

**КАМИНСКАЯ АЛЕКСАНДРА АНДРЕЕВНА**

**КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И  
ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ  
ПРЕПАРАТА КАРНИВИТ**

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и  
токсикология

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук

Работа выполнена на кафедре незаразных болезней животных Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет»

**Научный руководитель – Клетикова Людмила Владимировна,**  
доктор биологических наук, доцент.

**Официальные оппоненты: Сулейманов Фархат Исмаилович,**  
доктор ветеринарных наук, профессор,  
профессор кафедры ветеринарии ФГБОУ ВО  
«Великолукская государственная  
сельскохозяйственная академия»;

**Бушукина Ольга Сергеевна,**  
доктор ветеринарных наук, доцент, профессор  
кафедры морфологии, физиологии и ветеринарной  
патологии ФГБОУ ВО «Национальный  
исследовательский Мордовский государственный  
университет им. Н.П. Огарёва».

**Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»**

Защита состоится «19» октября 2023 г. в 11.00 часов на заседании диссертационного совета 35.2.034.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская д.5, тел/факс 8 (812) 388-36-31.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО СПбГУВМ по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская д.5., и на официальном сайте <http://spbguvm.ru>

**Автореферат разослан «   » \_\_\_\_\_ 2023 г.**

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Хватов Виктор Александрович

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Для россиян продукция птицеводства является наиболее востребованной и является важнейшим условием обеспечения продовольственной безопасности страны. По статистике Минсельхоза доля птицеводческой продукции в совокупной массе полученного в 2020 г. мясного сырья составляет 43,1%. Увеличилось потребление мяса, в том числе и всевозможной нишевой продукции (Афанасьев, Г. Д. и др., 2015). В стране постоянно растет спрос на продукцию высокого качества, а также и на функциональные продукты (Клетикова, Л. В. 2012; Бородин, К. Г. 2020).

В настоящее время в мире успешно развивается новая отрасль птицеводства – перепеловодство (Иванчо, С., Голохвастов, А. 2010). Формирование отечественного рынка перепеловодства насчитывает всего 15–16 лет, что во многом предопределяет его специфику, уровень и тенденции развития (Голубов, И. И., Красноярцев, Г. В. 2012). Продукция перепеловодства пользуется заслуженной популярностью у населения, поскольку она экологична, гипоаллергенна, и в тоже время ориентирована лишь на определенные группы потребителей, что способствует повышению спроса на перепелиные яйца и мясо и открывает перспективы развития отрасли (Гемаюрова, К. С., Крапчина, Л. Н., 2013; Иванов, С., 2015; Феоктистова, Н. В. и др., 2017; Глотова, Г. Н. 2019; Зиненко, Н. С. 2021). Доля перепелиного мяса в мясных сетях в 2020 году достигла 0,3%. Мясо является диетическим продуктом, а биологическая ценность потрохов – сердца, печени и мышечного желудка составляет 77,03, 73,00 и 65,70%. Яйцо используется при лечении анемии и онкологический заболеваний, в фармацевтико-косметической и медико-биологической промышленности (Пигарева, М. Д., 1978; Макаров, А. В., Антипова, Л. В. 2007; Афанасьев, Г. Д. и др., 2013, 2014; Петенко, А. И. и др., 2014; Титаренко, Е. С. и др., 2017). К тому же разведение перепелов имеет существенные преимущества на фоне прочих направлений птицеводства, так как инкубация яиц составляет 17 суток, яйцекладка у самок начинается в 6–7-недельном возрасте, убой бройлеров можно производить в 5–6-недельном возрасте (Бессарабов, Б. Ф. и др., 2015). Эти биологические особенности обуславливают склонность перепелов к развитию патологии обмена веществ и болезням печени (Бронникова, Г. З., 2021).

Тем не менее, повышение продуктивности перепелов достигается посредством введения в рацион различных кормовых добавок (Горлов, И. Ф., 2007; Singh, A. et al., 2015; Азаубаева, Г. С., 2016; Суханова, С. Ф., 2016; Клетикова, Л. В. и др., 2021) при неукоснительном соблюдении условия сохранения безопасности выпускаемой продукции.

Использование фармакологической корректировки, введение биологически активных комплексных кормовых добавок является перспективным и способствует решению задач повышения эффективности производства.

Несмотря на исследования ученых биологических свойств перепелов и их клинико-биохимический профиль на фоне различных биологически активных веществ, в литературе недостаточно сведений о микроструктурных особенностях и влиянии кормовых биологически активных добавок на структуру печени, сердца и мышечную ткань перепелов в конце технологического цикла.

Исходя из этого, комплексное изучение влияния на рост и развитие, динамику живой массы, абсолютный и относительный прирост, начало продуктивного периода, качество яиц, гематологический и биохимический статус крови, микроструктуру мышц, сердца и печени перепелов японской породы, ранее не применяемой в отечественном перепеловодстве кормовой добавки Карнивит (Франция) является своевременным и актуальным.

**Степень разработанности проблемы исследования.** Внутреннюю структуру и перестройку организма, обусловленную возрастными особенностями, изучали такие ученые как (Голиков, А. Н. и др., 1991; Bernhard, W., 2004; Осипов, К. М., 2007; Жарова, Е. Ю., 2008; Тубол, О. В., 2009; Шевырина, С. В., 2010; Первенецкая, М. В., 2014; Нехайчук, Е. В., 2016; Савельева, А. Ю., 2016)

Морфологические особенности сердечно-сосудистой системы исследовали (Вракин, В. Ф., Сидорова, М. В., 1984; Селянский, В. М., 1986; Чумасов, Е. И., 2004; Ateş, S., 2010; Разгуло, Ю. В., 2011; Дзержинский, Ф. Я. и др., 2013; Соколов, И. В., Beaufre`re et al., 2013; Venkataramanan, R. et al., 2013; Шарипова, Д. Ю., Баймишев, Х. Б., 2021) установили лабильности морфологии и адаптивность печени к изменяющимся внешним и внутренним факторам. Вопросами микроскопической анатомии, гистохимией и ультраструктурой печени перепелов занималась Бронникова, Г. З. (2021; 2022). Изучением особенностей крови перепелов занимались (Лисунова, Л. И. и др., 2005; Бессарабов, Б. Ф. и др., 2008; Шваб, А. А., 2010; Турицына, Е. Г., Климова, Е. А., 2014; Савчук, С. В., Сергеенкова, Н. А., 2015). Труды Сухорукова, О. А., Костеша, Н. Я. (2010) посвящены исследованию содержания гормонов (кортизола, тироксина, трийодтиронина) в крови перепелов.

Шульга, Л. В., 2013; Тимончева, М. С., Бодрова, Л. Ф., 2014; Швыдков, А. Н. и др., 2014; Трушкин, В. А. и др., 2015; Талиев, А. А. и др., 2015; Фролова, М. В. и др., 2018; Басова, Е. А. и др., 2019; Клетикова, Л. В. и др., 2021), отмечают эффективность применения перепелам различных фармакологических препаратов, биологически активных веществ, обеспечивающих сохранность молодняка и взрослого поголовья и повышающих яйценоскость, массу яиц. Лашутин, С. В., Киабия, С. Т., 2006; Bahkcioglu Serma, Hosturk Gulpan Turkuay, 2015; Surai, P.F. et al., 2017; Подобед, Л. И. и др., 2020, указывают на ключевую роль L-карнитина в энергетическом обмене, его функцию как гепатопротектора в организме.

