

На правах рукописи

ДАНИЛОВСКАЯ ВЛАДА КОНСТАНТИНОВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА У
ПЕТУХОВ СПЕРМОПРОДУКЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
ИНКУБАЦИОННОГО ЯЙЦА**

06.02.06 - Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции
животных

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Саратов - 2022

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова»

Научный руководитель: **Авдеенко Владимир Семенович,**
доктор ветеринарных наук, профессор

Официальные оппоненты: **Борунова Сеидфатима Мировна,**
доктор биологических наук, доцент ФГБУ «ВГНКИ» Россельхознадзор МСХ РФ, руководитель отдела контроля качества и стандартизации генетического материала и препаратов применяемых при воспроизводстве животных, г. Москва

Корочкина Елена Александровна,
кандидат ветеринарных наук, доцент ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», доцент кафедры «Ветеринарное акушерство и оперативная хирургия», г. Санкт-Петербург

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА им. К.И. Скрябина»

Защита состоится «30» сентября 2022 года в 11⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 220.061.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» по адресу: 410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335, учебный комплекс № 3, диссертационный зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ <http://www.sgau.ru>

Отзыв направлять ученому секретарю диссертационного совета по адресу: 410012, г. Саратов, Театральная площадь, д. 1, e-mail vetdust@mail.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2022 года

Ученый секретарь
диссертационного совета

Алла Владимировна Егунова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Перед владельцами и инвесторами птицеводческих предприятий стоит проблема снижения финансового риска производства птицеводческой продукции, решения вопросов воспроизводства маточного поголовья, особенно петухов-производителей, поскольку высокопродуктивная птица гораздо более требовательна к количественному составу и балансу, биологически активным нитридным соединениям в рационе и воде. Практика промышленного птицеводства показывает, что до перевода во взрослое стадо необходимо проводить предварительную оценку петухов по спермопродукции и оставлять только лучших с учетом их племенной ценности. При этом куры обладают высокими показателями продуктивности, а выход инкубационного яйца снижается, так как часть яиц остается неоплодотворенной. В последние годы в рационы птицы стали вводить большое количество биологических, химических и синтетических разных биологически активных веществ и фармацевтических композиций препаративных форм нитридных соединений для профилактических и лечебных целей. Для того чтобы повысить активность микрофлоры кишечника, переваримость и усвояемость питательных веществ корма, необходимо заменить широко используемые кормовые антибиотики, и гормональные стимуляторы роста новыми кормовыми добавками, что приведет к повышению репродуктивного потенциала маточного стада.

Степень разработанности темы. В АПК Российской Федерации накоплен значительный опыт по использованию антиоксидантов в кормлении птиц и изучению их роли при производстве продуктов птицеводства, о чем свидетельствуют исследования. Однако малоизученными и крайне противоречивыми остаются вопросы, касающиеся повышения качества спермы петухов репродуктивного возраста и их здоровья. Данное обстоятельство побуждает к изучению механизма развития риска патологии репродукции петухов. Несмотря на определённую разработанность изучаемой темы, многие вопросы влияния этих кормовых добавок и препаратов на обменные процессы, пищеварительный канал и особенно мочеполовую систему не изучены. При этом как в мире, так и в Российской Федерации разрабатываются новые кормовые добавки и препараты с различным сочетанием ингредиентов, что требует настоящего и глубокого изучения, научно-технологического обоснования воздействия этих добавок на организм птиц.

Целью исследований разработать и апробировать жидкую водорастворимую минеральную субстанцию «Силимарин nSePs» для повышения качества спермы петухов, их репродуктивных возможностей и качество производства инкубационного яйца кросса Росс 308.

В соответствии с поставленной целью определены следующие **задачи**:

- дать био-фармако-токсикологическую характеристику инновационной субстанции жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs», состав и свойства на лабораторных животных;
- определить биоконверсию корма, микробиоты кишечника и обменных процессов после применения субстанции жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» в организме целевой птицы;
- дать характеристику метаболических процессов у петухов кросса РОСС 308 до и после применения инновационной водорастворимой жидкой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» в эксперименте;
- провести клиническую оценку инновационной жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» для нормализации сперматогенеза,

снижения риска патологии спермиев и восстановления качественных показателей спермограммы у петухов кросса РОСС 308 в эксперименте;

- выявить степень защиты репродуктивного здоровья у петухов кросса РОСС 308 в сравнительном научно-производственном опыте водорастворимых жидких минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» при производстве инкубационного яйца;

- осуществить оценку качества инкубационных яиц, а также результаты инкубации после сравнительного применения жидких водорастворимых минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» петухам в условиях научно-производственного опыта;

- доказать экономическую эффективность сравнительного применения водорастворимых жидких минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» при восстановлении репродуктивной функции у петухов кросса РОСС 308.

Научная новизна. В рамках государственного задания ФГБОУ «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», № государственной регистрации 0120.7713080668.06.8.001.4, Приоритет 2020 – 2030: Раздел 4.5.6.7 «Разработать инвестиционную жидкую водорастворимую минеральную субстанцию», подраздел 4. 5.6.7.12 «Изучить эффективность влияния минеральной субстанции на спермопродукцию и качество инкубационного яйца кросса Росс 308».

Впервые разработан состав инновационной субстанции и представлена биофармако-токсикологическая характеристика жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» на лабораторных животных. Изучен общий анализ и биохимические изменения в крови петухов кросса РОСС 308 при производстве инкубационного яйца. Впервые установлено состояние спермограммы у петухов кросса РОСС 308 используемых при производстве инкубационного яйца. Установлены биохимические изменения в крови петухов кросса РОСС 308 после сравнительного применения водорастворимых жидких минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs». Доказано позитивное воздействие инновационной субстанции «Силимарин nSePs» на биоконверсию корма, интенсивность обмена веществ у петухов кросса РОСС 308, выход и качество инкубационных яиц. Представлена характеристика спермограмм у петухов кросса РОСС 308 после применения водорастворимых жидких минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs». Объем эякулята повысился до 1,1 мл, показатель активности спермы до 9,5 баллов, жизнеспособность спермиев до 70%, количество правильно сформированных спермиев в исследуемых образцах петухов до 90%, а микробное число составило $68,7 \pm 9,3$ тыс. мл в 1 мл., против контрольной группы $108,7 \pm 15,2$ тыс. м. г. в 1 мл. Дана оценка жидких водорастворимых минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» при нормализации сперматогенеза и восстановления фертильности у петухов-бройлеров кросса РОСС 308. Результаты исследований подтверждены свидетельством государственной регистрации базы данных № 2022620756 от 06.04.2022 г.

Теоретическая и практическая значимость работы. Создана инновационная жидкая водорастворимая минеральная субстанция «Силимарин nSePs» на петухах кросса РОСС 308, что дает возможность увеличить выход и качество инкубационных яиц. При апробации субстанции «Силимарин nSePs» установлены параметры снижения в крови концентрации кортизола и кортикостерона, и уровня содержания триглицеридов и холестерина, что свидетельствует о снижении стрессированности

петухов и, следовательно, повышения качества спермы, а также производства высококачественного инкубационного яйца.

