-3.
266. Triantafi, J. K. Favorite results from the use of herbal and herbal products in in-inflammatory bowel diseases: the results of experimental animals teaching by / J. K. Triantafi, C. Triantafyllidia, C. Vagianosb, A. Papaloisc // Annals of Gas-troenterology. – 2016. – № 29 (3). – P. 268-281.
267. Valcic, O. Selenium status of feedstuffs and grazing ewes in Serbia / O. Valcic, I. Jovanovic, S. Milanovic, D. Gvozdic // Acta vet. - 2013. - 63, №5-6, 665-675.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

Состав и питательность комбикормов для перепелов при проведении первого  
научно-хозяйственного опыта

Показатель	Содержание в комбикорме
Состав, %	
пшеница	63,000
soя тостированная СП 37%	11,000
кукурузный глютен СП 62%	6,186
жмых подсолнечный СП 32%	5,000
мука рыбная СП 61%	4,000
масло подсолнечное	1,000
известняковая мука	6,600
монокальцийфосфат	1,100
соль поваренная	0,100
сода пищевая	0,250
сульфат натрия	0,330
премикс П 5-1	1,000
витамин В <sub>4</sub>	0,100
моноклоргидрат лизина 98%	0,25
DL-метионин 98,5%	0,080
L-треонин 98%	0,004
В 100 г комбикорма содержится, %	
обменной энергии: ккал	280
сырого протеина	20,73
сырой клетчатки	3,57
кальция	2,79
фосфора	0,75
натрия	0,31
линолевой кислоты	2,85
лизина	0,98
метионина	0,45

Состав и питательность комбикормов для перепелов при проведении второго  
научно-хозяйственного опыта

Показатель	Содержание в комбикорме
Состав, %	
пшеница	49,50
ячмень	10,00
соя экструдированная	19,00
жмых подсолнечный	4,00
мука рыбная	3,00
мука мясо-костная	4,00
масло подсолнечное	2,50
известняковая мука	6,00
монокальцийфосфат	0,30
соль поваренная	0,10
сода пищевая	0,10
премикс П 5-1	1,00
витамин В <sub>4</sub>	0,08
моноклоргидрат лизина 98%	0,11
DL-метионин 98,5%	0,31
В 100 г комбикорма содержится, %	
обменной энергии: ккал	282,00
сырого протеина	20,00
сырой клетчатки	3,36
кальция	2,82
фосфора	0,79
натрия	0,27
линолевой кислоты	2,95
лизина	1,01
метионина	0,50

Состав премикса для перепелов при проведении научно-хозяйственных  
опытов

Показатель	Содержание в премиксе на 1 т
<b>Витаминный комплекс, г</b>	
витамин А, млн. МЕ	1500
витамин D, млн. МЕ	150
витамин Е	2000
витамин К	200
витамин В <sub>1</sub>	200
витамин В <sub>2</sub>	500
витамин В <sub>3</sub>	2000
витамин В <sub>5</sub>	3000
витамин В <sub>6</sub>	400
витамин В <sub>с</sub>	150
витамин В <sub>12</sub> , мг	2500
биотин Н, мг	20000
витамин С, кг	5
<b>Минеральный комплекс, г</b>	
марганец	10000
цинк	7500
медь	500
железо	2500
кобальт	100
Наполнитель: пшеничные отруби, кг	до 1000 кг



УТВЕРЖДАЮ:  
 МУСХП «Кемеровская  
 инкубаторно-птицеводческая станция»  
 П.В. Иванов  
 2013 г.

### Акт

#### проведения научно-хозяйственного опыта по изучению яичной продуктивности и физиологического статуса перепелов при введении в рацион кормовых добавок селениум ист и йоддар-Zn

Мы, ниже подписавшаяся комиссия в составе: директора МУСХП «Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция» Иванова П.В., декана факультета аграрных технологий ФГБОУ ВПО Кемеровский ГСХИ Рассолова С.Н., доцента кафедры физиологии и воспроизводства животных ФГБОУ ВПО Кемеровский ГСХИ Багно О.А., студента ФГБОУ ВПО Кемеровский ГСХИ Алексеевой А.И., составили настоящий акт в том, что в МУСХП «Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция» в 2012 году проведен научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности использования кормовых добавок селениум ист и йоддар-Zn в дозах 125, 150, 200 мг/кг и 62,5, 75, 100 мг/кг комбикорма соответственно, в кормлении перепелов японской породы.