**Цель и задачи исследования.** Цель исследования – оценить влияние различных схем применения биологически активной кормовой добавки Карнивит на живую массу, начало продуктивного периода, гематологический и

биохимический профиль, морфоструктуру мышц, сердца и печени перепелов японской породы.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить динамику живой массы перепелов японской породы с двухсуточного до 80-суточного возраста и на фоне применения различных схем биологически активной кормовой добавки Карнитит.

2. Выявить влияние различных схем применения биологически активной кормовой добавки Карнитит на начало яйцекладки и качество яиц перепелок-несушек японской породы.

3. Изучить гемато-биохимический профиль перепелов японской породы на фоне применения различных схем биологически активной кормовой добавки Карнитит.

4. Установить влияние различных схем биологически активной кормовой добавки Карнитит на структуру поверхностной грудной мышцы, двуглавой мышцы бедра, сердца и печени 80-суточных перепелов японской породы.

5. Определить оптимальную схему применения биологически активной кормовой добавки Карнитит для перепелов японской породы с учетом особенностей технологических процессов на перепеловодческом предприятии.

#### **Научная новизна и ценность полученных результатов:**

– впервые изучено влияние различных схем применения кормовой биологически активной добавки Карнитит на динамику живой массы, абсолютный и относительный прирост у перепелов японской породы;

– впервые установлено влияние разных схем применения кормовой биологически активной добавки Карнитит на начало яйцекладки и качество яиц;

– впервые изучено влияние кормовой биологически активной добавки Карнитит на гематологические и биохимические показатели с учетом особенностей технологических процессов на перепеловодческом предприятии;

– научно доказано влияние различных схем применения кормовой биологически активной добавки Карнитит на основной и минеральный обмен перепелов японской породы;

– впервые дана сравнительная гистологическая характеристика и установлены морфологические особенности мышечных тканей, сердца и печени перепелов японской породы в конце технологического цикла при различных схемах применении кормовой биологически активной добавки Карнитит;

– впервые обоснована целесообразность применения кормовой биологически активной добавки Карнитит, начиная с двухсуточного возраста и до конца технологического цикла для стимуляции обмена веществ, синтетической активности органов, начала яйцекладки и улучшения качества яиц перепелов японской породы.

**Теоретическая и практическая значимость.** Практическая значимость работы состоит в том, что для ускорения роста и развития перепелов в качестве кормовой добавки необходимо использовать новую кормовую биологически

активную добавку Карнивит. При ее применении в дозе 0,25 мл/л в течение 5 дней с последующим с 5-дневным перерывом начиная с двухсуточного до 80-суточного возраста, происходит оптимизация гематологического и метаболического статуса, нормализация синтетических процессов. Данная схема стимулирует рост массы тела, стимулирует развитие грудных и бедренных мышц при этом не оказывает отрицательного влияния на развитие внутренних органов – сердца и печени. Достигнутые результаты могут применяться при выполнении научно-исследовательских работ, проведении занятий со студентами факультетов ветеринарной медицины и биотехнологии в животноводстве, а также аспирантов направления подготовки 4.2.1. – патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология, при подготовке учебных пособий по птицеводству. Выявленные закономерности необходимо учитывать при выборе схемы применения кормовой добавки для стимуляции роста, увеличения мышечной массы, оптимизации метаболизма, раннего начала яйцекладки и улучшения качества яиц, как для инкубации, так и для потребителей.

#### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности.**

Диссертация соответствует содержанию паспорта специальности научных работников 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология: пп. 4, 11, 21.

**Методология и методы исследования.** Для достижения цели и решения поставленных задач научно обоснована гипотеза, системно изучен объект и предметы на разных этапах исследования. Проведен анализ и обобщены полученные данные. Основой исследования явился комплексный подход к анализу влияния применения кормовой биологически активной добавки Карнивит на формирование перепелов в период постэмбрионального онтогенеза. В работе применены современные адекватные методы: анатомические, морфометрические, гематологические биохимические, гистологические. Цифровые данные обрабатывали с помощью стандартных программ Microsoft Excel 2010, с использованием t-критерия Стьюдента.

#### **Положения, выносимые на защиту.**

1. Установлено влияние различных схем применения кормовой биологически активной добавки Карнивит на живую массу, абсолютный и среднесуточный прирост массы перепелов японской породы.

2. Показано влияние различных схем применения кормовой биологически активной добавки Карнивит на начало яйцекладки и качество яиц перепелок-несушек японской породы.

3. Определено влияние различных схем применения кормовой биологически активной добавки Карнивит на гематологические и биохимические показатели крови перепелов японской породы.

4. Дана комплексная оценка гистологической структуры печени, сердца и мышечной ткани у перепелов японской породы в конце технологического периода при включении в рацион биологически активной добавки Карнивит.

5. Установлена оптимальная схема применения кормовой биологически активной добавки Карнивит при выращивании перепелов японской породы в условиях перепеловодческого хозяйства с учетом технологических особенностей.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Сформулированные в диссертации основные положения, рекомендации и заключения соответствуют цели и задачам исследования. Все исследования выполнены на современном сертифицированном оборудовании. Достоверность полученных результатов всесторонне проанализирована и подтверждена статистической обработкой данных. Материалы исследований, полученные в ходе выполнения НКР (диссертации), были представлены и обсуждены на международных, всероссийских научно-практических конференциях: «Наука и образование XXI века: актуальные вопросы теории и практики» (Чебоксары, 2020), «Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России, посвященная 90-летию ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева» (Иваново, 2020), «Science and innovations 2021: development directions and priorities» (Australia: Melbourne, 2021), «Современное состояние: проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Ивановской области» (Иваново, 2021), IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Красноярск, 2021), «От импортозамещения к экспортному потенциалу: научно-инновационное обеспечение АПК» (Екатеринбург, 2021), «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения» (Ульяновск, 2021), «Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка» (Витебск, 2021).

Результаты исследования используются в учебном процессе, научно-исследовательской работе клинических кафедр Ивановской ГСХА, внедрены в практику ветеринарных клиник, ГБУ «Мосветстанция», БГУ «Шуйская районная станция по борьбе с болезнями животных», ООО «Ивановская птицефабрика», ООО «Шепиловская птицефабрика».

**Личный вклад соискателя.** В работе представлены результаты исследований, выполненных соискателем в период с 2020 по 2023 годы.

Соискателем лично организован эксперимент, проведен убой птиц, выполнены макрометрические исследования, исследование яиц, гематологические и биохимические исследования, отобран, зафиксирован и подготовлен материал для гистологического исследования, проведено гистологическое исследование мышечной ткани, сердца и печени, морфометрические измерения, статистическая обработка полученных данных. Соискателем лично работа выполнялась в лаборатории кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных Ивановской ГСХА. Научно-производственный опыт организован и проведен в условиях ООО «Шепиловская птицефабрика» (Московская область, городской округ Серпухов, д. Шепилово).

