

На правах рукописи

Севостьянова Ольга Игоревна

**РАЗРАБОТКА И КЛИНИКО-ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ
ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ
ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА
В ПТИЦЕВОДСТВЕ**

06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных,
патология, онкология и морфология животных

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Ставрополь – 2016

Работа выполнена в ФГБОУ ВО
«Ставропольский государственный аграрный университет»

Научный руководитель доктор ветеринарных наук, профессор
Оробец Владимир Александрович

Официальные оппоненты: **Родионова Тамара Николаевна**
доктор биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный
аграрный университет им. Н. И. Вавилова»,
профессор кафедры «Болезни животных
и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Семененко Марина Петровна
доктор ветеринарных наук
ФГБНУ «Краснодарский научно-
исследовательский ветеринарный институт»,
заведующая лабораторией фармакологии

Ведущая организация государственное научное учреждение **Все-
российский научно-исследовательский ве-
теринарный институт патологии, фармако-
логии и терапии Российской академии сель-
скохозяйственных наук**

Защита состоится «10» ноября 2016 г. в 10.00 часов на заседании диссер-
тационного совета Д 220.062.02 при ФГБОУ ВО «Ставропольский государ-
ственный аграрный университет» по адресу: 355017, г. Ставрополь, пер. Зо-
отехнический, 12.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Став-
ропольский государственный аграрный университет» и официальном сай-
те ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
<http://www.stgau.ru>.

Автореферат размещен на официальных сайтах ВАК Минобразования и
науки РФ <http://www.vak.ed.gov.ru> «___» _____ 2016 г. и ФГБОУ ВО
Ставропольский ГАУ <http://www.stgau.ru> « » _____ 2016 г.

Автореферат разослан «__» _____ 2016 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Дьяченко Юлия Васильевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В настоящее время основная задача агропромышленного комплекса – обеспечение продовольственной безопасности страны. По мнению многих экспертов, важнейшей отраслью, способной решить эту проблему в России, является птицеводство (Выприцкая А. В., 2014; Нечаев В. И., Фетисов С. Д., 2010; Фисинин В. И., 2004). За время действия трехлетней программы по развитию птицеводства в России производство бройлерного мяса в убойной массе приросло на 800 тыс. т при запланированных 375 тыс. т, а за последние пять лет этот прирост составил свыше 1,5 млн т (Фисинин В. И., 2016).

На сегодняшний день птицеводство, являясь ведущей отраслью животноводства, занимает весомую долю в общем объеме производства мяса. При этом 89 % сложившейся структуры производства мяса птицы составляет мясо бройлеров, 6 – технологическая выбраковка яичных кур и 5 % – индейки, гуси, утки (Фисинин В. И., 2012).

Получение высокой рентабельности в отрасли требует поддержания необходимого уровня метаболизма птицы, что имеет важное значение для развития организма и костяка у молодняка, а также продуктивности взрослого поголовья (Панфилова М., Сидоркин В., Жукова Н., Торопов А., 2013). Используемые корма должны удовлетворять потребность птицы в протеиновых, минеральных веществах, витаминах и других биологически активных веществах, обеспечивая реализацию её генетического потенциала (Околелова Т. М., Мансуров Р. Ш., Хребтова Е. В., 2014).

Для повышения эффективности использования питательных веществ корма и продуктивности сельскохозяйственной птицы в последние годы применяют различные биологически активные вещества. Большую перспективу для использования в птицеводстве имеют препараты селена, который является эссенциальным микроэлементом (Аксенов Р. В., 2004; Бакаева Л. Н., Топурия Г. М., Топурия Л. Ю., 2015; Васильев В. П., 2006; Егоров И. А., 2004; Cai S. J., Wu C. X., Gong L. M. et al., 2012; Süheyla Gonca, Süreyya Ceylan, Melda Yardimoğlu, 2000; Nashwa Mostafa Saied & Alaeldin Ahmed Hamza, 2014).

При недостаточном поступлении микроэлемента селена в организм снижается активность целого ряда важнейших ферментов, нарушаются процессы нейтрализации гидроперекисей и перекисей липидов, развивается оксидантный стресс. Кроме того, дефицит селена негативно влияет на функцию щитовидной железы, что ведёт к нарушению в организме практически всех видов обмена веществ и развитию тяжёлых патологических состояний (Бакаева Л. Н., Топурия Г. М., Топурия Л. Ю., 2015; Суханова С. Ф., Азаубаева Г. С., Кузнецова А. В., 2016; Schrauzer Gerhard N. & Peter F. Surai, 2009; Schwartz, Foltz K. & C. M., 1973).

Учитывая биологическую ценность селена, ведущие компании, производящие продукты, направленные на решение проблем кормления и здоровья животных, разрабатывают и внедряют комплексы с использованием селена в их

составе – «Алкосель^{R397}» (Lallemand Animal Nutrition), «Сел-Плекс» (Alltech), «СеленоКи» (Biochem Zusatzstoffe Handels- und Produktionsgesellschaft mbH), «Е-селен OR» («NITA-FARM», г. Саратов), «Селерол» (ООО НПК «Асcont +», г. Москва), «Селемаг» (ЗАО «Мосагроен», г. Москва) и др. (Полубояринов П. А., Воронин С. П., Егоров И. А., Андрианова Е. Н., 2015).

В связи с этим актуальным является разработка и применение в птицеводстве препаратов, оказывающих нормализующее влияние на обмен веществ, стимулирующих защитные функции организма птиц и при этом не оказывающих негативного влияния на качество получаемой продукции.

Степень разработанности. В нашей стране изучению эффективности применения кормовых добавок в птицеводстве посвящены работы А. А. Антипова, И. А. Егорова, В. И. Фисинина, В. А. Антипова, Т. Н. Родионовой, Т. М. Околеловой и др.

В работах ученых Ставропольского края В. И. Трухачева, Е. Э. Епимаховой, Н. З. Злыднева, В. В. Родина, С. А. Позова отражены вопросы подбора компонентов кормовых добавок для повышения продуктивности животных. В то же время витаминно-минеральных комплексов на основе наноструктурированного селена ранее разработано не было.

Изучение применения различных добавок для птицеводства отражено в работах зарубежных исследователей К. М. Downs, А. Haug, Akram-Ul Haq, A. V. Jegede, А. К. Panda.

Целью работы явилась разработка витаминно-минерального комплекса и изучение его фармакотоксикологических свойств и эффективности применения в птицеводстве.

В соответствии с целью были поставлены следующие **задачи**:

- разработать технологию получения витаминно-минерального комплекса;
- изучить фармакотоксикологические свойства и отработать схемы применения разработанного комплекса;
- определить влияние витаминно-минерального комплекса на физиолого-биохимические показатели организма птицы;
- установить влияние применения витаминно-минерального комплекса на продуктивность и качество получаемой продукции;
- рассчитать экономическую эффективность применения разработанного витаминно-минерального комплекса для птицеводства.

Научная новизна. Впервые в ветеринарной практике предложен оригинальный состав и схема применения нового витаминно-минерального комплекса, проведена фармакотоксикологическая оценка разработанной добавки, установлено ее положительное влияние на организм птицы, показатели продуктивности и качество получаемой продукции. На основе комплексной оценки разработанного витаминно-минерального комплекса предложена экономически эффективная схема его применения в птицеводстве.