Исследования проводились на перепелках-несушках в количестве 100 голов. Для проведения опыта были сформированы 3 опытные и 1 контрольная группы, по 25 голов в каждой. Продолжительность эксперимента составила 122 дня. Проведенные исследования показали, что применение 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 японской породы: 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. В конце опыта отмечено достоверное повышение содержания селена и йода в яйцах перепелов, которым скармливали комплекс кормовых добавок 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.

При использовании селен- и йодсодержащих кормовых добавок селениум ист и йоддар-Zn в дозах 125 мг/кг и 62,5 мг/кг комбикорма соответственно при производстве перепелиных яиц экономический эффект за учетный период на одну голову составил 16,2 рубля.

Акт подписали:

Директор МУСХП

«Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция»

Декан факультета аграрных технологий

Доцент кафедры физиологии и воспроизводства животных

Студент ФГБОУ ВПО Кемеровский ГСХИ



П.В. Иванов

С.Н. Рассолов

О.А. Багно

А.И. Алексеева







УТВЕРЖДАЮ:  
 МУСХП «Кемеровская  
 инкубаторно-птицеводческая станция»  
 П.В. Иванов  
 14 ноября 2013 г.

**проведения производственной проверки применения кормовых добавок селениум ист и йоддар-Zn при производстве перепелиных яиц**

Мы, ниже подписавшаяся комиссия в составе: директора МУСХП «Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция» Иванова П.В., декана факультета аграрных технологий ФГБОУ ВПО Кемеровский ГСХИ Рассолова С.Н., доцента кафедры физиологии и воспроизводства животных ФГБОУ ВПО Кемеровский ГСХИ Багно О.А., студента ФГБОУ ВПО Кемеровский ГСХИ Алексеевой А.И., составили настоящий акт в том, что в МУСХП «Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция» в 2012 году проведена производственная проверка по изучению эффективности использования кормовых добавок селениум ист и йоддар-Zn в дозе 125 мг/кг и 62,5 мг/кг комбикорма соответственно, в кормлении перепелов японской породы.

Исследования проводились на перепелках-несушках в количестве 230 голов. Для проведения опыта были сформированы опытная и контрольная группы, по 115 голов в каждой. Продолжительность производственной проверки составила 140 дней. Проведенные исследования показали, что по всем изучаемым показателям птица опытной группы превосходила аналогов из контрольной группы: яйценоскость на начальную и среднюю несушку в опытной группе была выше на 3,5 и 1,8% соответственно, 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. По результатам исследований установлено, что наибольшее отложение селена и йода в перепелиных яйцах отмечено при скармливании комплекса кормовых добавок селениум ист в дозе 125 мг/кг и йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг комбикорма – на 61,9% и 88,1% по сравнению с контрольной группой.

Акт подписали:

Директор МУСХП		П.В. Иванов
«Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция»		С.Н. Рассолов
Декан факультета аграрных технологий		О.А. Багно
Доцент кафедры физиологии и воспроизводства животных		А.И. Алексеева
Студент ФГБОУ ВПО Кемеровский ГСХИ		



УТВЕРЖДАЮ:  
 МУСХП «Кемеровская  
 инкубаторно-птицеводческая станция»  
 П.В. Иванов  
 2013 г.

**Акт**  
**внедрения результатов научно-исследовательской работы**  
**«Яичная продуктивность и физиологический статус перепелов при введении в**  
**рацион кормовых добавок селениум ист и йоддар-Zn»**

Мы, ниже подписавшиеся, представители ФГБОУ ВПО Кемеровский ГСХИ в составе: декана факультета аграрных технологий Рассолова С.Н., доцента кафедры физиологии и воспроизводства животных Багно О.А., студента специальности «Зоотехния» Алексеевой А.И с одной стороны и представитель МУСХП «Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция» директор Иванов П.В., с другой стороны, составили настоящий акт о том, что в результате проведения научно-исследовательской работы «Яичная продуктивность и физиологический статус перепелов при введении в рацион кормовых добавок селениум ист и йоддар-Zn», в МУСХП «Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция» внедрено применение комплекса кормовых добавок селениум ист и йоддар-Zn в дозах 125 мг/кг и 62,5 мг/кг комбикорма в кормление перепелок-несушек японской породы, что оказало положительное влияние на продуктивные качества и физиологический статус птицы

Акт подписали:

Директор МУСХП

«Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция»

Декан факультета аграрных технологий

Доцент кафедры физиологии и воспроизводства животных

Студент ФГБОУ ВПО Кемеровский ГСХИ



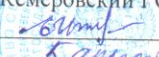
П.В. Иванов

С.Н. Рассолов


О.А. Багно

А.И. Алексеева



УТВЕРЖДАЮ:  
 Врио ректора ФГБОУ ВО  
 Кемеровский ГСХИ  
  
 Е.А. Ижмулкина  
 5 апреля 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ:  
 К(Ф)Х «Афанасьев О.В.»  
  