В статьях, опубликованных совместно с Уляевым, А. И., Величко Л. А., Манновой, М. С., Якименко, Н. Н., Прониным В. В., Пономаревым, В. А., Вороновой, К. А., Высоцкой, Н. В. основная часть работы выполнена диссертантом. Соавторы не возражают в использовании данных результатов. Личный вклад соискателя составляет 90%.

**Публикации результатов исследований.** По теме диссертационной работы опубликовано 18 научных работ в сборниках всероссийских и международных конференций, центральных журналах и отдельных зарубежных изданиях. Из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК на соискание ученой степени кандидата и доктора наук при Министерстве науки и высшего образования РФ для публикации основных результатов диссертационной работы кандидата и доктора наук – 6 работ, 1 статья в издании, индексируемом в международной базе цитирования Scopus, 1 Патент РФ на изобретение 2778440 С1, 18.08.2022, 1 рекомендация, утвержденная начальником Службы ветеринарии Ивановской области и опубликованы «Рекомендации по эффективному применению Карнивита для стимуляции обмена веществ и повышения качества продукции перепелов в промышленном птицеводстве», в региональной печати – 9. Общий объем публикаций составляет 7,20 п. л., из них 5,9 п. л. принадлежит лично соискателю.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 145 страницах и включает в себя: введение, обзор литературы, материалы и методы исследования, результаты собственных исследований и их обсуждение, заключение, рекомендации производству, перспективы дальнейшей разработки темы, список литературы, приложения. Работа иллюстрирована 14 таблицами и 57 рисунками. Список литературы включает 240 источников, в том числе 45 – иностранных авторов.

## **2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **2.1 Материалы и методы исследования**

Диссертационная работа выполнена в период 2020-2023 гг. в ФГБОУ ВО «Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет» на кафедре незаразных болезней животных. Объектом исследования явились перепела японской породы, принадлежащие ООО «Шепиловская птицефабрика» (Московская область, городской округ Серпухов, д. Шепилово). Условия содержания и кормления согласно нормативным требованиям. Для достижения цели эксперимента сформировали 5 групп перепелов по 7 тысяч голов каждая: контрольная группа получала стандартный рацион, опытные группы к основному рациону с двухсуточного возраста до окончания технологического процесса (80 суток) получали с водой биологически активную добавку Карнитит согласно схеме эксперимента (таблица 1). Кормовая добавка Карнитит использовалась впервые при выращивании перепелов в условиях птицеводческого предприятия. График исследований утвержден руководством птицефабрики (рисунок 1).



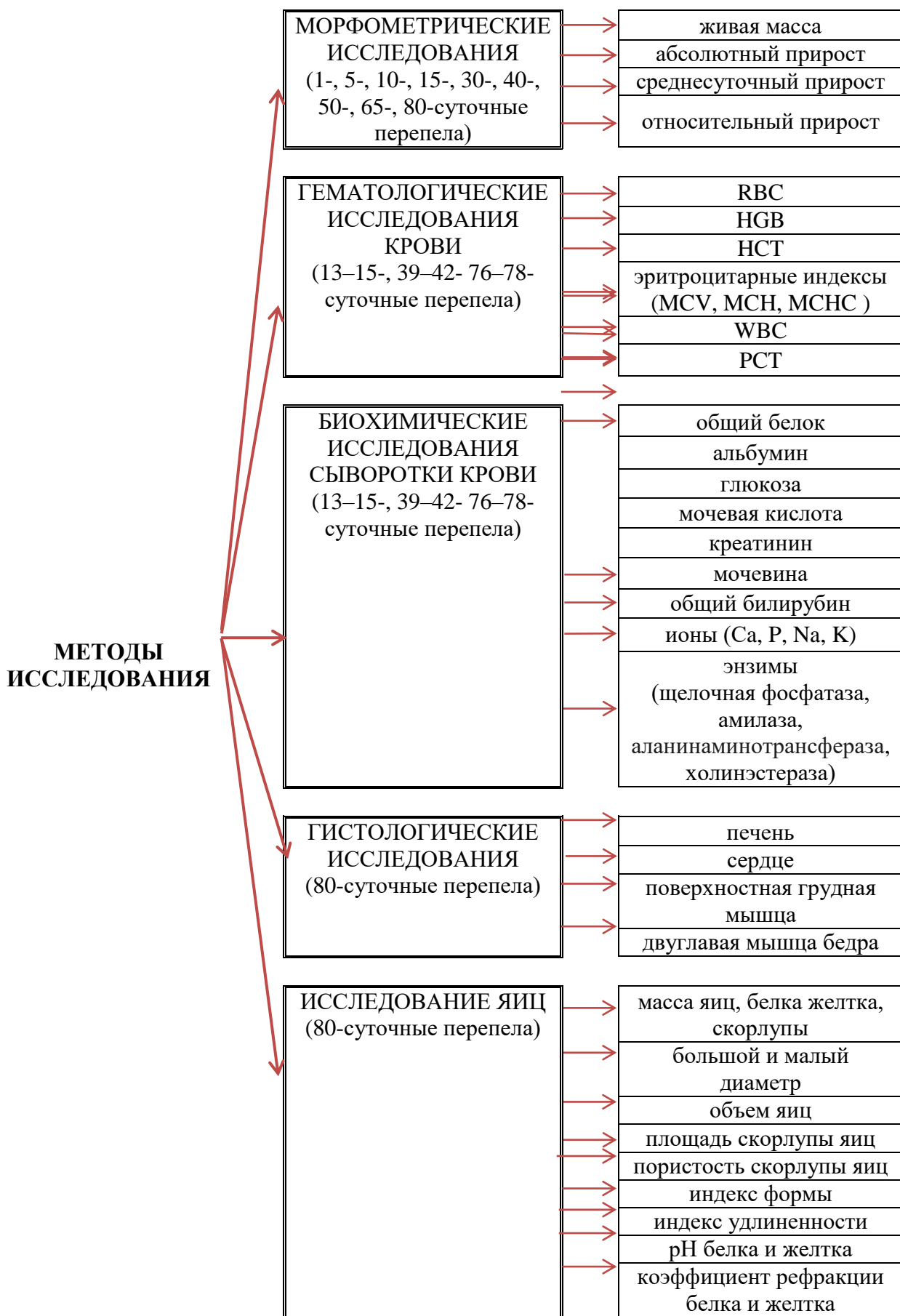


Рисунок 1 – Дизайн проведения эксперимента.

*Таблица 1 – Схема проведения эксперимента*

1 группа – контрольная	питьевая вода без ограничений
2 группа – опытная	0,25 мл/л в течение 5 дней с 10-дневным интервалом
3 группа – опытная	0,5 мл/л в течение 5 дней с 10-дневным интервалом
4 группа – опытная	0,25 мл/л в течение 5 дней подряд с 5-дневным интервалом
5 группа – опытная	0,5 мл/л в течение 5 дней подряд с 5-дневным интервалом

Карнитит (Artimon, Франция) – кормовая добавка для повышения сохранности и увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц, способствует улучшению метаболических функции, повышению продуктивности, показателей конверсии корма, общих показателей обмена веществ и сохранности животных и птиц. В состав препарата входит магний, витамины группы В (пиридоксин, цианкобаламин, никотинамид, холин хлорид), L-карнитин, бетаин, DL-метионин, а также натрия бензоат, калия сорбат и сорбитол жидкий.