Проведена апробация разработанного витаминно-минерального комплекса на цыплятах-бройлерах, показавшая экономическую эффективность 11,418 тыс. руб. на 1 тыс. голов.

Данная научно-исследовательская работа была выполнена в рамках реализации федеральной грантовой программы Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере «Умник на Старт» (в рамках реализации государственного контракта на тему «Разработка лабораторного регламента, получение лабораторного образца препарата, исследование его фармакотоксикологических свойств» № 12475р/23925 от 28.02.2014, регистрационная карта НИОКТР № 01201464284 от 10.06.2014 г.); получены патенты РФ на изобретение: № 2514670 от 27.04.2014 «Способ повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы», патент РФ на изобретение № 2547767 от 10.04.2015 «Способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров».

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость диссертационного исследования определяется тем, что научные и практические проблемы, поднимаемые в ней, непосредственно связаны с решением актуальных задач повышения эффективности, конкурентоспособности и качества продукции отечественного птицеводства. Полученные в ходе проведенных исследований результаты в значительной степени расширяют сведения об особенностях витаминно-минерального обмена у сельскохозяйственной птицы, методах и средствах его коррекции.

Разработанные способы применения предлагаемого витаминно-минерального комплекса могут быть использованы в птицеводческих хозяйствах для повышения сохранности, продуктивности и качества получаемой продукции.

Результаты исследований используются в учебном процессе при преподавании дисциплин «Внутренние незаразные болезни», «Токсикология» и «Кормление животных» для студентов факультета ветеринарной медицины и факультета технологического менеджмента ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

Методология и методы исследования. Основой методологии исследования явилась научно обоснованная постановка проблемы разработки и изучения фармакотоксикологических свойств и эффективности применения витаминно-минерального комплекса в птицеводстве с получением научных результатов, подтвержденных патентами РФ на изобретение, отражающих полезность и достоверность. Созданная в результате выполнения диссертации экспериментальная база данных позволяет сформулировать новые рекомендации, кроме того, полученные практические результаты дополняют и развивают теорию.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Биологическое действие витаминно-минерального комплекса характеризуется активизацией белкового и углеводного обмена.

2. Разработанный витаминно-минеральный комплекс малотоксичен для лабораторных животных и птицы по токсикологическим и морфо-биохимическим параметрам: острая и подострая токсичность, не обладает аллергенным и раздражающим действием.

3. Применение разработанного водорастворимого витаминно-минерального комплекса способствует увеличению показателей продуктивности птицы, что проявляется увеличением суточных приростов живой массы, повышением яйцепродукции у кур-несушек и перепелов.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность полученных результатов подтверждена статистической обработкой. Исследования выполнены с использованием современных методов. Результаты опубликованы в рецензируемых источниках и апробированы на специализированных научных конференциях.

Основные положения диссертации были представлены, обсуждены и положительно охарактеризованы на 78–81-й научно-практических конференциях «Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» (Ставрополь, 2012–2016 гг.); Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение агропромышленного производства» (Курск, 2010); III Международной научно-практической конференции «Молодые ученые в решении актуальных проблем науки» (Владикавказ, 2012); Международной научно-практической конференции «Современные интеграционные приоритеты науки: от исследований до инноваций», посвященной 50-летию Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана (Уральск, 2013); III Международном конгрессе ветеринарных фармакологов и токсикологов «Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии» (Санкт-Петербург, 2014).

Личный вклад соискателя. Организация и проведение экспериментальной части работы, отбор и анализ проб для исследования, а также статистическая обработка результатов выполнялись лично автором в течение трех лет.

Доля участия соискателя при выполнении работы составляет 85 %.

Публикация результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, в том числе 4 работы в изданиях, входящих в Перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций («Ветеринария Кубани», «Вестник ветеринарии», «Вестник АПК Ставрополья»), 2 работы в издании, включенном в библиографическую и реферативную базу данных «Scopus» («Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences»), получено 2 патента.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований, заключения, выводов, предложений производству, списка использованной литературы и приложения. Содержание работы изложено на 194 страницах машинописного текста, включая 25 таблиц и 29 рисунков. Библиографический список состоит из 279 источников, в том числе 70 иностранных авторов.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В обзоре литературы рассматриваются основные современные средства и методы повышения реализации генетического потенциала сельскохозяйственной птицы, а также применение витаминно-минеральных комплексов в птицеводстве и перспективность научно-исследовательских разработок по данному направлению.

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Материалы и методы исследований

Работа выполнена в период с 2013 по 2016 г. на кафедре терапии и фармакологии, в условиях вивария и на кафедре технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции факультета технологического менеджмента, Научно-диагностическом и лечебном ветеринарном центре ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», на кафедре технологии наноматериалов ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» и в условиях сельскохозяйственных предприятий: ООО «Крестьянское (фермерское) хозяйство НИКОЛИНА НИВА» Грачевского района и ООО «Баевское» Шпаковского района Ставропольского края, ОАО Племрепродуктор «Зеленчукский» (Карачаево-Черкесская Республика), ООО «Велес Агро» (Республика Кабардино-Балкария). Тема диссертации соответствует плану госбюджетных работ НИР кафедры терапии и фармакологии Ставропольского государственного аграрного университета и является составной частью НИР в рамках выполнения Государственного контракта «Разработка лабораторного регламента, получение лабораторного образца препарата, исследование его фармакотоксикологических свойств» (номер госрегистрации 12475р/23925 от 28.02.2014).

В лабораторных, научно-хозяйственных и производственных опытах использовано 410 белых беспородных мышей, 230 белых беспородных крыс, 6 кроликов, 1180 цыплят-бройлеров, 80 кур-несушек, 80 перепелов (табл. 1).

Фармакотоксикологические свойства витаминно-минерального комплекса оценивали методом определения острой и подострой токсичности, аллергенной и раздражающей активности, а также его влияние на гематологические и биохимические показатели лабораторных моделей. Исследования проводили в соответствии с «Методическими рекомендациями по изучению общетоксического действия фармакологических средств» (Москва, 1997) и «Методическими указаниями по токсикологической оценке новых препаратов для лечения и профилактики незаразных болезней животных» (Воронеж, 1987).

Отработку технологии эффективных схем применения витаминно-минерального комплекса проводили на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308», перепелах породы «Японский перепел», а также курах-несушках местной популяции кросса «Ломан».

В крови определяли следующие показатели: количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина; в сыворотке крови – показатели белково-

го (общий белок, мочеви́на, альбумины), углеводного (глюкоза) и жирового обменов (холестерин), а также показатели эффективности работы системы антиоксидантной защиты организма (каталаза, малоновый диальдегид), содержание витамина А, токоферола (Кондрахин И. П., Архипов А. В., Левченко В. И. и др., 2004). Определение биохимических показателей крови осуществляли при помощи наборов реактивов на автоматическом биохимическом анализаторе ChemWell+ («Awareness Technology Inc.», США).