Выпаивание петухам кросса РОСС 308 жидких водорастворимых минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs», способствует снижению риска возникновения патологий спермиев у петухов в 1,3 раза, тем самым повысить оплодотворяющую способность спермы в 1,45 раза. Доказано повышение качественных показателей спермы у петухов репродуктивного возраста, при стабильном коэффициенте вариации и изменчивости, C_v от 32,0% до 54,0% в очень узком диапазоне.

Разработана и апробирована экономически обоснованная методика степени защиты репродуктивного здоровья у петухов кросса РОСС 308 применением водорастворимых жидких минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» при производстве инкубационного яйца в условиях научно-производственного опыта. В исследованиях доказано положительное влияние инновационной жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» по технологии импортозамещения, при производстве инкубационных яиц.

Результаты проведенных исследований могут быть применены:

- птицеводческими предприятиями для восстановления репродукции, повышения фертильности и оплодотворяющей способности спермы у петухов-бройлеров при производстве высококачественного инкубационного яйца;

- при использовании в учебно-образовательном процессе ВУЗах на факультетах биоинженерии и ветеринарии, на курсах повышения квалификации зооветеринарных специалистов в области птицеводства, а также при создании учебно-методической литературы и пособий.

Методология и методы диссертационного исследования. Исследования выполнены с учетом методологии проведения эксперимента и статистического анализа научно-производственного опыта. В исследованиях использовались петухи-бройлеры кросса РОСС 308. При проведении комплексных исследований, используя современные приборы и сертифицированное оборудование, применили оригинальные методы исследований. Анализ полученного цифрового материала определяли с применением статистических методов, используя пакет программы «Статистика» «Microsoft Office» ПК.

Объект исследования субстанция «Силимарин nSePs» и петухи репродуктивного возраста кросса РОСС 308. Образцы спермы и крови у петухов с 183-дневного до 243-дневного возраста.

Предмет исследования – морфо-биохимические показатели крови и физико-химические свойства спермы, статистические методы обработки полученных данных.

Положения, выносимые на защиту:

- био-фармако-токсикологическая характеристика инновационной жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs», состав и свойств;

- позитивное воздействие инновационной жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» на биоконверсию корма, интенсивность обмена веществ у петухов кросса РОСС 308, выход и качество инкубационных яиц.

- репродуктивное здоровье петухов кросса РОСС 308 сравнительным применением водорастворимых жидких минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» при производстве инкубационного яйца;

- экономическую эффективность сравнительного применения водорастворимых жидких минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» при производстве инкубационного яйца кросса РОСС 308.

Степень достоверности и апробация результатов

Изложенные в диссертации выводы и практические рекомендации являются результатом анализа фактического материала, полученного в процессе выполнения экспериментов и проведения научно-хозяйственного опыта и сформулированы в соответствии с паспортом специальности 06.02.06 – ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных (ветеринарные науки).

Основные результаты диссертационной работы обсуждены на научно - практических конференциях ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» в 2020 - 2022 гг. Международной научно-практической конференции «Современные проблемы ветеринарии, зоотехнии и биотехнологии» (Саратов, 2021).

Международной конференции молодых ученых «Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны», Саратов, 2021.

VI Международном съезде ветеринарных фармакологов и токсикологов (Витебск, РБ, 9, 10, 11 июня 2022).

Основные выводы и практические рекомендации диссертационной работы включены в рабочие программы по дисциплинам «Акушерство и гинекология» для обучающихся по специальности 36.05.01 – Ветеринария и «Биотехника воспроизводства с основами акушерства» для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 – Зоотехния.

Публикации

Основное содержание диссертационной работы опубликовано в 7 научных работах, в том числе 4 в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и образования РФ. Получено свидетельство государственной регистрации базы данных № 2022620756 от 06.04.2022 г.

Объем и структура диссертации

Диссертация содержит 137 страниц компьютерного текста, 29 таблиц, 21 рисунок. Список литературы включает 223 источника, в том числе 94 иностранных авторов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнялась в период с 2019 по 2022 годы на базе кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза» факультета «Ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий» ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова». Ряд исследований были выполнены на базе СарНИВИ-филиал ФГБНУ ФИЦВиМ и ФГБУН Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов Российской академии наук (ИБФРМ РАН). Доклинические испытания безопасности и фармакологической активности выполняли на клинически здоровых белых крысах, мышах, кроликах и цыплятах-бройлерах. Формирование групп осуществляли по принципу аналогов в соответствии с целью и задачами исследований. Все исследования с использованием животных (в том числе проведение эвтаназии) выполняли в соответствии с требованиями Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или иных научных целей (European for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimentation and other

Scientific Purposes, №123 of 18 March 1986, Strasbourg). Эксперименты на целевой птице проведены в ветеринарной клинике факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологии ФГБОУ ВО Саратовского ГАУ в период 2020-2021 гг. Петухов 23-26 недель жизни перевели из условий группового напольного содержания в индивидуальные клетки и включения в рацион жидкой водорастворимой кормовой добавки комплексного действия «Reasil Humic Vet», а также субстанцию «Силимарин nSePs». В опыте использованы петухи породы РОСС 308. Для оценки гомеостаза организма петухов-производителей отобранное поголовье было разделено на три группы:

- 1-я группа (n=5) - контрольная;
- 2-я группа (n=5) подопытная получала с водой «Reasil Humic Vet», по разработанной нами схеме в течение двух месяцев петухи с водой получали субстанцию «Reasil Humic Vet» из расчета 0,5 мл на 1л/сут;
- 3-я группа (n=5) подопытная получала с водой субстанцию «Силимарин nSePs». В такой последовательности подопытным группам петухов выпаивание продолжалось до 243-дневного возраста. В ходе эксперимента изучали отобранные для спермограммы образцы спермы. Оценка качества спермы по визуальным и микроскопическим параметрам проводилась трижды с помощью визуальной оценки светового бинокулярного микроскопа «Микромед 2» вар. 2—20, увеличение 1:150. Петухи использовались в интенсивном режиме с интервалом 3 дня. Для конструирования препаратов использовали коммерческий силимарин («TEVA Czech Industries s.r.o.», Чехия). Субстанция водорастворимой жидкой формы кормовой добавки «Силимарин nSePs», содержит в качестве активнордействующих веществ силимарин (концентрация 5,76 мг/мл) и наночастицы селена (0,24 мг/мл). Диаметр (d) синтезированных наночастиц измеряли с использованием трансмиссионного электронного микроскопа Libra 120 («Carl Zeiss», Германия) и методом динамического рассеяния света (ДРС) на анализаторе Zetasizer Nano-ZS («Malvern», Великобритания), как описано (N.G. Khlebtsov, L.A. Dykman, 2010).). Для анализа концентрации силимарина в полученном препарате был проведен хроматографический анализ полученных прототипов на жидкостном хроматографе «Стайер», с использованием спектрофотометрического детектора А288, для разделения использовали колонку OnixMonolithic C 18. Были применены следующие условия: длина волны – 288 нм; скорость потока – 0,9 см/мин; объем пробы – 20 мкл; температура проведения анализа - 30°C - 35°C. В качестве элюента применяли ацетонитрил «Для жидкостной хроматографии» и (1% раствор уксусной кислоты в соотношении 7:3 по объему).