Предметом для исследования послужила динамика живой массы перепелов, начало периода яйцекладки, качество яиц, гематологические и биохимические показатели, структура поверхностной грудной мышцы, двуглавой мышцы бедра, сердца и печени в постэмбриональном онтогенезе (рисунок 1).

В процессе эксперимента было исследовано по 150 проб крови и сыворотки крови для оценки гематологических и биохимических показателей; по 25 микропрепаратов печени и сердца, по 50 микропрепаратов мышечных тканей; по 100 яиц из каждой группы для оценки физико-морфологических показателей.

Статистическую обработку данных проводили в операционной системе Microsoft Excel-2010. Оценку достоверности различий между показателями проводили с использованием параметрического критерия t-Стьюдента (Лакин, Г. Ф., 1980).

## **2.2 Влияние различных схем выпойки Карнитита на динамику живой массы, абсолютный и относительный прирост перепелов**

Живая масса перепелов суточного возраста составила 7,00–7,30 г и не имела достоверных отличий в контрольной и опытных группах. До 30-суточного возраста перепелов значимых изменений живой массы не установлено. К началу продуктивного периода масса перепелов опытных групп превосходила массу перепелов контрольной группы на 3,84–14,29%% ( $p \leq 0,05$ ). На этом фоне особенно заметно выделялись перепела 4 группы, масса которых была также больше, чем масса перепелов из 2, 3 и 5 групп на 9,13%; 5,77 и

7,69%, соответственно ( $p \leq 0,05$ ). За период выращивания масса перепелов в 1 группе увеличилась на 175,00 г, во 2 – на 181,70; в 3 – на 188,80; в 4 – на 201,00; в 5 – на 184,90 г.

Абсолютный среднесуточный прирост живой массы составил в 1 группе 2,22 г, во 2 – 2,30 г, в 3 – 2,39 г, в 4 – 2,54 г, в 5 – 3,34 г. Согласно расчетам, за период с 1-х по 80-е сутки живая масса увеличилась в 1 группе на 185,18%, во 2 группе – 185,13%, в 3 группе – 185,83%, в 4 группе – 186,98%, в 5 группе – 185,74%.

### **2.3 Влияние различных схем выпойки Карнивита на начало яйцекладки и качество яиц перепелов**

Начало яйцекладки у птиц 1 группы отмечено в 42-суточном возрасте, у 2, 3, 4 и 5 опытных групп – в 40-, 39-, 41- и 40-суточном возрасте, соответственно. В 4 группе яйцекладка началась одновременно у 83% птиц, в остальных – у 53–60% поголовья; к окончанию следующих суток началась массовая яйцекладка. Дефектов (анормальная форма яиц, мраморность скорлупы, «бой» и «насечка») за период эксперимента не выявлено. У перепелок 3 группы масса яиц наибольшая и составила  $13,22 \pm 0,61$  г. Масса яиц опытных 2, 3, 4 и 5 групп превосходили массу яиц контрольной группы на 22,42; 24,02; 23,64 и 19,51%, соответственно ( $p \leq 0,05$ ). У несушек 1 группы относительная масса скорлупы составила 20,93% от массы яйца, в опытных группах этот показатель варьировал от 19,31% до 12,37%. Пористость скорлупы яиц в 4 группе равна  $199,00 \pm 4,00$  пор/1 см<sup>2</sup>, что больше по сравнению со 2, 3, 5 опытными и 1 контрольной группой на 11,56; 26,13; 23,12 и 42,71%, соответственно ( $p \leq 0,05$ )

Объем яиц контрольной группы меньше на 14,80; 15,01; 17,32 и 9,37%, соответственно, чем во 2, 3, 4 и 5 опытных группах ( $p \leq 0,05$ ). Масса яйца и его объем имеют прямую тесную коррелятивную взаимосвязь, где коэффициент корреляции варьирует от 0,84 до 0,98. Площадь яйца не имела достоверных отличий во 2–4 группах и превышала аналогичный показатель в 5 группе на 4,01–5,32%, в 1 группе – на 10,34–11,73% ( $p \leq 0,05$ ). Индекс формы яиц варьировал от 74,20 до 79,00%, индекс удлиненности – от 1,25 до 1,37, что соответствует данному виду птиц. Индекс формы и индекс удлиненности имеют обратно пропорциональную зависимость: чем выше индекс формы, тем меньше индекс удлиненности.

В анализируемых пробах яиц рН желтка и белка, коэффициент рефракции не имели достоверных отличий.

### **2.4 Влияние различных схем выпойки Карнивита на показатели крови перепелов**

У 13–15-суточных перепелов 2 и 3 групп относительно контрольной повысилось содержание эритроцитов на 15,45% и 9,09%, гемоглобина – на 9,6% и 5,32%. В начале яйцекладки у 39–42-суточных перепелов в 1–3 группах

установлена тенденция к снижению гемоглобина, у 4–5 групп – к повышению, во всех группах отмечена тенденция к повышению эритроцитов крови. У 76–78-суточных перепелов изменения концентрации гемоглобина, эритроцитов, гематокрита не превышали 3,59%.

На фоне применения Карнитита у перепелов опытных группы при окончании технологического периода концентрация гемоглобина была выше по сравнению с контрольными на 7,41–13,18%, эритроцитов на 3,36–10,08%, а лейкоцитов меньше на 1,73–9,39%.

На протяжении всего эксперимента концентрация общего белка в 1, контрольной, группе находилась в диапазоне 22,70–24,80 г/л, что было меньше, чем у перепелов 2, 4 и 5 опытных групп на 34,68–41,40%; 42,74–51,10% и 10,08–19,38%, соответственно ( $p \leq 0,05$ ).

В течение эксперимента у перепелов 1 группы отмечено достоверное повышение концентрации мочевой кислоты на 17,32 и 31,76% в 39–42- и 76–78-суточном возрасте. Во 2 группе изменение уровня мочевой кислоты недостоверны. В 3, 4 и 5 группах содержание мочевой кислоты в сыворотке крови у перепелок-несушек снизилось в 39–42-суточном возрасте на 8,36; 9,01 и 6,47%, в 76–78-суточном возрасте на 16,37; 9,91 и 7,33%, соответственно ( $p \leq 0,05$ ).

У 39–42-суточных перепелов во 2 и 3 группах отмечено снижение мочевины на 5,08% и 6,58% ( $p \leq 0,05$ ) и последующая стабилизация ее концентрации. В 4 группе у 39–42-суточных перепелов наметилась тенденция к снижению мочевины и к окончанию периода эксплуатации птиц ее концентрация снизилась на 5,33% ( $p \leq 0,05$ ).