Таблица 1 – Характер, объект и объем исследований

№ п/п	Вид исследований	Объект и объем исследований
1.	Изучение фармако-токсикологических свойств витаминно-минерального комплекса	Белые мыши – 250, Белые крысы – 190, Кролики – 6, Цыплята-бройлеры – 45
2.	Определение оптимальной терапевтической дозы применения витаминно-минерального комплекса	Белые мыши – 160, Белые крысы – 40, Цыплята-бройлеры – 90
3.	Изучение влияния витаминно-минерального комплекса на продуктивность цыплят-бройлеров	Цыплята-бройлеры – 1135
5.	Изучение влияния витаминно-минерального комплекса на продуктивность кур-несушек	Куры-несушки – 80
6.	Определение эффективности применения витаминно-минерального комплекса в рационе перепелов	Перепела – 80
7.	Сравнительная оценка эффективности применения витаминно-минеральных комплексов в рационе цыплят-бройлеров	Цыплята-бройлеры – 45

Проводили оценку органолептических параметров мяса цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» с целью изучения влияния разных доз применения витаминно-минерального комплекса на качество конечной продукции. Отбор проб для исследований осуществлялся в соответствии с ГОСТ 31467–2012. Определение величины pH основывалось на потенциометрическом методе по ГОСТ Р 51478–99. Химический состав мяса определяли при помощи инфракрасного анализатора жира, белка, влажности, коллагена в мясной продукции FoodScan (FOSS Electric, Дания).

Цитотоксическое действие витаминно-минерального комплекса определяли на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308». Материал фиксировали в 10 %-ном забуференном формалине, проводили через спирты возрастающей концентрации и ксилол, а затем заливали в гистологическую среду «Гистомикс» с использованием гистологического процессора замкнутого

типа Tissue-Tek VIP™ 5 Jг и станции парафиновой заливки Tissue-Tek® TEC™ 5 («Sakura», Япония). Из полученных блоков делали гистологические срезы толщиной 5–7 мкм. Для обзорных целей гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином, для выявления коллагеновых волокон по Маллори («Бiovитрум», Россия) на автоматическом мультитейнере Prisma™ («Sakura», Япония) согласно рекомендациям, изложенным в руководстве (Семченко В. В., Барашкова С. А., Ноздрин В. Н., Артемьев В. Н., 2006).

Экономическую эффективность применения разработанного витаминно-минерального комплекса рассчитывали в соответствии с «Методикой определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий», утвержденной Департаментом ветеринарии (Шатохин Ю. Е., Никитин И. Н., Чулков П. А., Воскобойник В. Ф., 1997).

Данные экспериментальных исследований обрабатывали статистическими методами с определением достоверных различий между сравниваемыми показателями контрольных, или интактных, и опытных групп животных, с использованием общепринятых методов математической статистики (Лакин Г. Ф., 1990; Плохинский Н. А., 1978).

2.2. Результаты исследований

2.2.1. Разработка витаминно-минерального комплекса

Разработка витаминно-минерального комплекса предполагала получение кормовой добавки на основе агрегативно устойчивых наночастиц селена в нулевой степени окисления размером 20–60 нм и витамина Е. Наночастицы элементарного селена в виде шестичленных циклов различной конформации, стабилизированные макромолекулами азотсодержащего полимера (в частности, поливинилпирролидона), взаимодействуют с частицами солюбилизированного жирорастворимого витамина Е с образованием агрегативно устойчивой системы, не расслаивающейся при хранении. Размер наночастиц селена в образовавшейся системе не превышает 60 нм. При этом витаминно-минеральный комплекс является водным раствором стабилизированных частиц селена размером 20–70 нм водо- и жирорастворимых витаминов и солюбилизатора «Solutol HS-15», который вводят вместе с питьевой водой в соответствии с практическими предложениями, при следующем соотношении компонентов: токоферола ацетат – 38 мг/мл, ретинола ацетат – 500 МЕ/мл, тиамин гидрохлорид – 1 мг/мл, пиридоксин гидрохлорид – 1 мг/мл, никотинамида – 9 мг/мл, викасол – 1 мг/мл, селен 1,25 мг/мл, солюбилизатор Solutol HS-15 и вода – остальное. Данный комплекс получают смешиванием в химическом реакторе водного раствора нульвалентного наноселена совместно с другими компонентами, с последующей обработкой полученной системы ультразвуковым излучением для стерилизации и дополнительного диспергирования готового продукта (Пат. 2438666 Российская Федерация от 10.01.2012; Пат. 2547767 Российская Федерация от 10.04.2015).

2.2.2. Изучение фармакотоксикологических свойств разработанного витаминно-минерального комплекса

2.2.2.1. Изучение острой токсичности витаминно-минерального комплекса

Токсичность разработанного витаминно-минерального комплекса определяли на двух видах нелинейных клинически здоровых лабораторных животных, прошедших десятидневный карантин: белые мыши (самцы и самки массой 20–22 г в возрасте 2 месяца) и белые крысы (самцы и самки массой 175–190 г в возрасте 3 месяца).

Установлено, что максимально переносимая доза составила 1808,0 мг/кг массы тела и была принята стартовой для проведения опыта по определению летальных доз разработанного витаминно-минерального комплекса при пероральном введении.

В токсикологическом эксперименте для испытания каждой дозы использовали по две группы белых мышей – контрольную и опытную – по 10 особей в каждой (по 5 самцов и самок, массой тела 20–22 г). Животным контрольных групп вводился аналогичный объем дистиллированной воды. Период наблюдения за состоянием животных составил 14 дней с момента введения комплекса. Исследуемый витаминно-минеральный комплекс вводился в возрастающих концентрациях, учитывали количество павших и выживших животных, процент летальности и ее выражение в пробитах.

Расчет среднесмертельной дозы производили по следующей формуле:

$$LD_{50} = (\text{сумма } (A+B) \times (M - H)) / 200,$$

где A и B – величины смежных доз, мг/кг;

M и H – частоты летальных исходов смежных доз, %;

200 – постоянный коэффициент.

При пероральном введении LD_{50} разработанного витаминно-минерального комплекса равно $(3636 \cdot 30) + (3676 \cdot 40) + (3716 \cdot 20) + (3756 \cdot 10) / 200 = 68000 / 200 = 1840$ мг/кг (табл. 2).

Определив показатель LD_{50} и учитывая, что медианно эффективная доза ED_{50} разработанного витаминно-минерального комплекса составляет 2,27 мг/кг массы тела, установили значение терапевтического индекса, который определяет степень безопасности любого лекарственного компонента. В опыте на мышках терапевтический индекс составил 810,57, терапевтическая широта – 1803,5 мг.

Показатель ошибки средней дозы эффекта SLD_{50} рассчитали по следующей формуле:

$$SLD_{50} = (LD_{84} - LD_{16}) / 2n,$$

где LD_{16} и LD_{84} – дозы эффекта, мг/кг;

n – суммарное количество животных в группах, для которых значения пробитов находятся в пределах 3,5–6,5;

SLD_{50} – при расчете острой токсичности парентерального введения $(1861,4 - 1822,74) / (30 \cdot 2) = 43,52 / 60 = 0,644$.