Оценку общетоксического действия на лабораторных животных проводили согласно приказа Минсельхоза России от 6 марта 2018 г №101 «Об утверждении правил проведения доклинического исследования лекарственного средства для ветеринарного применения, клинического исследования лекарственного препарата для ветеринарного применения, исследование биоэквивалентности лекарственного препарата для ветеринарного применения» и методическим указаниям «Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая» (2012). Исследования осуществляли согласно утвержденному письменному протоколу и в соответствии со Стандартными операционными процедурами исследователя (СОП). В основе дизайна исследования лежат методические указания «Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» (2005) и «Руководство по проведению доклинических

исследований лекарственных средств. Часть первая» (2012). Гематологические исследования крови проводили на гематологическом анализаторе MicroCC-20Vet, НТИ(США). Биохимические исследования проводили на биохимическом анализаторе «StatFax 3300», с помощью стандартных наборов реагентов ЗАО «Диакон ДС». Для проверки правильности и точности определения биохимических показателей в сыворотке крови животных, использовали контрольную сыворотку для биохимических исследований по ТУ 9398-022-09807247-2009, ООО «HOSPITEX DIAGNOSTICS». Значения LD₅₀ и других параметров острого токсического действия определяли пробит-анализом (D.J. Finney, 1971). Взятие крови осуществляли в утренние часы из подкрыльцовой вены. Приготовление плазмы из цельной крови проводили в стерильных пробирках типа «Эппендорф» путем центрифугирования цельной крови 20 минут при 1000 оборотах (Centrifuge CM-50). Полученную плазму замораживали при температуре -25⁰С. Биохимический анализ плазмы крови проводились на автоматическом биохимическом анализаторе Architect CI – 8200 фирмы Abbott (США) с помощью диагностических наборов коммерческих реактивов фирмы Abbott (США) на базе гематологической лаборатории УНТЦ «Ветеринарный госпиталь» факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. Содержание кортикостерона определяли на базе центра коллективного пользования «Молекулярная биология» кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. Концентрацию гормона в пробах оценивали с помощью коммерческого набора Corticosterone ELISA (DRG Diagnostics) согласно прилагаемой инструкции. Кроссреактивность представленных производителем антител составила: 7,4% с прогестероном, 3,4% с диоксикортикостероном, 1,6% с 11-дегидрокортикостероном и менее 0,3% с другими стероидами.

Статистическую обработку полученных результатов по динамике прироста массы тела, оценке изменений гематологических и биохимических показателей сыворотки крови и значений интегральных показателей проводили по стандартным процедурам, с помощью приложения Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corp. USA) и пакета статистического анализа данных StatPlus 2009 professional 5.8.4 for Windows (StatSoft Inc., USA).

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Состав, свойства и доклиническая оценка жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» на лабораторных животных

Состав и стабильность конструированной субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена («Силимарин nSePs»). Для анализа концентрации силимарина в полученных препаратах был проведен хроматографический анализ. Приготовление стандартных растворов для определения концентрации силимарина в интервале от 1,5 мг/мл до 6 мг/мл. Таким образом, в результате проведенного хроматографического анализа установлено, что в конструированной субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена - 5,76 мг/мл, что соответствует количеству вносимой в препарат субстанции. Определен диаметр (d) синтезированных наночастиц методом динамического рассеяния света (ДРС) на анализаторе Zetasizer Nano-ZS («Malvern», Великобритания), (рисунок 1).

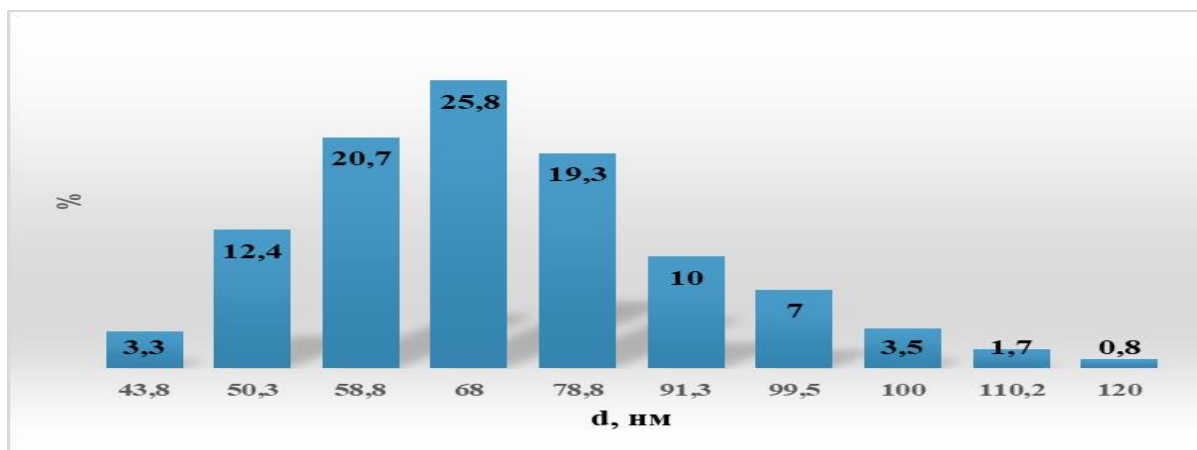


Рисунок 1 - Распределение наночастиц по размерам в конструированной субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена по данным определения динамического рассеяния света

Согласно данным, полученным методом ДРС, размер частиц в субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена 43–110 нм. Диаметр наночастиц в субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена определяли с использованием трансмиссионного электронного микроскопа (ТЕМ) Libra 120 (Carl Zeiss, Germany). Результаты представлены на рисунке 2.

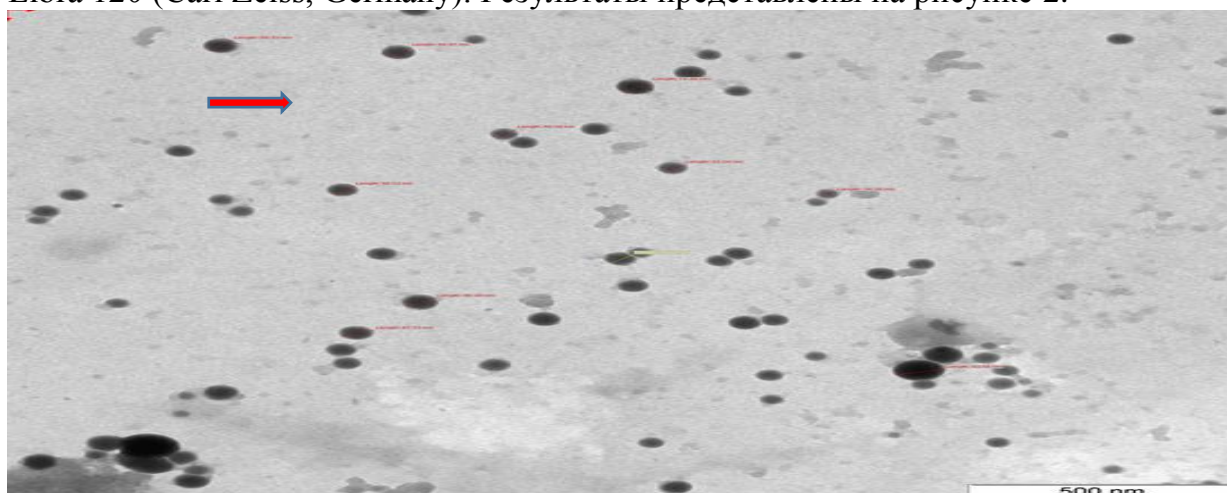


Рисунок 2- Электронно-микроскопическое изображение наночастиц (отмечены стрелками) в конъюгате силимарина с селеном (наночастицы отмечены стрелками).