 О.В. Афанасьев  
 5 апреля 2019 г.

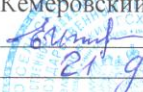
**Акт  
 внедрения результатов научно-исследовательской работы  
 «Яичная продуктивность и физиологический статус перепелов при введении в  
 рацион кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы  
 лекарственной»**

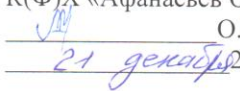
Мы, ниже подписавшиеся, представители ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ декан зоотехнического факультета Рассолов С.Н., заведующий НИЛ «Агроэкология» Ульрих Е.В., доцент кафедры зоотехнии Багно О.А., аспирант ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ Петрученко А.И. с одной стороны и представитель К(Ф)Х «Афанасьев О.В.» глава Афанасьев О.В. с другой стороны, составили настоящий акт о том, что в результате проведения научно-исследовательской работы «Яичная продуктивность и физиологический статус перепелов при введении в рацион кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной», в крестьянском (фермерском) хозяйстве «Афанасьев О.В.» внедрено применение комплекса кормовых добавок селениум ист в дозе 125 мг/кг, йоддар-Zn в дозе 62,5 мг/кг и экстракта календулы лекарственной в дозе 800 мг/кг комбикорма в кормление перепелок-несушек маньчжурской породы для повышения показателей яичной продуктивности.

Исследования, результаты которых внедрены в производство, выполнены 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.

Акт подписали:

Глава К(Ф)Х		О.В. Афанасьев
Декан зоотехнического факультета		С.Н. Рассолов
Заведующий НИЛ «Агробиологии»		Е.В. Ульрих
Доцент кафедры зоотехнии		О.А. Багно
Аспирант ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ		А.И. Петрученко

УТВЕРЖДАЮ:  
Врио ректора ФГБОУ ВО  
Кемеровский ГСХИ  
  
Е.А. Ижмулкина  
21 декабря 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
К(Ф)Х «Афанасьев О.В.»  
  
О.В. Афанасьев  
21 декабря 2018 г.

### Акт

#### проведения научно-хозяйственного опыта по изучению яичной продуктивности и физиологического статуса перепелов при введении в рацион кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn, экстракта календулы лекарственной

Мы, ниже подписавшаяся комиссия в составе: главы К(Ф)Х «Афанасьев О.В.» Афанасьева О.В., декана зоотехнического факультета ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ Рассолова С.Н., заведующего НИЛ «Агроэкология» ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ Ульрих Е.В., доцента кафедры зоотехнии ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ Багно О.А., аспиранта ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ Петрученко А.И., составили настоящий акт в том, что в К(Ф)Х «Афанасьев О.В.» в 2018 году проведен научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности использования кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn в дозах 125 мг/кг и 62,5 мг/кг комбикорма соответственно в сочетании с экстрактом календулы лекарственной в дозах 800 мг/кг, 1600 мг/кг, 2400 мг/кг комбикорма в кормлении перепелов маньчжурской породы.

Исследования проводились на перепелках-несушках в количестве 80 голов. Для проведения опыта были сформированы 3 опытные и 1 контрольная группы, по 20 голов в каждой. Продолжительность эксперимента составила 127 дней. Результаты проведенных исследований показали, что применение 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 рационах перепелов маньчжурской породы способствует: повышению яйценоскости на среднюю несушку – на 17,0% и 9,3%, сохранности птицы – на 15,0% и 10,0%, снижению затрат корма на 10 яиц – на 15,1% и 8,6% соответственно по сравнению с контролем. Уровень каротиноидов в желтке перепелиных яиц повысился при использовании в кормлении подопытной птицы сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной в дозах 800 мг/кг, 1600 мг/кг корма – на 32,2% и 40,4% соответственно по сравнению с контролем.

Расчет экономической эффективности использования сочетания микродобавок селена в дозе 125 мг/кг комбикорма, йода в дозе 62,5 мг/кг комбикорма и экстракта календулы лекарственной в дозе 800 мг/кг комбикорма при производстве перепелиных яиц показал, что экономический эффект составил 46,8 рубля на одну голову.

Исследования выполнены 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.