В аналогичном опыте, проведенном на белых крысах, установлены следующие параметры острой токсичности витаминно-минерального

комплекса: максимально переносимая доза – 2486 мг/кг живой массы, медианно эффективная доза ED₅₀ – 2,27 мг/кг массы тела, терапевтический индекс – 1191,95, терапевтическая ширина – 2481,5 мг, что, безусловно, является показателем безопасности разработанного комплекса (табл. 2). Установили, что LD₅₀ разработанного витаминно-минерального комплекса при однократном оральном введении белым крысам составляет 2705,74 мг/кг (табл. 2).

Таблица 2 – Острая токсичность витаминно-минерального комплекса, мг/кг

Вид животного	Параметры токсичности					SLD ₅₀
	МПД	LD ₁₆	LD ₅₀	LD ₈₄	LD ₁₀₀	
Пероральное введение						
Белые мыши	1808,0	1822,74	1840,0	1861,4	1888,0	±0,644
Белые крысы	2486,0	2573,23	2705,74	2834,92	2973,70	±4,514

Таким образом, по результатам оценки острой токсичности установили, что разработанный витаминно-минеральный комплекс относится к III классу опасности, то есть к малотоксичным веществам, согласно ГОСТ 12.1.007–76. Путем постановки конъюнктивальных проб и кожных аппликаций у кроликов аллергенного и раздражающего действия разработанного витаминно-минерального комплекса не установлено.

2.2.2.2. Определение подострой токсичности витаминно-минерального комплекса

Согласно методике определения токсикологических параметров было выбрано три испытуемые концентрации: 1/10, 1/20 и 1/50 LD₅₀. Продолжительность опыта составила 50 дней. Опыт выполнялся на двух видах клинически здоровых нелинейных лабораторных животных: белых мышах и белых крысах – по 10 особей в каждой группе.

В опыте на белых мышах в группе № 1 живая масса на момент окончания эксперимента была значительно ниже в сравнении с контролем – на 30,75 %, регистрировали гибель двух особей. При вскрытии павших мышей отмечали дистрофические изменения печени, увеличение селезенки. В группе № 2 живая масса белых мышей на момент окончания эксперимента была на 13,34 % ниже в сравнении с контролем, но летальных исходов не наблюдалось, однако после проведения диагностического вскрытия отмечали увеличение печени (табл. 3).

В группе № 3 на всем протяжении эксперимента изменений в поведении опытных животных не наблюдалось, их развитие соответствовало физиологической норме, шерстный покров в норме, общее состояние животных характеризовалось как клинически здоровы.

Таблица 3 – Влияние различных доз разработанного витаминно-минерального комплекса на массу тела белых мышей (n = 10)

Период	Масса тела животных в группах, г			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Белые мыши				
До начала эксперимента	6,15±0,04	6,09±0,09	6,11±0,04	6,07±0,05
В конце эксперимента	14,23±0,65*	17,81±0,55*	20,47±1,12	20,55±0,94
Белые крысы				
До начала эксперимента	107,4±1,9	111,0±2,5	109,7±2,1	109,5±2,3
В конце эксперимента	173,0±1,6*	181,3±2,5*	199,4±2,7	198,7±3,1

* – $p \leq 0,05$ – разница статистически достоверна в сравнении с показателями контрольной группы

На момент окончания опыта на белых крысах масса животных в группе № 1 была на 11,93 % ниже в сравнении с контролем (табл. 3). Регистрировали плохую поедаемость корма начиная с 23 дня применения препарата, смертность в данной группе составила 20 %. Животные были истощены, периодически и спонтанно проявляли признаки возбуждения и агрессии, реакция на внешние раздражители была неадекватной, шерстный покров матовый, регистрировалось наличие сыпи у 7 из 10 животных, а также отеки подкожной соединительной ткани. Во второй группе белых крыс на момент окончания опыта живая масса составила в среднем 175,0 г и была на 8,76 % ниже контроля (табл. 3). Несмотря на то, что смертность в данной группе не регистрировалась, на момент окончания эксперимента вскрытие опытных животных выявило дистрофические и дегенеративные изменения в печени, а также дряблость сердечной мышцы. Масса животных третьей группы на конец опыта была на 0,35 % выше в сравнении с контролем, однако разница не имеет статистической достоверности (табл. 3). Клиническое состояние животных на всем протяжении эксперимента сохранялось без изменений.

2.2.3. Влияние применения разработанного витаминно-минерального комплекса на гематологические и биохимические показатели крови лабораторных моделей

Опыт проводился на двух видах клинически здоровых нелинейных лабораторных животных: белых мышках и белых крысах, сформировали по четыре группы белых мышей – по 40 особей в каждой, белых крыс – по 10 особей в каждой. Первая группа служила контролем, животным второй – четвертой групп применяли разработанный витаминно-минеральный комплекс в дозах согласно схеме: группа опытная № 1 – в дозе 0,1 мл на 10 л питьевой воды (12,5 мкг/л Se), группа опытная № 2 – в дозе 1,0 мл на 10 л питьевой воды (125 мкг/л Se), группа опытная № 3 – в дозе 2,0 мл на 10 л питьевой воды (250 мкг/л Se). Негативного влияния изучаемого витаминно-минерального комплекса на проведение и основные клинические показатели (температура, пульс, дыхание) животных не установлено. Отбор проб крови производился до и на 21-й и 36-й дни проведения эксперимента.

Данные, полученные в опыте на белых мышах, были аналогичны результатам эксперимента на белых крысах. Установлено, что данные гематологического и биохимического анализа крови лабораторных животных группы опытной № 1 не имели достоверных отличий от показателей контрольной группы, что, безусловно, указывает на нецелесообразность применения столь малой дозы разработанного витаминно-минерального комплекса. Результаты применения разработанного витаминно-минерального комплекса в дозах 1,0 и 2,0 мл на 10 л питьевой воды не оказывает угнетающего воздействия на лейко- и эритропоз. Увеличение содержания общего белка, зарегистрированное у животных опытных групп, является следствием не только роста животных, но и связано, на наш взгляд, с активными процессами обновления белков. Установленное снижение содержания глюкозы в крови опытных животных указывает на улучшение усвояемости питательных веществ корма на фоне улучшения стрессоустойчивости организма опытных животных. Увеличение концентрации каталазы в сыворотке крови на фоне снижения концентрации малонового диальдегида неоспоримо свидетельствует о нормализации процессов перекисного окисления липидов и равновесии свободнорадикальных процессов. Важно отметить, что ярко выраженных различий в степени положительного эффекта от применения витаминно-минерального комплекса между второй и третьей опытными группами установлено не было.

2.2.4. Определение цитотоксического влияния витаминно-минерального комплекса

С целью определения токсикологической безопасности разработанного витаминно-минерального комплекса проведено гистологическое исследование печени цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» на предмет цитотоксического влияния комплекса, что позволяет выявлять интенсивность повреждений и степень обратимости изучаемых структур для дальнейшего прогноза чувствительности органов и тканей мишеней от его побочного действия. Были сформированы две, содержащиеся в одинаковых условиях группы цыплят-бройлеров по 15 особей в каждой: контроль и опыт. Цыплята-бройлеры опытной группы получали совместно с питьевой водой разработанный витаминно-минеральный комплекс в дозе 1,0 мл на 10 л питьевой воды (125 мкг/л Se) непрерывно с 15-го по 42-й день выращивания.