Результаты трансмиссионной электронной микроскопии подтвердили данные, полученные в ходе определения диаметра методом динамического рассеяния света. Таким образом, достигнутая стабилизация коллоидных систем селена и с силимарином сопровождается высокой дисперсностью (уменьшением значений d), характерным для коллоидных систем подобного типа.

Наряду с этим, анализ преципитата на ZetasizerNanoZS показал, что дзета-потенциал системы силимарина с селеном составил - 31,4 мВ, что свидетельствует о достаточно высокой стабильности образца.

Био-фармако-токсикологическая характеристика жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs»

Изучение острой токсичности жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs». Целью настоящих исследований явилась оценка острой токсичности конструированной субстанции силимарин конъюгированного с наночастицами селена на мышах при внутрижелудочном введении. Конструированную субстанцию силимарина конъюгированного с наночастицами

селена вводили внутривентрикулярно белым нелинейным мышам в дозах 10000, 20000, 30000 и 40000 мг/кг. Контрольным мышам вводили внутривентрикулярно воду для инъекций в максимально допустимом объеме 0,5 мл, вводили дробно с интервалом 4 часа. Наблюдение за лабораторными животными проводили в течение 14 дней, в течение первых суток экспериментальные мыши находились под непрерывным наблюдением. Определение живой массы тела опытных и контрольных животных взвешивали перед введением средства силимарин конъюгированного с наночастицами селена, а также на 1; 7 и 14 сутки после введения; определяли относительный привес по отношению к исходной массе тела (%). В результате введения испытуемой субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена белым нелинейным мышам как самцам, так и самкам в дозах 10000, 20000, 30000 и 40000 мг/кг по формуле активнодействующего вещества не привело к гибели животных. У мышей, которым вводили внутривентрикулярно средство силимарин конъюгированного с наночастицами селена в дозах 10000 и 20000 мг/кг; 30000 и 40000 мг/кг массы тела симптомов интоксикации не наблюдалось. Введение субстанции белым нелинейным мышам внутривентрикулярно в дозе 10000 мг/кг способствовало достоверному увеличению среднесуточного прироста массы тела на 18,0% относительно контрольных животных. После перорального введения опытным крысам субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена в течение 30...40 минут не отмечалось угнетения общего состояния опытных животных. Общее состояние опытных крыс было удовлетворительное, интенсивность и характер двигательной активности, координация движения не были нарушены, признаки интоксикации отсутствовали. Вскрытие и патологоанатомические исследования убитых крыс показали, что внутренние органы у контрольных и опытных групп были сходны и патологические изменения не были установлены. Отношение к приему пищи и воды: в ходе эксперимента не было отмечено снижения или увеличения потребления воды и корма. Гибель животных как в опытных, так и в контрольной группе отсутствовала. По результатам исследования на крысах и мышах можно заключить, что согласно общепринятой гигиенической классификации ГОСТ 12.1.007-76, субстанция силимарина конъюгированного с наночастицами селена относится к 4 классу опасности (вещества малоопасные). При оценке острой токсичности конструированная субстанция силимарин конъюгированного с наночастицами селена на цыплятах бройлерах РОСС 308 установлено, что после введения субстанции с водой у цыплят не отмечалось угнетенное состояние, отказ от корма и питья. Во всех группах координация движений цыплят не изменялась, при этом ответные реакции на раздражители сохранялись. Дыхание: у всех птиц дыхание наблюдалось ровное и глубокое.

Изучение хронической и субхронической токсичности субстанции жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs». Крысам первой группы вводили субстанцию «Силимарин nSePs» в дозе 100 мг/кг, второй – 500 мг/кг данного препарата. Животным третьей (контрольной) группы, вводили равный объем физиологического раствора из расчета максимального объема вводимого вещества. Субстанцию «Силимарин nSePs» вводили внутривентрикулярно 1 раз в день, в течение 14 дней. Через 14 дней введение прекращали, 5 животных из каждой группы подвергали эвтаназии под эфирным наркозом и определяли у них коэффициенты массы внутренних органов. Исследование крови и сыворотки повторяли через 21 и 30 дней после окончания введения субстанции «Силимарин nSePs».

Таблица 1 - Некоторые показатели состояния центральной нервной системы животных, подвергавшихся воздействию субстанции «Силимарин nSePs» в хроническом и субхроническом эксперименте

День (от начала эксперимента)	Группа	ВДА (число вертикальных стоек в 3 мин)	ГДА, с.	Время удержания на стержне, с
14	1	6,7±0,45	39±1,2	73±1,7
	2	6,8±0,42	42±1	67±1,8
	3 (Контроль)	5,9±0,15	38,5±1,36	69,2±2,1
35	1	6,7±1,11	44±3,67	77±1,76
	2	6,7±1,62	43±3,05	76±8,09
	3 (Контроль)	6,3±0,24	44,3±1,74	76,5±3,31
44	1	6,3±0,3	44,2±1,5	80,2±3,45
	2	6±0,23	39,9±1,51	71,9±2,65
	3 (Контроль)	6,1±0,26	38,5±2,1	67,4±3,1

Примечание: * Различие по данному показателю статистически достоверно между опытной и контрольной группами ($P \leq 0,05$ при t критическом 2,10)

Проведенные исследования позволяют заключить, что после внутрижелудочного введения животным в хроническом опыте субстанции «Силимарин nSePs» один раз в день, в течение 44 суток значимых отличий в физиологических и биохимических показателях у животных подопытной и контрольной группы не наблюдалось. Показатели, характеризующие состояние центральной нервной системы и работоспособности животных опытной группы, достоверно не отличаются от показателей, выявленных у контрольной группы животных. При длительном введении препарата внутрижелудочно крыс-самцов один раз в день, в течение 14 дней, отклонений физиологических значений основных показателей мочи не выявлено.

Клиническая оценка жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» в эксперименте.