У 39–42-суточных перепелов 1 группы отмечено повышение креатинина на 10,00% и последующее снижение на 7,45% ( $p \leq 0,05$ ). Во 2 группе повышение креатинина отмечено на 39–42 сутки на 21,73%, в 5 группе на 39–42 и 76–78 сутки на 5,30 и 5,95%, соответственно ( $p \leq 0,05$ ), в 3 и 4 группах наметилась лишь тенденция к его повышению (0,30–2,57%).

Концентрация билирубина в сыворотке крови перепелов не превышала физиологическую. Наиболее высокое его содержание регистрировалось у птиц 1 группы в 13–15-, 39–42- и 76–78-суточном возрасте по сравнению с аналогами из опытных групп на 31,25–71,88%, 26,47–69,49% и 28,19–72,97%, соответственно ( $p \leq 0,01$ ). Минимальное содержание билирубина было у перепелов 3 и 4 групп в возрасте 76–78 дней.

Концентрация глюкозы у 13–15-суточных перепелов 1 группы не превышала данные во 2–5 группах на 5,94–35,38% ( $p \leq 0,05$ ). Во всех группах перепелов на 39–42 сутки содержание глюкозы снизилось. У 76–78-суточных перепелов 1 группы концентрация глюкозы в сыворотке крови составила 12,15 ммоль/л, что меньше первоначального показателя на 41,36% ( $p \leq 0,05$ ). У перепелов 2–5 групп показатель находился на отметке 7,36–9,58 ммоль/л.

У перепелов 1 группы на протяжении всего эксперимента не установлено достоверных изменений содержания Са, Р, К и Na. Во 2 группе в начале яйцекладки (40 суток) увеличилась концентрация Са на 3,90%, Р – на 10,24%,

Na – на 16,23% ( $p \leq 0,05$ ). К окончанию технологического цикла (78 суток) по сравнению с предшествующей датой исследования у несушек отмечено снижение Ca на 7,92% ( $p \leq 0,05$ ), и тенденция к снижению Na и повышению P. В 3 группе в начале яйцекладки (39 суток) отмечено повышение P на 14,29% ( $p \leq 0,01$ ) и Na на 6,56% ( $p \leq 0,05$ ) и тенденция к повышению Ca (на 2,53%). К окончанию цикла (78 суток) у несушек произошло достоверное снижение K на 10,28%, Ca на 7,82% и P на 2,60% ( $p \leq 0,05$ ) относительно начала яйцекладки. В 4 группе в начале яйцекладки (41 суток) выявлено повышение Ca и P на 6,14 и 6,90% соответственно ( $p \leq 0,05$ ). К окончанию цикла (78 суток) произошло снижение Ca на 5,37% и повышение Na на 31,47% ( $p \leq 0,05$ ) относительно предшествующего показателя. В группе в начале яйцекладки (40 суток) установлено достоверное увеличение P на 8,98% ( $p \leq 0,05$ ), тенденция к повышению Ca и снижение Na на 7,75% ( $p \leq 0,05$ ). По сравнению с этими данными к окончанию цикла (77 суток) у несушек выявлено снижение Ca и Na на 5,04% и 8,57% соответственно ( $p \leq 0,05$ ). По содержанию Ca 76–78-суточные перепела 4 группы превосходили аналогов из 1, 2, 3 и 5 групп на 1,33–11,17%. Анализ соотношения в сыворотке крови между уровнем Ca и P на 13–15; 39–42 и 76–78 сутки во 2–5 опытных группах показал, что зависимость изменилась от 1,4:1,0 до 1,3:1,0 и 1,2:1,0. В 1 группе на протяжении всего периода соотношение не изменялось, и было на уровне 1,0:1,0. Зависимость калия и натрия в сыворотке крови перепелов у 1 группы составила 1,0:36,0 и не изменилась на протяжении всего эксперимента. Во 2 группе на 13–15; 39–42 и 76–78 сутки соотношение ионов соответствовало, как 1,0:26,0; 1,0:30,0 и 1,0:29,0 в 3 группе – 1,0:26,0; 1,0:28,0 и 1,0:31,0; в 4 группе – 1,0:23,0; 1,0:23,0 и 1,0:30,0; в 5 группе – 1,0:23,0; 1,0:21,0 и 1,0:20,0.

У 13–15-суточных перепелов 1 группы активность щелочной фосфатазы выше, чем во 2–5 группах на 7,01–8,14%. В начале яйцекладки (39–42 сутки) у перепелов 1, 3 и 4 групп отмечается достоверное снижение концентрации фермента на 8,44; 6,46 и 11,64%, соответственно ( $p \leq 0,05$ ). В этот период наиболее высокая концентрация щелочной фосфатазы у перепелов 5 и 1 групп. На фоне предыдущего исследования у 76–78-суточных перепелов отмечена тенденция к повышению активности фермента.

У 13–15-суточных перепелов 1 группы активность амилазы больше, чем у перепелов 2–5 групп на 4,40–59,08% ( $p \leq 0,05$ ). В начале яйцекладки активность амилазы у перепелов 1 группы снизилась на 48,37%.

В опытных группах активность фермента не имела достоверных изменений, показатель колебался в пределах 0,53–2,34%. В 76–78-суточном возрасте в 1, 3–5 группах динамика амилазы не превышала 2,39%, во 2 группе отмечено снижение активности на 7,87% ( $p \leq 0,05$ ). Наиболее высокая активность фермента отмечена в 3 группе в 39–42 и 76–78-суточном возрасте и выше, чем в остальных группах на 6,80–127,80%.

У перепелов 13–15-суточного возраста содержание АЛТ не превышало 5,00 ед/л, при этом в 1 группе ее концентрация выше на 2,00–9,20% чем в опытных. В этой группе в начале яйцекладки отмечалась тенденция к

снижению показателя и к окончанию цикла – повышение. Во 2 группе у 39–42-суточных перепелов происходит повышение активности АЛТ на 21,65% и снижение на 76–78 сутки на 11,56% ( $p \leq 0,05$ ). В 3–5 группах наблюдали тенденцию к повышению показателя, и на 76–78-сутки активность АЛТ увеличилась на 1,27–9,70%. К окончанию технологического цикла активность фермента у перепелов 1–5 групп не имела достоверных отличий.

Концентрация холинэстеразы у перепелов 1 группы 13–15-суточного возраста ниже, чем у птиц 2–5 групп на 14,30–75,20% ( $p \leq 0,01$ ). В последующие возрастные периоды активность фермента у перепелов 1–3 и 5 групп изменялась в узких пределах (от 0,05 до 1,04%). У несушек 4 группы к окончанию цикла активность холинэстеразы повысилась на 5,67% ( $p \leq 0,05$ ).

## **2.5 Влияние различных схем выпойки Карнитита на структуру органов и тканей**

Поперечно исчерченная скелетная мышечная ткань поверхностной грудной мышцы на поперечном разрезе имеет вид округлых, овальных или неправильной форм поперечных срезов мышечных волокон, интенсивно оксифильных, со слабо выраженными ядрами, расположенными на периферии волокна. Мышечные волокна покрыты тонкой соединительнотканной оболочкой – эндомизией. Мышечные волокна образуют пучки первого порядка, которые покрыты внутренним перимизием. С поверхности мышца покрыта эпимизием.