Проведенное нами сравнительное гистологическое исследование печени показало, что выраженность балочного строения долек и умеренное кровенаполнение сосудов наблюдалась как у цыплят опытной, так и контрольной групп. Основным отличительным признаком являлось то, что у контрольных цыплят отмечалась активация лимфоидных фолликулов в печени, был выражен пролиферативный холангит, регистрировалась зернистая жировая и белковая дистрофия печени. В опытной группе обнаруживалась умеренное кровенаполнение сосудов как капиллярного русла, так и сосудов в области триады, строение печени четко выражено, границы между печеночными клетками сохранены, печеночные балки хорошо просматриваются, ядра печеночных клеток одинаковой величины, что свидетельствует о функциональной активности печени под действием применяемого комплекса (рис. 1, 2).

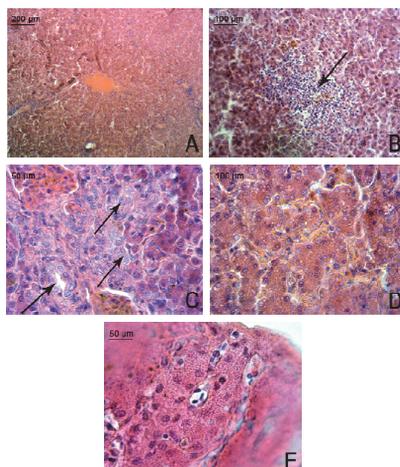


Рисунок 1 – Микроскопическое строение печени контрольной группы:
 А – классическая долька печени; В – активация лимфоидных фолликулов;
 С – активная пролиферация эпителия желчных протоков с образованием ложных протоков; D – мелкокапельная жировая дистрофия гепатоцитов; E – зернистая дистрофия гепатоцитов. А, В, С, D, E – Окраска гематоксилином и эозином

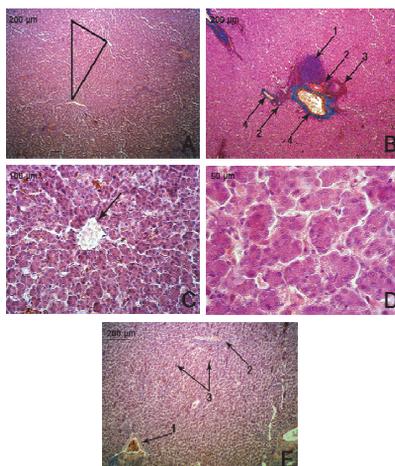


Рисунок 2 – Микроскопическое строение печени опытной группы:
 А – портальная печеночная долька; В – система триады печени с лимфоидным фолликулом (1 – лимфоидный фолликул, 2 – артерия, 3 – желчный проток, 4 – вена);
 С – центральная вена печеночной дольки; D – гепатоциты без патологических повреждений; E – печеночная долька с умеренной васкуляризацией капилляров (синусоидов) (1 – вена триады печени, 2 – центральная вена, 3 – капилляры).
 А, С, D, E – Окраска гематоксилином и эозином; В – окраска по Маллори

Таким образом, морфологическое исследование печени цыплят опытной и контрольной групп показало, что в группе с применением селенсодержащего витаминно-минерального комплекса обнаружены процессы физиологического функционирования этого органа, кроме того, препарат обладает профилактическим действием при возникновении жировой и белковой дистрофии, что доказывает отсутствие цитотоксического действия витаминно-минерального комплекса на организм птицы.

2.2.5. Отработка технологии и наиболее эффективных схем применения витаминно-минерального комплекса на цыплятах-бройлерах

Для отработки технологии и наиболее эффективных схем применения витаминно-минерального комплекса в качестве лабораторной модели использовали цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в возрасте 14 дней. Цыплят-бройлеров разделили на три группы по принципу аналогов по 30 особей в каждой. Птицы первой группы служили контролем. Цыплятам второй группы витаминно-минеральный комплекс вводили вместе с питьевой водой в дозе 0,5 мл на 10 л питьевой воды (62,5 мкг/л Se), а третьей группе 1,0 мл на 10 л питьевой воды (125 мкг/л Se). Отбор проб крови проводили после завершения опыта – на 28-е сутки после начала введения.

Установили повышение количества эритроцитов на 1,03 % и на 7,5 %, а также увеличение концентрации гемоглобина на 6,2 и 10,5 % во второй и третьей группах соответственно. Выявили повышение аспартатамино-трансферазы на 3,8 и 15,1 % и аланинаминотрансферазы на 4,3 и 6,5 % во второй и третьей группах соответственно. Отмечено достоверное увеличение концентрации витамина А на 9,4 и 23,7 % и витамина Е на 8,1 и 16,2 % во второй и третьей опытных группах соответственно. Регистрировали достоверное увеличение содержания каталазы – на 10,1 и 23,7 % во второй и третьей группах соответственно. Одновременно в сыворотке крови второй и третьей групп цыплят регистрировали уменьшение концентрации малонового диальдегида на 14,6 и 24,1 %. Снижение концентрации малонового диальдегида у бройлеров опытных групп является показателем высокой антиоксидантной эффективности применяемого комплекса.

В ходе опыта проводили учет живой массы цыплят-бройлеров, суточный прирост массы, суточное потребление корма. На основе полученных данных определяли конверсию корма. На момент завершения опыта в третьей опытной группе показатель живой массы был на 14,9 % больше в сравнении с контрольной группой цыплят. Исходя из показателей конверсии более высокие показатели усвояемости питательных веществ корма отмечены во второй и третьей опытных группах, что говорит об интенсификации обмена веществ под влиянием витаминно-минерального комплекса и экономической целесообразности применения изучаемого препарата (Фисинин В. И. и др., 1998).

2.2.6. Влияние витаминно-минерального комплекса на химический состав мяса цыплят-бройлеров

Цыплят-бройлеров разделили на две группы по принципу аналогов по 30 особей в каждой. Птицы первой группы служили контролем. Цыплятам второй группы с 15-го по 42-й день выращивания вводили разработанный витаминно-минеральный комплекс вместе с питьевой водой в дозе 1,0 мл на 10 л питьевой воды (125 мкг/л Se).

Установлено, что содержание влаги в мышечной ткани было практически одинаковым во всех группах. Количество белка в мышечной ткани у цыплят опытной группы было выше на 6,8 % по сравнению с контрольной группой. У всех подопытных цыплят-бройлеров грудные мышцы по содержанию сырого протеина превосходили мышцы бедра.

Расчет энергетической ценности мяса, проведенный с учетом калорийности протеина и жира, свидетельствует, что в 100 г мяса цыплят-бройлеров опытной группы общее содержание энергии составляет 421,47 кДж. Это на 1,2 % выше аналогичного показателя цыплят контрольной группы. Полученные данные позволяют утверждать о безопасности и надлежащем качестве получаемого мяса цыплят-бройлеров, соответствующего стандартам, при использовании разработанного витаминно-минерального комплекса.