Биоконверсия корма, микробиоценоз слепых отростков кишечника в организме целевой птицы после применения жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs». Для поения применяют ниппельные поилки. Они оснащены системой каплеуловителей. Вода поступает из подземных источников по системам водопроводов. Качество воды соответствует требованиям ГОСТ. Коэффициент переваримости сухого вещества в первой подопытной составил 71,22%, а переваримости органического вещества в подопытной группе повысился на 1,80%; сырого протеина - на 1,3; сырого жира - на 3,9 %; сырой клетчатки - на 0,8% и БЭВ - на 1,7 %. Положительный баланс селена был зафиксирован в подопытной группе, получавших с водой суспензию «Силимарин nSePs». Доступность лизина в подопытной группе составила 80,399%, а метионина - 81,786%. Результаты исследований позволяют констатировать рост микроорганизмов в слепых отростках кишечника петушков подопытной группы на 34,88% на фоне контрольной группы. Полученные данные свидетельствуют о некотором увеличении бактерий в подопытной группе филума *Actinobacteria* на 0,35%, но при этом установлено достоверное увеличение бактерий рода *Bifidobacteriales* в подопытной группе в 4,3 раза. Количество бактерий филума *Firmicutes* увеличилось в подопытной группе на 3,42%, в том числе рода *Lactobacillales* - на 0,63%. Отмечено увеличение бактерий семейства *Ruminococcaceae*, отвечающих за переваривание клетчатки на 1,38%. Обнаружено достоверное увеличение бактерий рода *Selenomonadales* на 1,32%.

Несмотря на недостоверное увеличение показателей, по некоторым видам бактерий, общее их число достоверно возросло в подопытной группе на 3,69%.

Характеристика метаболических процессов у петушков в эксперименте после применения водорастворимой жидкой минеральной субстанции «Силимарин nSePs». Мониторинг общего анализа крови петушков подопытной группы при испытании субстанции «Силимарин nSePs» свидетельствует о том, что количество лейкоцитов в подопытной группе превышало контрольные значения на 5,36% при недостоверной разнице. Содержание моноцитов, в подопытной группе превысило показатели у петушков контрольной группы на 1,19%, соответственно. Уровень лимфоцитов достоверно снизился в подопытной группе - на 5,34%. Содержание эритроцитов и гемоглобина увеличилось в подопытной группе на 6,38%. Полученные результаты, представленные в данной таблице 2, варьировались в пределах референсных значений, не выходя за пределы физиологической нормы.

Таблица 2- Биохимические показатели крови петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин nSePs», финальные данные (n=15)

Показатели	Контрольная	Подопытная
Общий белок, г/л	34,13±0,61	36,24±0,57*
Альбумины, г/л	15,19±0,48	16,70±0,39*
Глобулины, г/л	18,94±0,43	19,54±0,39
Мочевина, ммоль/л	3,18±0,07	3,21±0,08
АсАт, ед/л	279,0±5,11	294,0±4,98
АлАт, ед/л	7,24±0,23	6,15±0,18**
Щелочная фосфатаза, ед/л	161,15±5,13	144,96±4,73*
Глюкоза, ммоль/л	13,52±0,49	13,27±0,59
Холестерин, ммоль/л	3,75±0,11	3,59±0,09
Натрий, ммоль/л	141,73±0,36	142,84±0,21*
Калий, ммоль/л	12,94±0,13	12,81±0,15
Магний, ммоль/л	2,82±0,07	2,80±0,09
Селен, ммоль/л	1,57±0,06	1,64±0,05

Уровень общего белка увеличился на 6,18%. В исследованиях по завершения эксперимента более высокий уровень альбуминов наблюдался в подопытной группе, превышение составило 9,94%. Аминотрансферазы отреагировали на включение в воду изучаемых добавок следующим образом: в подопытной группе, где птица получала «Силимарин nSePs», содержание АсАт увеличилось на 5,38%, а АлАт снизилось на 17,72%. Активность щелочной фосфатазы снизилась на 11,17%. Изучаемое применение «Силимарин nSePs» неоднозначно повлияло на содержание холестерина в сыворотке крови петушков. Наблюдалось достоверное снижение в подопытной группе на 4,46%. Из представленных данных следует, что уровень АлАт в сыворотке крови петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин nSePs» в эксперименте на 7 сутки по сравнению с показателями контрольной группы, был выше на 4,79 Ед/л. На 28 сутки АлАт у петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин nSePs» в эксперименте составил 38,49±1,56 Ед/л, при этом и изменения не выходили за рамки физиологической нормы. В подопытной группе его активность на данный период исследования была равна 135,14±2,37 Ед/л, а в контрольной 142,49±2,14 Ед/л. При этом выявили, что уровень данного показателя ниже контрольной на 5,1%. Уровень АсАт на 14 сутки у петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин nSePs» составил 137,15±1,94 Ед/л, что ниже результатов контрольной группы на 9,95 Ед/л. Содержание альбуминов в крови петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин nSePs» на конец эксперимента на 2,26

г/л была ниже показателя контрольной группы. К двадцать первому дню содержание глобулинов в данной группе петушков было равно $13,20 \pm 0,31$ г/л, а в контрольной $12,96 \pm 0,26$ г/л, но при этом достоверной разницы между группами выявлено не было. Кроме того, количество глобулинов на указанный период исследования в подопытной группе петушков на 38,7%, было выше показателя контрольной группы. На 7 день после начала эксперимента уровень глюкозы в подопытной группе был равен $9,52 \pm 0,37$ ммоль/л. Уровень селена в крови у петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин nSePs» на седьмые сутки эксперимента был на 14,2 % больше, а на 14 день исследуемый показатель в подопытной группе превышал значение контрольной на 0,32 ммоль/л. Результаты определения иммуноглобулинов и ферментов антиоксидантного статуса петушков по завершению эксперимента представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели антиоксидантного статуса петушков, получавших с водой «Силимарин nSePs», финальные показатели (n=15)

Показатели	Контрольная	Подопытная
Имуноглобулины, ед.	$4,63 \pm 0,22$	$5,75 \pm 0,19^{**}$
Супероксиддисмутаза, ед/г Hb	$1124,0 \pm 23,92$	$1215,0 \pm 28,79^*$
Глутатион пироксидаза, ед/г Hb	$51,3 \pm 0,59$	$52,6 \pm 0,61$
Церулоплазмина, ммоль/см ³ /ч	$2,13 \pm 0,05$	$2,3 \pm 0,06^*$
Общее количество антиоксидантов,	$1,54 \pm 0,07$	$1,77 \pm 0,06^*$
Малоновый диальдегид, мкмоль/дм ³	$3,46 \pm 0,08$	$3,19 \pm 0,07^*$

Бактерицидная активность в подопытной группе повысилась на 1,43%, содержание лизоцима увеличилось на 7,20%. Фагоцитарная активность лейкоцитов у петушков подопытной группы превышала показатели у контрольной группы на 4,47%, а фагоцитарный индекс на 1,36. В результате эксперимента было зафиксировано значительное превышение в крови петушков подопытной группы концентрации иммуноглобулинов (24,19%). Применение изучаемой субстанции «Силимарин SePs» привело к активизации ферментов антиоксидантного статуса петушков: супероксиддисмутаза на 8,10%, церулоплазмина - на 10,33%. Уровень малонового диальдегида снизился в подопытной группе на 8,46%.