Акт подписали:

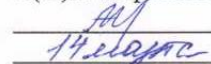
Глава К(Ф)Х  
Декан зоотехнического факультета  
Заведующий НИЛ «Агроэкология»  
Доцент кафедры зоотехнии  
Аспирант ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ



О.В. Афанасьев  
С.Н. Рассолов  
Е.В. Ульрих  
О.А. Багно  
А.И. Петрученко

УТВЕРЖДАЮ:

К(Ф)Х «Афанасьев О.В.»


 О.В. Афанасьев  
 2019 г.
**Акт**

**проведения производственной проверки по изучению яичной продуктивности и физиологического статуса перепелов при введении в состав рациона кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn, экстракта календулы лекарственной и их сочетания**

Мы, ниже подписавшаяся комиссия в составе: главы К(Ф)Х «Афанасьев О.В.» Афанасьева О.В., декана зоотехнического факультета ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ Рассолова С.Н., заведующего НИЛ «Агроэкология» ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ Ульрих Е.В., доцента кафедры зоотехнии ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ Багно О.А., аспиранта ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ Петрученко А.И., составили настоящий акт в том, что в К(Ф)Х «Афанасьев О.В.» в 2019 году проведена производственная проверка по изучению эффективности использования кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn в дозах 125 мг/кг и 62,5 мг/кг комбикорма соответственно в сочетании с экстрактом календулы лекарственной в дозах 800 мг/кг комбикорма в кормлении перепелов маньчжурской породы.

Исследования проводились на перепелках-несушках в количестве 240 голов. Для проведения опыта были сформированы контрольная и опытная группа, по 120 голов в каждой. Продолжительность эксперимента составила 127 дней. Результаты проведенных исследований показали, что применение сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn в дозах 125 мг/кг и 62,5 мг/кг комбикорма соответственно и экстракта календулы лекарственной в дозе 800 мг/кг в рационе перепелов маньчжурской породы способствует: повышению яйценоскости на начальную и среднюю несушку в опытной группе на 8,9 и 4,8% соответственно, интенсивности яйцекладки – на 8,1%, средней массы яйца – на 2,5%, сохранности – на 7,5%, снижению затрат корма на 10 яиц – на 6,2% по сравнению с контролем. Уровень каротиноидов в желтке перепелиных яиц повысился при использовании в кормлении подопытной птицы сочетания кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной в дозах 800 мг/кг на 29,7 % по сравнению с контролем. Экономический эффект составил в опытной группе 1893,0 руб., на одну голову 15,9 руб.

Исследования выполнены 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.

Акт подписали:

Глава К(Ф)Х  
 Декан зоотехнического факультета  
 Заведующий НИЛ «Агроэкология»  
 Доцент кафедры зоотехнии  
 Аспирант ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ



О.В. Афанасьев  
 С.Н. Рассолов  
 Е.В. Ульрих  
 О.А. Багно  
 А.И. Петрученко

## СПРАВКА

о внедрении в практику ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ результатов диссертационной работы А.И. Петрученко по теме: «Яичная продуктивность и физиологический статус перепелов при введении в рацион кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной»

Дана Петрученко Алине Игоревне для предоставления в диссертационный совет Д 220.002.04 при ФГБОУ «Алтайский государственный аграрный университет» в том, что материалы её научных исследований по диссертации на тему: «Яичная продуктивность и физиологический статус перепелов при введении в рацион кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной» используются в учебном процессе при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 36.03.02 Зоотехния, 36.04.02 Зоотехния в ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ по дисциплинам «Кормление животных и технология кормов», «Птицеводство», «Физиологическая экология и токсикология».

Декан зоотехнического факультета

докт. с.-х. наук

ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ

«*Л*» *Л.Л.Л.* 2019г.



С.Н. Рассолов

**СПРАВКА**

**о внедрении в практику ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ результатов диссертационной работы А.И. Петрученко по теме: «Яичная продуктивность и физиологический статус перепелов при введении в рацион кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной»**

Материалы исследований Петрученко Алины Игоревны на тему: «Яичная продуктивность и физиологический статус перепелов при введении в рацион кормовых добавок селениум ист, йоддар-Zn и экстракта календулы лекарственной» используются в учебном процессе на зоотехническом факультете ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 36.03.02 Зоотехния, 36.04.02 Зоотехния в по дисциплинам «Кормление животных и технология кормов», «Птицеводство», «Физиологическая экология и токсикология».

Декан зоотехнического факультета

докт. с.-х. наук

ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ

«5» мая 2019г.



С.Н. Рассолов