2.2.7. Сравнительная эффективность использования в рационе разработанного витаминно-минерального комплекса и препарата – аналога «Солвимин Селен» («Solvimin Selen»)

Оценка эффективности влияния витаминно-минерального комплекса на гематологические, биохимические показатели крови цыплят-бройлеров, их продуктивность проводили в сравнении с препаратом-аналогом «Солвимин Селен» (организация-разработчик «KRKA d.d., Novo mesto», Словения).

Объектом исследования служили клинически здоровые цыплята-бройлеры кросса «Росс-308» в возрасте 15 суток в количестве 45 голов, которые были разделены по принципу аналогов на три группы по 15 голов в каждой. Группа 1 служила контролем. Цыплята-бройлеры группы 2 получали совместно с питьевой водой разработанный биологически активный витаминно-минеральный комплекс в дозе 1 мл на 10 л воды (125 мкг/л Se) непрерывно с 15-го по 42-й день выращивания. Цыплятам-бройлерам группы 3 применялся препарат «Солвимин Селен» совместно с питьевой водой в дозе 30 г на 100 л питьевой воды непрерывно с 15-го по 20-й день выращивания.

При анализе показателей продуктивности опытных групп птиц установили, что в группе 2 живая масса птицы была на 9,98 % выше, потребление корма выше на 8,85 %, а конверсия корма улучшилась на 1,04 % в сравнении с контрольной группой 1.

В группе 3 живая масса была на 6,94 % выше в сравнении с контрольной группой, но на 2,76 % ниже в сравнении с группой 2. Потребление корма в сравнении с контрольной группой выше на 1,43 %, но в сравнении с опытной

группой 2 ниже на 6,82 %. Показатель конверсии улучшился в сравнении с контрольной группой на 5,15 %, в сравнении с группой 2 – на 4,15 %.

Регистрировали, что количество эритроцитов в трех опытных группах не выходило за пределы физиологической нормы, однако содержание эритроцитов в группе 2 было в среднем на 15,3 % выше, чем в контроле, а в группе 3 на 7,8 % выше, чем в группе 1, и на 7,5 % ниже, чем в группе 2; содержание гемоглобина при этом было выше в группе 2 на 5,18 %, а в группе 3 на 3,82 % в сравнении с контрольной группой. Полученные данные указывают на умеренно выраженную стимуляцию гемопоэза в группах 2 и 3, обусловленную наличием в составе применяемых комплексов витаминов группы В.

Концентрация общего белка и альбуминов была выше в группе 2 на 8,9 и 6,9 % и группе 3 на 11,0 и 8,1 % в сравнении с группой 1 соответственно. Содержание мочевины у птиц всех групп на протяжении эксперимента не выходило за пределы физиологической нормы, однако в течение опыта содержание мочевины в контрольной группе снизилось на 7,6 %, тогда как в группе 2 и группе 3 увеличилось на 13,3 и 13,5 % соответственно, что указывает на более активное обновление белков в организме птиц опытных групп. Полученные данные, кроме того, подтверждают и показатели интенсивности роста. Отмечали повышение концентрации креатинина на 16,6 % в группе 1, в то время как в группе 2 и группе 3 не отмечалось существенного изменения: в группе 2 – снижение на 0,8 %, в группе 3 – увеличение на 0,15 %. Содержание аланинаминотрансферазы выше группе 2 и группе 3 на 10 % в сравнении с контролем, концентрация фермента аспаратаминотрансферазы была ниже в сравнении с группой 1: в группе 2 – на 9,4 %, в группе 3 – на 11,25 %.

Отмечали и существенные изменения концентрации глюкозы в сыворотке крови – повышение данного показателя в группе 2 и группе 3 составило лишь 10,0 и 5,1 % соответственно, тогда как в группе 1 количество глюкозы увеличилось почти в два раза – на 49,2 %.

Установлено, что в группе 2 отмечалось повышение концентрации каталазы на 15,7 % и снижение малонового диальдегида на 15,6 % в сравнении с контрольной группой 1. В группе 3 также отмечалось повышение концентрации каталазы на 15 % и снижение концентрации малонового диальдегида на 15,6 %.

Таким образом, результаты проведенных исследований подтверждают данные о том, что интенсификация технологии выращивания птицы ведет к повышению потребности бройлеров в нутриентах, которыми являются витамины и макро-, микроэлементы. Несмотря на сбалансированность рациона, дополнительное введение комплексных витаминно-минеральных добавок способствует реализации генетического потенциала бройлеров, подтверждением чему является достоверный прирост живой массы, улучшение показателей конверсии корма. Испытанный витаминно-минеральный селеносодержащий комплексный препарат является эффективным и конкурентоспособным в сравнении с имеющимися аналогами.

2.2.8. Влияние разработанного витаминно-минерального комплекса на продуктивность кур-несушек

В ходе проведения опыта оценивали основные показатели яичной продуктивности птиц: яйценоскость, массу яйца, возраст при откладке первого яйца, соотношение составных частей яйца, толщину скорлупы (Епимахова Е. Э., Закогин В. Е., Самокиш Н. В., 2010; Лукашенко В. С., Лысенко М. А., Столяров Т. А. и др., 2001). Птицу местной популяции кросса «Ломан» разделили на две опытные группы по 40 особей в каждой, комплектация групп осуществлялась по принципу аналогов. Первая группа служила контролем, второй группе препарат вводили курсами по 5 дней ежемесячно совместно с питьевой водой в дозе 1,0 мл на 10 л питьевой воды (125 мкг/л Se).

Возраст достижения половой зрелости птиц обеих подопытных групп не выходил за пределы физиологической нормы, однако в опытной группе этот возраст составил 19 недель, а в контрольной – 20 недель. Яйценоскость кур-несушек в опытной группе за период наблюдения увеличилась на 9,81 % в сравнении с контрольной группой. Однако изменения массы яиц в опытной группе были незначительными и прирост составил лишь 0,34 %.

Установили, что применение комплекса не оказывает значительного влияния на изменение соотношения желтка и белка яйца, а именно: содержание белка в контрольной группе составило $29,03 \pm 1,37$ г, в опытной группе – $29,12 \pm 1,41$ г; содержание желтка в контрольной группе – $14,71 \pm 0,94$ г, в опытной группе – $15,1 \pm 0,87$ г.

Толщину скорлупы определяли при помощи индикаторного микрометра (Лукашенко В. С., Лысенко М. А., Столяров Т. А. и др., 2001; Сергеева А. М., Владимирова Ю. Н., 1984). В контрольной группе толщина скорлупы составила $0,377 \pm 0,001$ мм, в опытной – $0,375 \pm 0,001$ мм.

Полученные данные, несомненно, указывают на положительное влияние комплекса на репродуктивную систему организма птицы и обуславливают экономическую целесообразность его применения в яичном направлении птицеводства.

2.2.9. Влияние витаминно-минерального комплекса на продуктивность перепелов

Птиц разделили на две опытные группы по принципу аналогов по 40 особей в каждой. Первая группа служила контролем, второй группе витаминно-минеральный комплекс вводили вместе с питьевой водой в дозе 1 мл на 10 л питьевой воды (125 мкг/л Se) с 15-го по 42-й день выращивания.