Изменение качественных показателей спермограммы у петухов в эксперименте после применения жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs». При приучении петухов к отдаче спермы на ручной массаж было установлено, что из 91 производителя реагировали выделением спермы 75 петухов (82,4%). Петухи, входящие в подопытную группу, которые после применения субстанции «Силимарин nSePs» высокодостоверно превосходили производителей, входящих в контрольную группу по объему эякулята на 0,23...0,35 мл, а по концентрации спермиев в одном мл на 0,46...1,46 млрд/мл. Определенные различия были отмечены и по показателю переживаемости спермиев - у петухов подопытной группы она была выше на 4,61 минут контрольной группы. В отношении активности и интенсивности дыхания спермиев первый показатель после применения субстанции «Силимарин nSePs» находился на уровне 8,8...9,2 баллов, второй был в пределах 220,5...244,1 с. Показатель активности спермиев на первом этапе эксперимента (20 день) после применения субстанции «Силимарин nSePs» варьировал от 9,5 до 5,2 баллов; второй этап (40 дней) - от 8,8 до 6,0 баллов; и на третьем этапе (60 день) - от 9,3 до 4,5 баллов, таблица 4.

Таблица 4 - Показатели активности спермы петухов после применения субстанции «Силимарин nSePs»

Группы	Активность, балл					
	На 20 день от начала эксперимента		На 40 день от начала эксперимента		На 60 день от начала эксперимента	
	M±m	Cv, %	M±m.	Cv, %	M±m.	Cv, %
Контрольная	8,7±0,4	15,7	8,3±0,8	32,2	8,9±0,3	10,6
Подопытная	7,8±0,6	43,1	8,6±0,3	46,7	9,2±0,3*	19,9

В подопытной группе после применения субстанции жидкой водорастворимой минеральной добавки «Силимарин nSePs» наблюдается стабилизация величины коэффициента изменчивости (Cv), к 3 этапу она составила 4,7% — это значительно меньше коэффициента изменчивости значения (Cv) контрольной группы — 43,7%, что отражает большой разброс изменчивости этих показателей. В соответствии с полученными данными после применения субстанции «Силимарин nSePs» была установлена отрицательная взаимосвязь объема эякулята со всеми изученными показателями спермопродукции - $r = - 0,37...2,44$. Отрицательная, но менее выраженная корреляция отмечалась также между активностью и интенсивностью дыхания спермиев - $r = - 0,08...0,24$. Установлено, что самцы подопытной группы после применения субстанции «Силимарин nSePs» превосходили контрольную по объему эякулята на 8,16%, концентрации спермиев в эякуляте - на 14,55% и общему числу спермиев в эякуляте - на 24,43 (таблица 5). В то же время количество морфологически аномальных половых клеток в эякуляте петухов подопытной группы после применения суспензии «Силимарин nSePs» снизилось на 36,89%.

Таблица 5 - Качество спермопродукции петухов после применения субстанции «Силимарин nSePs»

Показатели	Группа	
	Контрольная	Подопытная
Цвет	белый	белый
Объем эякулята, мл	0,49±0,03	0,53±0,03
Общее количество спермиев в эякуляте, млрд.	1,31±0,07	1,63±0,02
Концентрация спермиев, млрд./мл	2,68±0,02	3,07±0,04*
Количество морфологически аномальных половых клеток в эякуляте, %	14,1±0,11	10,13±0,12**

Из полученного цифрового материала следует, что в сперме петухов микробное число составило в контрольной группе 142,7±3,52 тыс. м. т. в 1 мл против 68,7±2,34 тыс. мл в 1 мл., а в подопытной группе 62,1±2,21 тыс. мл в 1 мл., после применения суспензии «Силимарин nSePs». В то же время коли-индекс в подопытной группе был снижен в 1,32 раза, а коли-титр в 1,27 раза по сравнению со полученными показателями контрольной группы. Содержание селена в сперме петухов после применения субстанции «Силимарин nSePs» увеличилось в 1,21 раза. Таким образом, использование применения субстанции «Силимарин nSePs» положительно отразилось на качестве спермопродукции петухов кросса РООС 308.

Сравнительная эффективность применения минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» у петухов кросса росс 308 в условиях научно - производственного опыта

Мониторг анализа полученных данных и обработав цифровой материал методом биометрии с выведением коэффициента достоверности содержания общего белка, альбуминов, глобулинов и глюкозы отразили в данных таблицы 6.

Таблица 6 – Протеинограмма и концентрация глюкозы в плазме крови петухов в фоновый период, вовремя и после проведения научно-производственного опыта (M±m; n=15)

Показатели	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Глобулины, г/л	Глюкоза, мМ/л
1-контрольная	43,38±1,54	14,74±0,53	28,64±0,87	9,84±0,31
2-я подопытная	44,50±1,67*	15,58±0,62*	28,92±1,12	11,26±0,60*
3-я подопытная	47,87±1,29*	16,70±0,49**	31,17±0,75*	12,04±0,58**

Примечание. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, здесь и далее.

Количество общего белка в плазме крови второй подопытной группы было выше на 8,5% по сравнению с контролем, а у петухов 3-ей подопытной группы на 8,9%. Это показывает, что уровень жизненно важных процессов выше, получавших с водой препарат «Reasil Humic Vet» и после применения субстанции «Силимарин nSePs». Высокий уровень изменчивости содержания кортикостерона подтверждается значениями коэффициента вариации - от 64,3 до 88,9%. Уровень кортикостерона в плазме крови больше 40 нг/мл - у 60% особей в контрольной группе и только у 20% - в подопытной группе. Так у петухов второй подопытной группы уровень кортикостерона был ниже на 33,47% при коэффициенте вариации данного показателя (Cv), равном 76,3%, чем у петухов, контрольной группы, при достоверных различиях, $p < 0,01$. В то же время у петухов третьей подопытной группы уровень кортикостерона был снижен на 34,6% при коэффициенте вариации равном 64,3%, в сравнении с показателями у петухов контрольной группы.

Полученные результаты и их анализ, дают представление о динамике объема получаемой спермы после изменений условий содержания и выпаиванием с водой субстанций «Reasil» и «Силимарин SePs». Показатель активности спермиев: 1 этап - варьировал от 9,5 до 5,2 баллов; 2 этап - от 8,8 до 6,0 баллов; 3 этап - от 9,0 до 4,5 баллов, в 3-ей подопытной группе были получены следующие результаты, на 1-м этапе эксперимента – от 8,9 до 6,7 баллов; на 2-ом этапе – от 8,7 до 6,9 баллов и на 3-ем этапе от 9,2 до 6,8 баллов. На 40-й день эксперимента коэффициент вариации показателя активности спермиев в контрольной группе петухов составил 52,2%, в то время как у петухов второй группы 36,0, а третьей 36,7%. Скрининг спермопродукции петухов контрольной группы выявил целый ряд отклонений: 60% спермиев имели дефект головки, при показателе у петухов 2-й подопытной группы 15%, а 3-й подопытной группе 5%, после применения жидких водорастворимых минеральных субстанций.