В 1 группе площадь поперечного среза мышечного волокна составила  $222,81 \pm 18,36$  мкм<sup>2</sup>, толщина эндомизия –  $7,50 \pm 1,14$  мкм, толщина внутреннего перимизия –  $15,44 \pm 2,37$  мкм, толщина наружного эпимизия –  $21,04 \pm 2,39$  мкм, диаметр ядра –  $4,11 \pm 0,65$  мкм. Во 2 группе наметилась тенденция к увеличению площади поперечного среза мышечного волокна в сравнении с контролем, волокна окрашены более интенсивно, чем в 1 группе, ядра ярkobазофильны, хорошо контурированы. В 3 группе тенденция увеличения площади среза мышечного волокна сохраняется, и разница этого показателя в сравнении с контролем становится достоверной ( $p \leq 0,05$ ). В 4 группе саркоплазма мышечных волокон на поперечном разрезе интенсивно оксифильна, ядра хорошо различимы и расположены на периферии мышечного волокна. Отмечено достоверное увеличение площади поперечного среза мышечного волокна в сравнении с контрольной и остальными опытными группами, более тонкий эндомизий и перимизий. Достоверной разницы размеров ядер между группами не отмечено. В 5 группе мышечные волокна расположены более компактно, характерно многообразие форм и размеров, преобладали ядра малого диаметра, саркоплазма окрашена менее интенсивно, между волокнами встречаются единичные эритроциты.

В двуглавой мышце бедра на поперечном разрезе хорошо различимы мышечные волокна, покрытые эндомизией, которые формируют мышечные пучки первого порядка, покрытые внутренним перимизием. Мышечные пучки

первого порядка формируют пучки второго порядка, отделенные друг от друга более выраженным внутренним перимизием. С поверхности мышца покрыта эпимизием. На поперечном разрезе мышечные волокна плотно прилегали друг к другу, 5–8 мышечных волокон формировали мышечный пучок первого порядка. Саркоплазма мышечных волокон интенсивно эозинофильна, окрашена равномерно, ядра четко очерчены, расположены на периферии под сарколеммой. Внутренний перимизий между пучками второго порядка представлен рыхлой соединительной тканью с кровеносными сосудами, в которых содержатся эритроциты. В 1 группе площадь поперечного среза мышечного волокна составила  $390,87 \pm 20,43$  мкм<sup>2</sup>, толщина эндомизия –  $2,07 \pm 0,18$  мкм, толщина внутреннего перимизия между пучками 1 порядка –  $13,67 \pm 1,42$  мкм, толщина внутреннего перимизия между пучками 2 порядка –  $32,85 \pm 1,66$  мкм, диаметр ядра –  $3,28 \pm 0,18$  мкм, толщина эпимизия –  $20,22 \pm 1,64$  мкм. В опытных группах (2–5) отмечено достоверно значимое увеличение площади поперечного среза мышечного волокна, в сравнении с контролем, причем в 4 группе этот показатель достоверно превосходил таковые показатели 2, 3 и 5 групп ( $p \leq 0,05$ ). В этих же группах отмечен более высокий показатель толщины внутреннего перимизия между пучками 2 порядка.

У перепелов сердечная мышца состоит из перикарда, эндокарда, миокарда. В 1 группе птиц перикард представлен плотной волокнистой оформленной тканью, в которой хорошо выражены ядра. Миокард представлен кардиомиоцитами, которые формируют пучки мышечных волокон толщиной  $5,40 \pm 1,18$  мкм, ядра диаметром  $2,49 \pm 0,26$  мкм находятся в центре кардиомиоцитов. Эндокард толщиной  $3,24 \pm 1,38$  мкм состоял из тонкой пластинки рыхлой соединительной ткани, выстланной мезотелием. С поверхности миокард покрыт перикардом, размеры которого составили  $32,99 \pm 2,03$  мкм. У перепелов 2 группы отмечено достоверное увеличение перикарда, в сравнении с контрольной группой ( $p \leq 0,05$ ), отмечена тенденция увеличения толщины мышечных волокон до  $6,44 \pm 0,77$  мкм. В центре кардиомиоцитов расположены овально-вытянутые ядра диаметром  $4,31 \pm 0,35$  мкм, что достоверно выше, чем в контроле ( $p \leq 0,05$ ), в которых хорошо различимы 1–2 ядрышка. Саркоплазма слабо оксифильна, между пучками мышечных волокон встречается небольшое количество эритроцитов. Размеры эндокарда в сравнении с контрольной группой не претерпели изменений. У перепелов 3 группы размеры перикарда достигли  $47,35 \pm 4,59$  мкм, что достоверно превосходит аналогичные показатели 1 и 2 групп ( $P \leq 0,05$ ), миокард в незначительной степени инфильтрирован эритроцитами. Кардиомиоциты сформировали мышечные волокна, плотно расположены друг к другу. Размеры эндокарда, диаметр ядер кардиомиоцитов и толщина мышечных волокон миокарда в этой группе не имеют достоверных различий с контрольной группой. У перепелов 4 группы размер перикарда не изменился в сравнении со 2 и 3 группами, но достоверно выше, чем в контроле и составил  $46,39 \pm 1,44$  мкм, толщина эндокарда не изменилась в сравнении со всеми предыдущими группами. Отмечено увеличение диаметра ядер кардиомиоцитов до  $4,58 \pm 0,22$  мкм

и толщины мышечных волокон до  $8,26 \pm 1,02$  мкм, что достоверно значимо в сравнении с 1, контрольной, группой. Саркоплазма мышечных волокон в этой группе интенсивно оксифильна, волокна мышечной ткани характеризуются упорядоченным расположением, ядра четко очерчены, слабо базофильны, слегка вытянутой формы или овальные, в кариоплазме хорошо различимы ядрышки и глыбки хроматина. Между мышечными волокнами встречаются эритроциты слегка овальной формы с четко выраженным ядром ( $p \leq 0,05$ ). У перепелов 5 группы миокардиоциты хорошо визуализируются, формируют мышечные пучки толщиной  $7,49 \pm 0,27$  мкм, что несколько меньше чем в 4 группе, но достоверно выше, чем в контроле, ядра четко очерчены овально-вытянутой формы, диаметром  $4,23 \pm 0,29$  мкм, что достоверно выше, чем в контроле, ядра расположены в центре клетки. Толщина перикарда достигла  $46,60 \pm 5,38$  мкм, что выше чем в контрольной группе ( $p \leq 0,05$ ).

У перепелов контурная граница печени имеет типичное строение, с поверхности покрыта капсулой, от которой отходят едва заметные трабекулы, гепатоциты округлой или многоугольной формы, балки извилистые, ядра четко очерчены, в них видны 1–2 ядрышка. В синусоидных капиллярах большое количество эритроцитов.