После применения витаминно-минерального комплекса отмечалось повышение количества эритроцитов на 6,8 % и гемоглобина на 15,9 % в опытной группе по сравнению с контрольной, что свидетельствует об улучшении гемопоэза. Снижение концентрации глюкозы в сыворотке крови на 5,6 % в опытной группе в сравнении с контролем обусловлено большей потребностью организма в энергии в связи с усилением обменных процессов и синтеза клеточных структур.

Отмечали достоверные изменения активности факторов, характеризующих свободнорадикальные процессы в организме: содержание каталазы увеличи-

лось на 39,2 % на фоне снижения концентрации малонового диальдегида на 25,0 % во второй группе. В связи с повышением стресс-чувствительности организма, о чем свидетельствуют изменения показателей перекисного окисления липидов – каталазы и малонового диальдегида, улучшается иммунный статус, что объясняет увеличение β- и γ-глобулиновых фракций белка, участвующих в образовании антител в организме животных. Концентрация альбуминов в сыворотке птицы опытной группы была на 52,5 % выше в сравнении с контролем. Альбумины являются строительными белками – за счет увеличения их количества в организме усиливается синтез белка, что сказывается на количестве общего белка: в опытной группе показатель на 10,6 % выше, чем в контрольной.

Выявленное увеличение активности ферментов, участвующих в переаминировании аминокислот, аланинаминотрансферазы на 9,7 % и аспаргатаминотрансферазы на 4,3 % в опытной группе в сравнении с контролем свидетельствует об увеличении синтеза аминокислот.

Установили, что в опытной группе количество снесенных яиц в пересчете на одну перепелку увеличилось на 17,6 %, и масса яиц увеличилась в среднем на 6,03 % по сравнению с контролем.

В опытной группе показатель конверсии в среднем на 13,8 % выше в сравнении с контрольной группой. Показатель конверсии корма напрямую отражает интенсивность обменных процессов организма птицы и степень усвояемости питательных веществ корма, то есть коэффициент полезного потребления. Таким образом, полученные результаты позволяют сделать вывод об экономической целесообразности применения разработанного препарата.

2.2.10. Испытание эффективности применения

витамино-минерального комплекса в производственных условиях

Опыт проводился в условиях птицеводческого предприятия ООО «Баевское» Шпаковского района Ставропольского края на цыплятах-бройлерах в количестве 1000 голов. Комплекс вводили вместе с питьевой водой в дозе 125 мкг/л с 15-го до 42-й день выращивания. В качестве контроля использовали данные по показателям продуктивности партии птицы, не получавшей витаминно-минеральный комплекс. В ходе опыта проводили учет основных показателей продуктивности – живая масса, потребление корма, коэффициент конверсии корма.

Живая масса цыплят-бройлеров, которым применялся разработанный нами витаминно-минеральный комплекс, увеличилась на 7,12 % по сравнению с контролем. Показатели конверсии корма в опытной группе улучшились на 12,29 %, что, несомненно, указывает на оптимизацию обменных процессов и лучшую усвояемость питательных веществ корма.

Применение разработанного витаминно-минерального комплекса в дозе 125 мкг/л питьевой воды с 15-го по 42-й день выращивания цыплят-бройлеров способствовало более интенсивному приросту живой массы птицы опытной группы, который составил 2603 г, что на 173 г выше показателей контроля. Стоимость 1 кг мяса цыплят-бройлеров в живом весе по средним ценам 2016 года в Ставропольском крае составила 66 руб.

Таким образом, дополнительная стоимость (D_c) за счет увеличения объема продукции составила в ООО «Баевское» ($n = 1000$)

$$D_c = (\text{Ср.ж.м.о} - \text{Ср.ж.м.к})\text{ЦН} = (2,603 - 2,430) \cdot 66 \cdot 1000 = 11418.$$

Согласно проведенным расчетам экономический эффект от применения витаминно-минерального комплекса составил 11,418 тыс. руб. на 1 тыс. голов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований подтверждают данные о том, что интенсификация технологии выращивания птицы ведет к повышению потребности бройлеров в нутриентах, которыми являются витамины и макро- и микроэлементы. И несмотря на сбалансированность рациона, дополнительное введение комплексных витаминно-минеральных добавок способствует реализации генетического потенциала бройлеров, подтверждением чему является достоверный прирост живой массы, улучшение показателей конверсии корма. Испытанный витаминно-минеральный селенсодержащий комплекс является эффективным и конкурентоспособным в сравнении с имеющимися аналогами.

Разработанный витаминно-минеральный комплекс прошел испытания в производственных условиях на базе ООО «Крестьянское (фермерское) хозяйство НИКОЛИНА НИВА» Грачевского района и ООО «Баевское» Шпаковского района Ставропольского края, ОАО Племрепродуктор «Зеленчукский» (Карачаево-Черкесская Республика), ООО «Велес Агро» (Республика Кабардино-Балкария), а основные положения апробированы в рамках реализации научных программ «Умник» и «Умник на Старт», Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу студентов, аспирантов и молодых ученых вузов Министерства сельского хозяйства РФ.

В исследованиях и консультации по теме диссертационной работы принимали участие заведующий кафедрой технологии наноматериалов ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», доктор технических наук, профессор А. В. Серов, ученые ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»: доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных Е. Э. Епимахова; доктор биологических наук, руководитель Научно-диагностического и лечебного ветеринарного центра А. Ю. Криворучко; кандидат биологических наук, доцент кафедры паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского О. В. Дилекова.

Разработанный в ходе проведенных исследований и запатентованный новый витаминно-минеральный комплекс позволяет повысить продуктивность, качество продукции, сохранить здоровье птицы и обеспечивает эффективность промышленного производства яиц и мяса птицы.

ВЫВОДЫ

1. Разработанный оригинальный витаминно-минеральный комплекс малотоксичен для лабораторных животных и птицы. По своим токсикологическим характеристикам принадлежит к малоопасным для теплокровных животных соединений и в соответствии с ГОСТ 121.007–76 относится к III классу опас-

ности. Витаминно-минеральный комплекс не обладает раздражающим, аллергенным и цитотоксическим действием.

2. Витаминно-минеральный комплекс оказывает стимулирующее действие на эритропоэз (в среднем увеличивается количество эритроцитов на 11,4 % и уровень гемоглобина на 7,9 %). Положительно влияет на обменные процессы в организме птиц: углеводный, белковый, жировой.

3. Применение витаминно-минерального комплекса положительно влияет на обменные процессы, способствует лучшему усвоению питательных веществ корма, что отражается на показателях продуктивности: повышение суточного прироста у цыплят-бройлеров на 17,2 %, повышение живой массы в среднем на 12,5 % и улучшение конверсии корма в среднем на 9 %.

4. Применение витаминно-минерального комплекса с питьевой водой для цыплят-бройлеров не оказывает отрицательного воздействия на качество мясной продукции. Расчет энергетической ценности мяса, проведенный с учетом калорийности протеина и жира, свидетельствует, что в 100 г мяса цыплят-бройлеров опытной группы общее содержание энергии составляет 421,47 кДж, что на 1,2 % выше аналогичного показателя цыплят контрольной группы.