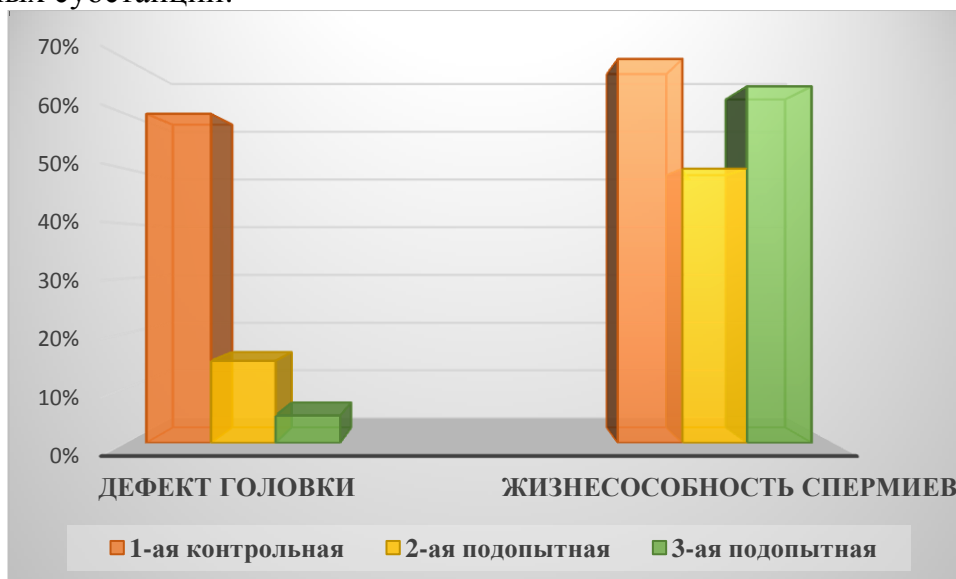


Рисунок 3 - Снижение риска патологии спермиев у петухов после применения жидких водорастворимых минеральных добавок

В то же время коли-индекс во 2-й подопытной группе был снижен в 1,38 раза, в 3-й подопытной группе в 1,32 раза, а коли-титр во 2-й подопытной группе в 1,27 раза по сравнению с полученными показателями 1-й контрольной группы, а показатель коли-титр в 3-й подопытной группе в 1,34 раза, после применения жидких водорастворимых минеральных добавок, (рисунок 4).



Рисунок 4 - Микробная контаминация спермы петухов после применения жидких водорастворимых минеральных субстанций

Оценка качества инкубационных яиц и их составных частей, а также результаты инкубации после сравнительного применения минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» петухам при производстве инкубационного яйца

Моноспермное осеменение кур проводили два раза в неделю спермодозой 0,05 мл, содержащей 100...150 млн. спермиев. После переноса яиц в выводные шкафы для дальнейшей инкубации использовали семейные колпаки, под каждым из которых размещали до 8 яиц, полученных от кур одного гнезда. За каждым гнездом закрепляли одного петуха-производителя и 14...16 кур-несушек. Масса яиц в подопытных группах при использовании петухами при производстве инкубационного яйца субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» с питьевой водой увеличилась на 1,85 (2,95%) и 2,23 г (3,56%) по отношению к контролю. Толщина скорлупы яиц опытных групп после применения субстанций была выше контроля на 2,51 и 3,34%, а упругая деформация - ниже на 3,29 и 3,66%. Общее количество яиц, заложенных на инкубацию, по результатам двух закладок в 1-ой контрольной группе составило 8420 яиц, во 2-ой подопытной группе - 10540 шт., по результатам четырех закладок в 3-ей подопытной группе породе - 30245 шт после применения субстанций. В соответствии с полученными данными оплодотворенность яиц в третьей подопытной группе находилась на уровне 90,6...92,5%, их выводимость - в пределах 85,0...89,2%, вывод кондиционных цыплят составлял 77,1...82,5%. Во второй подопытной группе эти показатели соответственно равнялись 90,9...92,8%, 83,0...86,6%, 78,1...81,4%, но различия оказались недостоверными. Не было установлено ни одного гнезда, в котором все яйца оказались неоплодотворенными или все эмбрионы погибли во время инкубации.

Экономическая эффективность сравнительного применения водорастворимых жидких минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и

«Силимарин nSePs» при восстановлении репродуктивной функции у петухов кросса РОСС 308.

Полученные в результате инкубации данные свидетельствуют о биологически полноценном кормлении петухов, так как вывод цыплят в опытных группах после применения с водой минеральных добавок «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» превышал контроль на 1,07 и 1,78%.

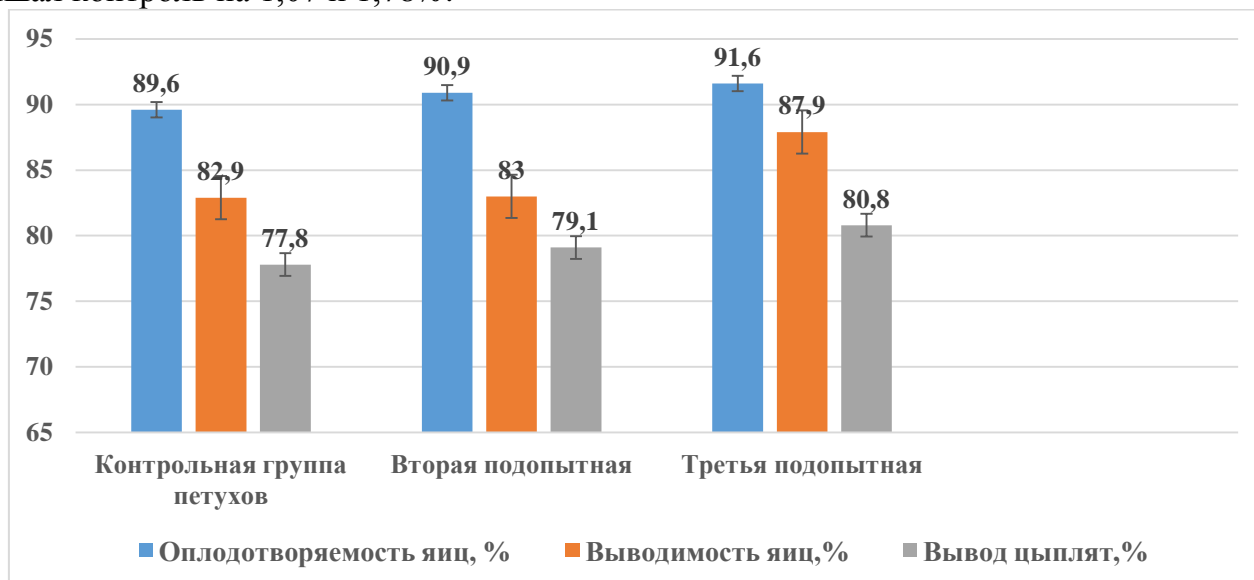


Рисунок 5 - Инкубационные качества яиц кур ($X \pm S_x$)

Инкубационные качества яиц, полученных по результатам моноспермного осеменения кур и индивидуальной инкубации, приведены в данных рисунка 5. В то же время нужно указать на достаточно высокую вариабельность изученных показателей внутри групп, особенно в отношении выводимости яиц (коэффициент вариации 7,1...18,3%) и вывода цыплят (коэффициент вариации 8,6...19,6%) после применения с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Конструированная субстанция содержит наночастицы селена размером 60-100 нм, а концентрация действующих веществ в субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена составляет: коллоидный селен – 0,24 мг/мл, силимарин – 5,76 мг/мл. Внутрижелудочное введение субстанции мышам и крысам в максимальных дозах не приводит к нарушениям физиологических функций и гибели лабораторных животных, не оказывает отрицательного влияния на гематологические и биохимические показатели крови. Введение в максимально допустимой дозе не оказывает влияния на относительные привесы массы тела и не вызывает изменений морфологической структуры пищеварительного канала, печени, и других внутренних органов.