У перепелов 1 группы цитоплазма гепатоцитов гетерохромная, в ней видны жировые включения, сдвигающие ядро к периферии. В поле зрения встречается большое количество сегментоядерных эозинофилов. Синусоидные капилляры расширены. Во 2 группе цитоплазма клеток гетерохромная. По сравнению с контролем жировые включения имеют мелкокапельный характер. В 3 группе границы между клетками слабо различимы. Цитоплазма пенистая, гетерохромная. Синусоидные капилляры переполнены эритроцитами. Границы ядер менее выражены по сравнению со второй группой. Некоторые клетки в состоянии апоптоза и дегенерации. В 4 группе границы между клетками хорошо различимы, ядра четко очерчены, с хорошо видимыми ядрышками. Цитоплазма мутная, зернистая, с большим количеством крупных и мелких включений с преобладанием последних. В синусоидных капиллярах незначительное количество эритроцитов. В 5 группе границы гепатоцитов слабо различимы. Цитоплазма гепатоцитов бледно окрашена и гетерохромна. Дегенерация, жировая дистрофия не выражена, в синусоидных капиллярах небольшое количество эритроцитов. В незначительном количестве встречаются сегментоядерные эозинофилы. У перепелов 4 группы толщина капсулы меньше на 9,19% ( $p \leq 0,05$ ), чем в контрольной группе и меньше по сравнению с другими опытными группами. Размер синусоидных капилляров у перепелов 2 группы имел тенденцию к уменьшению, у перепелов 3–5 групп был достоверно меньше чем в контроле на 11,81–3,80%.

Отмечено уменьшение диаметра клетки у перепелов 2, 3 и 5 групп, и увеличение в 4 группе на 6,22% по сравнению с контрольной группой, при этом диаметр ядра в опытных группах меньше на фоне аналогичного показателя контрольной группы. Соотношение диаметра клетки к диаметру ядра у



перепелов 1 группы составило 2,00; 2 группы – 1,33; 3 группы – 2,11; 4 группы – 2,65 и 5 группы – 1,87.

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ применения различных схем Карнивита позволяет нам сделать следующие выводы:

1. На фоне применения кормовой биологически активной добавки Карнит перепелам прирост живой массы за полный технологический цикл во 2 группе составил 181,70; в 3 – 188,80; в 4 – 201,00; в 5 – 184,90 г; абсолютный среднесуточный прирост – во 2 группе 2,30 г, в 3 – 2,39 г, в 4 – 2,54 г, в 5 – 3,34 г.

2. Кормовая биологически активная добавка Карнит стимулировала более раннее начало яйцекладки у перепелов опытных групп: во второй и пятой – в 40-суточном возрасте в третьей – 39-суточном возрасте, в четвертой – в 41-суточном возрасте.

3. Кормовая биологически активная добавка Карнит способствовала увеличению массы яиц у перепелок-несушек опытных групп на 16,33–19,24%, относительно контрольной группы.

4. Кормовая биологически активная добавка Карнит в начале яйцекладки стимулировал гемопоэз у перепелов опытных групп:

– концентрация эритроцитов увеличилась во 2 группе на 9,45%, в 3 – на 11,25%, в 4 – на 15,35%, в 5 – на 10,76%;

– концентрация лейкоцитов увеличилась во 2 группе на 3,17%, в 3 – на 11,05%, в 4 – на 18,76% и в 5 – на 19,07%;

5. Кормовая биологически активная добавка Карнит способствовала повышению содержания общего белка, альбумина и глобулинов в сыворотке крови, снижению мочевого кислоты, мочевины, билирубина. Более значимые изменения отмечены в 4 группе перепелов, в 76–78-суточном возрасте содержание мочевины было  $1,42 \pm 0,02$  ммоль/л, мочевого кислоты  $200,00 \pm 16,24$  мкмоль/л, общего билирубина  $0,70 \pm 0,04$  мкмоль/л; глюкозы 7,36 ммоль/л;

6. Кормовая биологически активная добавка Карнит стимулировала обмен ионов, способствовала повышению общего кальция; в конце технологического цикла у перепелов 4 группы его содержание в больше, чем в 1, 2, 3 и 5 группах на 1,33–11,17%;

7. Кормовая биологически активная добавка Карнит способствовала снижению активности щелочной фосфатазы и аспартатаминотрансферазы в опытных группах на протяжении всего периода исследования; концентрация амилазы и холинэстеразы зависела от схемы применения препарата;

8. Кормовая биологически активная добавка Карнит оказала положительное влияние на структуру мышечной ткани, увеличив площадь поперечного среза мышечного волокна поверхностной грудной мышцы и двуглавой мышцы бедра, толщину эндомизия, перемизия и диаметр ядра;

структуру сердца и печени. Наиболее значимые изменения были в 4 группе, где:

– площадь поперечного среза мышечного волокна поверхностной грудной мышцы составила  $431,67 \pm 36,77$  мкм<sup>2</sup>, толщина эндомизия –  $4,87 \pm 1,88$  мкм, внутреннего перимизия –  $12,54 \pm 1,64$  мкм, эпимизия –  $23,76 \pm 2,18$  мкм, диаметр ядра –  $4,09 \pm 0,53$  мкм;

– площадь поперечного среза мышечных волокон двуглавой мышцы бедра составила  $625,24 \pm 23,76$  мкм<sup>2</sup>; толщина эндомизия –  $3,72 \pm 0,31$  мкм; толщина внутреннего перимизия между пучками 1 порядка –  $16,65 \pm 1,23$  мкм; толщина внутреннего перимизия между пучками 2 порядка –  $41,02 \pm 2,06$  мкм; диаметр ядра –  $3,18 \pm 0,24$  мкм; толщина эпимизия –  $20,35 \pm 1,62$  мкм;

– толщина мышечных волокон в сердце достигла  $8,26 \pm 1,02$  мкм; толщина перикарда –  $46,39 \pm 1,44$  мкм; миокарда –  $3,48 \pm 1,50$  мкм; диаметр ядер –  $4,58 \pm 0,22$  мкм;

– диаметр гепатоцита составил –  $10,07 \pm 0,28$  мкм; толщина капсулы печени –  $2,57 \pm 0,01$  мкм; размер синусоидных капилляров –  $6,17 \pm 0,06$  мкм; диаметр ядра –  $3,80 \pm 0,10$  мкм.

9. Кормовая биологически активная добавка Карнивит стимулировала синтетические процессы в печени, увеличила толщину мышечных волокон, перикарда и эндокарда, снизила толщину капсулы печени, толщину эндомизия и внутреннего перимизия поверхностной грудной мышцы, снизила количество и размер жировых включений в гепатоцитах, дистрофические и воспалительные процессы, что наиболее выражено в 4 группе.

### **Практические предложения**

Опыт формирования нутриома и практического применения специализированных мультифункциональных добавок в профилактике метаболических нарушений позволяет нам рекомендовать кормовую биологически активную добавку Карнивит при выращивании перепелов.

Для стимуляции роста мышечной ткани, профилактики нарушения обмена веществ, патологии печени, раннего начала яйцекладки, увеличения массы яиц перепелов японской породы рекомендуется, начиная с двухсуточного возраста выращивания до окончания технологического цикла выпаивать Карнивит в дозе 0,25 мл/л в течение 5 дней с последующим с 5-дневным перерывом.

В результате применения данной схемы выпойки у перепелов в сыворотке крови содержание альбумина 47,60%, глюкозы 7,36 ммоль/л, мочевины 1,42 ммоль/л, мочевой кислоты 200,00 мкмоль/л, креатинина 9,78 мкмоль/л, общего билирубина 0,70 мкмоль/л.