5. Установлено, что применение витаминно-минерального комплекса курам-несушкам местной популяции кросса «Ломан» способствует увеличению количества снесенных яиц на 9,81 %, при недостоверном увеличении средней массы яйца на 0,34 %, а показатели соотношения белка и желтка остаются оптимальными.

6. Витаминно-минеральный комплекс положительно влияет на репродуктивную систему организма перепелов породы «Японский перепел» и обуславливает экономическую целесообразность его применения в яичном направлении перепеловодства: количество снесенных яиц увеличивается на 17,6 %, средняя масса яйца при этом увеличивается на 6,03 %, а показатели соотношения белка и желтка остаются оптимальными.

7. Экономическая эффективность применения витаминно-минерального комплекса в дозе 1,0 мл на 10 л питьевой воды, что в пересчете на селен составляет 125 мкг/л, непрерывно с 15-го по 42-й день выращивания тысячи цыплят-бройлеров составила 11,418 тыс. руб. на 1 тыс. голов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Рекомендуем использовать витаминно-минеральный комплекс в рационах цыплят-бройлеров в дозе 1,0 мл на 10 л питьевой воды (125,0 мкг/л в пересчете на селен), что будет способствовать повышению живой массы птицы на 9,98–17,7 % и обеспечит экономический эффект 11,418 тыс. руб. на 1 тыс. голов.

2. Рекомендуем применение новой комплексной кормовой добавки в кормлении птицы яичного направления продуктивности и перепелов, что обеспечит повышение продуктивности птицы, а именно: яйценоскость увеличивается на 9,81 и 17,6 % соответственно, масса яиц повышается на 0,34 и 6,03 % соответственно. Рекомендуем применение в кормлении птицы яичного направления продуктивности в дозе 1,0 мл на 10 л питьевой воды в течение пяти дней ежемесячно, в кормлении перепелов – в аналогичной дозе с 15-го по 42-й день выращивания.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

Публикации в научных журналах, рецензируемых ВАК:

1. Оробец, В. А. Влияние препарата «Экстраселен+Е» на биохимический состав крови перепелов / В. А. Оробец, О. И. Севостьянова // Вестник ветеринарии. – Ставрополь, 2012. – № 61 (№ 2/2012). – С. 46–48.
2. Оробец, В. А. Разработка и фармакотоксикологическая оценка препарата для повышения качества здоровья и продуктивности сельскохозяйственной птицы / В. А. Оробец, А. В. Серов, О. И. Севостьянова // Ветеринария Кубани. – Краснодар, 2011. – № 1. – С. 23–26.
3. Оробец, В. А. Определение влияния препарата «Экстраселен-Е+Vmin» на продуктивность кур-несушек / В. А. Оробец, О. И. Севостьянова // Вестник ветеринарии. – Ставрополь, 2013. – № 66 (№ 3/2013). – С. 49–52.
4. Севостьянова, О. И. Витаминно-минеральный препарат для птицеводства – токсикологические параметры / О. И. Севостьянова // Вестник АПК Ставрополья. – Ставрополь, 2015. – Спецвыпуск № 1. – С. 138–142.

Публикации в изданиях, включенных в библиографическую и реферативную базу данных «Scopus»:

5. Trukhachev, V. I. Cytotoxicity effects determination of vitamin-mineral feed supplement for poultry «Ekstraselen-Vit» on broiler chickens liver cells / V. I. Trukhachev, V. A. Orobets, V. S. Skripkin, O. V. Dilekova, O. I. Sevostyanova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – Индия, 2016. – № 7. – P. 2334–2339.
6. Trukhachev, V. I. Comparative Analysis Efficacy Selenium Containing Vitamin Complexes to Growing Broilers / V. I. Trukhachev, V. A. Orobets, V. S. Skripkin, O. I. Sevostyanova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – India, 2016. – № 7. – P. 2340–2347.

Патенты Российской Федерации на изобретение:

7. Пат. 2514670 Российская Федерация, МПК А23К1/16, А23К1/175, А61К31/355, А61К33/04, А61Р3/02. Способ повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы / Оробец В. А., Серов А. В., Беляев В. А., Киреев И. В., Севостьянова О.И., Момотова Е.А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет». – № 2012147672/10; заявл. 08.11.2012; опубл. 27.04.2014 Бюл. № 12. – 9 с.
8. Пат. 2547767 Российская Федерация, МПК А23К1/16. Способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров / Потапенко Е. В., Серов А. В., Оботурова Н. П., Оробец В. А., Блинов А. В., Севостьянова О. И.; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью научно-производственная фирма «ВИКТОРИЯ+». – № 2013117694/13; заявл. 17.04.2013; опубл. 10.04.2015 Бюл. № 30. – 9 с.

9. Оробец, В. А. Разработка и фармакотоксикологическая оценка препарата для повышения качества здоровья и продуктивности цыплят-бройлеров / В. А. Оробец, О. И. Севостьянова // Молодые аграрии Ставрополя : сборник студенческих научных трудов по материалам 76-й научно-практической конференции (2012 г.) / Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : АГРУС, 2012. – С. 79–81.
10. Оробец, В. А. Изучение цитотоксического влияния нового комплексного препарата «Se-E» на организм цыплят-бройлеров / В. А. Оробец, О. И. Севостьянова // Молодые аграрии Ставрополя : сборник трудов по материалам 75-й научно-практической студенческой конференции, Ставрополь, 22–24 марта. – Ставрополь : АГРУС, 2011. – С. 65–68.
11. Оробец, В. А. Влияние нового комплексного препарата на продуктивность перепелов / В. А. Оробец, О. И. Севостьянова // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: сборник работ молодых ученых по итогам III Международной научно-практической конференции, Владикавказ, 2012 г. – Владикавказ, 2012. – С. 315–318.
12. Оробец, В. А. Влияние комплексного препарата «Экстраселен-E+Vmin» на продуктивность цыплят-бройлеров / В. А. Оробец, О. И. Севостьянова // Материалы Международной научно-практической конференции «Современные интеграционные приоритеты науки: от исследований до инноваций», посвященной 50-летию Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана. – Уральск, 2013. – С. 304–306.
13. Севостьянова, О. И. Новый разработанный препарат «Экстраселен-VitEl» – влияние на продуктивность цыплят-бройлеров / О. И. Севостьянова // Материалы III Международного конгресса ветеринарных фармакологов и токсикологов «Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии». – СПб. : Изд-во ФГБЛОУ ВПО «СПбГАВМ», 2014. – С. 233–235.
14. Севостьянова, О. И. Повышение эффективности реализации биоресурсного потенциала цыплят-бройлеров с использованием нового витаминно-минерального комплекса VITEL / О. И. Севостьянова, Ю. Е. Маркелова // Молодые аграрии Ставрополя: 78-я научно-практическая конференция. – Ставропольский государственный аграрный университет, 2014. – С. 55–57.
15. Оробец, В. А. Определение острой токсичности новой лекарственной формы E-Селена / В. А. Оробец, О. И. Севостьянова // Научное обеспечение агропромышленного производства : материалы Международной научно-практической конференции. – Курск, 2010. – С. 104–107.

Подписано в печать 30.08.2016. Формат 60x84 ¹/₁₆.

Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,0.

Тираж 110. Заказ № 240.

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС», г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15.