2. Результаты экспериментов на целевых цыплятах кросса РОСС 308 подтверждают отсутствие отрицательного действия изучаемой субстанции на динамику изменения массы тела, функционального состояния и отказ от корма и питья. По результатам изучения острой токсичности субстанция «Силимарин nSePs» по степени воздействия на организм согласно ГОСТ 12.1.007 относится к 4 классу опасности.

3. Получение с водой субстанции «Силимарин nSePs» целевым петушкам, способствовало значительному повышению биоконверсии основных питательных веществ кормов. Введение с водой петушкам минеральной субстанции при поении,

способствовало более эффективному использованию азота корма, селена, доступности лизина и метионина. Зафиксирован положительный баланс селена. Установлено увеличение бактерий рода *Bifidobacteriales* в подопытной группе на 4,3% и *Selenomonadales* на 1,32%, общее их число достоверно возросло на 3,69%.

4. Уровень селена в крови у петушков, получавших с водой субстанции «Силимарин SePs» был на 14,2% больше, чем в контрольной группе. Применение субстанции привело к активизации ферментов антиоксидантного статуса петушков супероксиддисмутазы на 8,1%, церулоплазмينا - на 10,3%, активность малонового диальдегида снизилась в подопытной группе на 8,46%. Бактерицидная активность в подопытной группе повысилась на 1,43%, содержание лизоцима увеличилось на 7,2%, фагоцитарная активность лейкоцитов превышала показатели у контрольной группы на 4,47%, а фагоцитарный индекс на 1,36.

5. Выпаивание петухам субстанции «Силимарин nSePs» способствовало снижению риска возникновения патологий сперматогенеза в 1,45 раза. Объем эякулята составляет от 0,48 мл до 1,1 мл. Показатель активности спермы в контрольной группе, варьировал от 5,9 до 8,7 балла, а в подопытной группе пришелся от 7,6 до 9,0 баллов. Жизнеспособность спермиев и количество правильно сформированных спермиев в исследуемых образцах эякулятов петухов контрольной группы составило 40% от всей спермопродукции, при показателе у петухов подопытной группы - 90%.

6. Применение с питьевой водой петухам при производстве инкубационного яйца минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» установлено снижение концентрации кортикостерона, а также сниженный уровень содержания триглицеридов и холестерина. В сперме петухов микробное число в 1 мл спермы в подопытной группе петухов снижено в 2,21 раза в сравнении с показателями спермы контрольных петухов.

7. Применение петухам при производстве инкубационного яйца минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» с питьевой водой масса яиц увеличилась на 1,85 г и 2,23 г по отношению к полученным яйцам от контрольной группы. Оплодотворенность яиц находится на уровне 90,6...92,5%, их выводимость - в пределах 85,0...89,2%, вывод кондиционных цыплят составляет 77,1...82,5%. Вариабельность показателя оплодотворенности яиц, выводимости и вывода цыплят находилась на уровне 3,9...6,7%, а доля петухов с оплодотворяющей способностью спермы в пределах 80...90% не превышала в каждой группе 5% при высоком уровне повторяемости по закладкам - 0,64...0,79.

8. Использование с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и инновационной субстанции «Силимарин nSePs» стада кросса РОСС 308 при производстве инкубационного яйца оказало позитивное влияние не только на качество спермопродукции и инкубационных яиц, но и экономическую эффективность, уровень рентабельности повысился на 1,9 и 2,7.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Применение с водой жидких водорастворимых минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» для петухов из расчета 0,5 мл на 1л/сут при производстве инкубационного яйца.

2. Рекомендуем выпаивание с водой жидких водорастворимых минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» для петухов, что способствует повышению качества инкубационных яиц и увеличивает вывод цыплят до 77,1...82,5%, а уровень рентабельности на 3,6 и 4,8%.

3. Птицеводческим предприятиям рекомендуем провести апробацию разработанной инновационной жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» для повышения производства и улучшения качества инкубационного яйца.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Исследования по данной проблеме целесообразно вести в направлении поиска и разработки новых видов минеральных субстанций, обладающими антиоксидантными и гепатопротекторными свойствами, а также способных активизировать обменные процессы, повысить качественные показатели спермы петухов, используемых при производстве инкубационного яйца. Планируется продолжить исследования по использованию инновационной жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» в птицеводстве.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК РФ

1. Влияние технологического и алиментарного стресса на спермограмму петухов / **В. К. Даниловская**, И. О. Василенко, В. С. Авдеенко // Научная жизнь, Саратов. - 2021. - Т. 16, Т. 6. - С. 755-763.

2. Применение жидкой водорастворимой кормовой добавки «Reasil Humic Vet» для повышения воспроизводительной способности петухов / **В. К. Даниловская**, И. О. Василенко, С. В. Козлов, В. С. Авдеенко // Научная жизнь - 2021. - Т. 16. - № 3 (115). - С. 366-375.

3. Биохимические изменения в составе плазмы крови и сперме петухов репродуктивного возраста / **В. К. Даниловская**, И. О. Василенко, С. В. Козлов, В. С. Авдеенко // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. - 2022. С.-Петербург. - № 1. - С. 3-9.

4. Влияние кормовых добавок на качество семени петухов родительского стада РОСС – 308 / **В. К. Даниловская**, И. О. Василенко, С. В. Козлов, В. С. Авдеенко//Генетика и разведение животных. – Пушкин. - 2022. - № 1. - С. 68-76.

Патенты

5. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 20202620756, / **В. К. Даниловская**, В.С. Авдеенко // от 06 апреля 2022.

В других изданиях

6. Профилактика технологического стресса у петухов – производителей репродуктивного возраста / **В. К. Даниловская** // Вклад молодых ученых аграрных вузов и НИИ в решение проблем импортозамещения и продовольственной безопасности России. Материалы Международной научно – практической конференции. Волгоград. - 2021. - С. 97-101.

7. Биохимические изменения в составе плазмы крови петухов - производителей после применения кормовой добавки «Reasil HumicVet» / **В. К. Даниловская**, С. В. Козлов, И. О. Василенко // Материалы Международной научно-практической конференции Актуальные вопросы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий 2021.

8. Применение водорастворимой кормовой добавки «Reasil HumicVet» для снижения риска патологий репродуктивной системы петухов / **В. К. Даниловская**, С. В. Козлов, И. О. Василенко // Материалы конференции профессорско - преподавательского состава и аспирантов по итогам научно - исследовательской, учебно - методической и воспитательной работы за 2020 год. - Саратов, - 2021.