### **Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы**

1. При определении влияния кормовой биологически активной добавки Карнивит на организм перепелов необходимо изучать относительную скорость роста внутренних органов.

2. При введении в рацион сложных многокомпонентных добавок, таких как Карнитит, исследовать внутренние органы на макро- и микроскопическом уровнях с определением основных морфометрических параметров.

3. Органы с высокой метаболической активностью и скорость их роста (мышцы, сердце, печень) являются перспективной моделью для изучения влияния биологически активных веществ. Результаты проведенного исследования могут быть использованы на перепеловодческих предприятиях.

4. Тема требует дальнейшей разработки в плане изучения влияния кормовой биологически активной добавки Карнитит на морфоструктуру почек, селезенки, костного мозга, яичника перепелов.

5. Изучение эффективности влияния кормовой биологически активной добавки Карнитит при выращивании других видов птиц, отличающихся высокой скоростью роста и интенсивным обменом веществ.

### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

#### ***Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных перечнем ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ***

1. Каминская, А. А. Влияние карнитинсодержащей кормовой добавки на морфологические показатели у японских перепелов / А. А. Каминская, Л. В. Клетикова, А. И. Уляев, Л. А. Величко // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 3. – С. 29–32.

2. Каминская, А. А. Влияние карнитинсодержащей кормовой добавки на биохимические показатели крови перепелов в период раннего постинкубационного развития / А. А. Каминская, Л. В. Клетикова, М. С. Маннова, Н. Н. Якименко // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 4. – С. 87–92.

3. Клетикова, Л. В. Влияние карнитин-содержащего комплекса на морфоструктуру мышечной ткани японских перепелов / Л. В. Клетикова, В. В. Пронин, А. А. Каменская // Ветеринария и кормление. – 2021. – № 6. – С. 24–27.

4. Пономарев, В. А. Особенности влияния различных кормовых добавок на биохимические показатели крови у цыплят / В. А. Пономарев, Н. Н. Якименко, Л. В. Клетикова, М. С. Маннова, А. А. Каминская, К. А. Воронова, Н. В. Высоцкая // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2021. – № 4. – С. 48–53.

5. Клетикова, Л. В. Метаболическая реакция организма птиц в ответ на применение современных биостимуляторов / Л. В. Клетикова, В. А. Пономарев, Н. Н. Якименко, А. А. Каминская // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2. – С. 107–114.

6. Каминская, А. А. Карнитин-содержащий комплекс для профилактики ацидоза у птиц / А. А. Каминская, Т. Ю. Кудряшова, Л. В. Клетикова // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 4. – С. 23–27.

## *Статьи в изданиях, индексируемые в базе научного цитирования Scopus*

7. Kletikova, L V. Application scheme influence of carnitine-containing composition on quails' metabolism / L V Kletikova, A A Kaminskaya, M S Mannova, N N Yakimenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 839, Agribusiness, Economics and Organization of Agritech Engineering.

## *Публикации в журналах, сборниках научных трудов и материалах конференций*

8. Якименко, Н. Н. Динамика живой массы и внутренних органов у перепелов на фоне применения карнитин-содержащей кормовой добавки / Н. Н. Якименко, М. С. Маннова, В. А. Пономарев, Л. В. Клетикова, А. А. Бурнус // Материалы Всероссийской научно-практической конференции: «Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России», посвященной 90-летию ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева» в 2-х т. (Иваново, 30.11.2020). – Иваново: ИГСХА, 2020. – Т. 1. – С.517–519.

9. Якименко, Н. Н. Эффективность применения биологически активных органических соединений в перепеловодстве / Н. Н. Якименко, В. А. Пономарев, Л. В. Клетикова, Т. И. Брезгинова, А. А. Бурнус // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Наука и образование XXI века: актуальные вопросы теории и практики» (Чебоксары, 28.08.2020) – Чебоксары: Негосударственное образовательное частное учреждение дополнительного профессионального образования «Экспертно-методический центр», 2020. – С. 156–162.

10. Каминская, А. А. Гематологические показатели у перепелят при использовании карнитин-содержащей кормовой добавки / А. А. Каминская // Материалы Международной научно-практической конференции «От импортозамещения к экспортному потенциалу: научно-инновационное обеспечение АПК» (Екатеринбург, 25–26 февраля 2021 г.). – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2021. – С. 53–54.

11. Пономарев, В. А. Морфометрические показатели яиц домашних и декоративных птиц, содержащихся в крестьянских фермерских хозяйствах и личных подворьях // В. А. Пономарев, Л. В. Клетикова, Н. Н. Якименко, М. С. Маннова, А. А. Каминская // БИО. – 2021. – № 9. – С. 12–14.

12. Каминская, А. А. Влияние карнитин-содержащего комплекса на морфоструктуру печени японских перепелов / А. А. Каминская, Л. В. Клетикова, Н. Н. Якименко, М. С. Маннова // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка» [Электронный ресурс] (Витебск, 3–5 ноября 2021 г.). – Витебск: ВГАВМ, 2021. – С. 44–48.

13. Каминская, А. А. Динамика энзимов у перепелов на фоне применения карнитин-содержащего комплекса / А. А. Каминская, Л. В. Клетикова, М. С. Маннова, Н. Н. Якименко // Материалы XI научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения» (10.02.2021 г). – Ульяновск: Ульяновский ГАУ, 2021. – С. 52–61.

14. Kaminskaya, A. A. Influence of carnitine-containing complex for mineral exchange in quails / A. A. Kaminskaya, L. V. Kletikova, M. S. Mannova, N. N. Yakimenko // Science and innovations 2021: development directions and priorities. Part 2. Мельбурн, 2021. С. 193-198. Proceedings of the International Scientific Conference “Science and innovations 2021: development directions and priorities”. Part 2 (April 21, 2021. Melbourne, Australia), 2021. – Australia, Melbourne, 2021. – P. 193–198.

15. Каминская, А. А. Влияние различных схем применения карнитин-содержащего комплекса на гематологические показатели у перепелов. / А. А. Каминская, Л. В. Клетикова, М. С. Маннова, Н. Н. Якименко // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Современное состояние: проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Ивановской области» (23 апреля 2021 г). – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2021. – С.142–146.

16. Клетикова, Л. В. Влияние карнитин-содержащей добавки на морфоструктуру сердца перепелов японской породы / Л. В. Клетикова, В. В. Пронин, А. А. Каминская // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2022. – №1. – С. 45–49.

#### ***Рекомендации***

17. Каминская, А. А. Рекомендации по эффективному применению Карнивита для стимуляции обмена веществ и повышения качества продукции перепелов в промышленном птицеводстве / А. А. Каминская, Л. В. Клетикова, М. С. Маннова, Н. Н. Якименко. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2021. – 22 с.

#### ***Патент***

18. Клетикова, Л. В., Маннова, М. С., Якименко, Н. Н., Каминская, А. А. Патент РФ на изобретение 2778440 С1, 18.08.2022. Заявка № 2021118452 от 23.06.2021 «Способ применения карнивита для стимуляции роста перепелов и детоксикации организма».