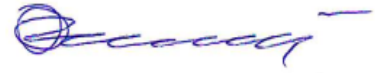


*На правах рукописи*



**ГАВРИЛЕНКО ДЕНИС ВАЛЕРЬЕВИЧ**

**РАЗРАБОТКА, ФАРМАКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА  
И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ  
КОРМОВОЙ ДОБАВКИ СЕЛЕВИТ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ  
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

**06.02.03 – Ветеринарная фармакология с токсикологией**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Краснодар – 2022

Работа выполнена на кафедре биотехнологии, биохимии и биофизики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

**Научный руководитель:** **Кощаев Андрей Георгиевич**  
доктор биологических наук, профессор,  
член-корреспондент РАН

**Официальные оппоненты:** **Дельцов Александр Александрович**, доктор ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой физиологии, фармакологии и токсикологии им. А. Н. Голикова и И. Е. Мозгова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К. И. Скрябина»  
**Ряднов Алексей Анатольевич**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой «Ветеринарно-санитарная экспертиза, заразные болезни и морфология» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»  
ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

Защита состоится «17» марта 2022 года в 13 часов 00 минут на заседании диссертационного совета Д 220.038.07 на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» по адресу: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, корпус факультета ветеринарной медицины.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке университета и на сайтах: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» – <http://www.kubsau.ru> и ВАК <http://vak.ed.gov.ru>.

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 года

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Винокурова Диана Петровна

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Одним из приоритетных направлений в птицеводстве является разработка и внедрение методов, обеспечивающих повышение рентабельности производства за счет эффективного использования кормов и снижения себестоимости продукции, получаемой от птицы (Данилов И. П., 2010; Слепухин В. В., 2011; Loh T. C. et al., 2014; Gao P. et al., 2017; Wang Y. et al., 2017; Xing S. et al., 2017).

Государственная аграрная политика ставит важной целью импортозамещение птицеводческой продукции на отечественном рынке за счет собственных производственных мощностей, что требует внедрения инновационных технологических подходов (Фисинин В. И., 2016, 2019; Егоров И. А., 2017; Кочиш И. И., 2017; Салеева И. П., 2020). Реализация намеченной стратегии может быть возможна за счет применения кормовых добавок различного назначения (Apata D. F., 2008; Pham M. et al., 2008; Салеева И. П., 2014; Dastar B. et al., 2016; Егоров И. А., 2016).

Промышленная технология содержания птицы, предполагающая наличие большого объема поголовья, нередко создает стрессовые ситуации, приводящие к снижению потребления корма и абсорбции витаминов (Околелова Т. М., 2004, 2005; Терентьев А. Ю., 2005; Сурай П. Ф., 2019; Кочиш И. И., 2020).

Продуктивные качества сельскохозяйственной птицы существенно зависят не только от технологии ее выращивания, но также от применения кормовых добавок, способствующих раскрытию в полной мере ее биоресурсного потенциала на фоне сокращения экономических затрат на корма растительного и животного происхождения.

В этой связи разработка и внедрение новых кормовых добавок в животноводство и ветеринарную практику, всесторонняя оценка их фармако-токсикологических свойств и эффективности применения представляют собой актуальное исследовательское направление в решении вопроса обеспечения населения продуктами птицеводства и продовольственной безопасности страны.

Диссертационная работа является частью тематического плана НИ-ОКР, утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ на 2016–2020 гг. (протокол от 25.01.2016 № 1) № госрегистрации АААА-А16-116022410037-1 и АААА-А16-116021110076-4).

**Степень разработанности проблемы.** В современном птицеводстве широко распространены болезни обмена веществ, связанные с недостатком или несбалансированным соотношением элементов питания. Профилактикой и коррекцией нарушения обмена веществ, а также сопряженных с этим явлением болезней у сельскохозяйственных животных занимались такие ученые, как К. Х. Папуниди (2000, 2008), М. И. Рецкий (2001), Н. И. Кузнецов (2003), А. Г. Коццаев (2004), Y. Espada (2017).

Исследователями И. А. Егоровым (2006, 2017), В. В. Гущиным (2011), М. Pourakbari и др. (2016), И. И. Кочиш (2018), П. Ф. Сурай (2019), доказано, что рост и развитие птицы напрямую зависит от обеспеченности корма биологически активными веществами, поскольку их недостаток может приводить к отставанию в росте и развитии, что негативно сказывается на скороспелости птицы.

Однако, несмотря на довольно широкий спектр исследований в данном направлении, многие вопросы изучены недостаточно, проведение дальнейших исследований весьма актуально, что и определило цель и задачи настоящей работы.

**Цель работы** – разработка технологии получения кормовой добавки Селевит, исследование ее фармако-токсикологических свойств и оценка эффективности применения на цыплятах-бройлерах.

Для достижения обозначенной цели были поставлены следующие задачи:

- разработать состав и технологию получения комплексной кормовой добавки Селевит;
- изучить параметры общетоксического действия добавки на организм животных;
- изучить фармакологические свойства кормовой добавки Селевит;
- оценить влияние добавки Селевит на мясную продуктивность цыплят-бройлеров и качество продукции;
- определить экономическую эффективность применения кормовой добавки Селевит при выращивании цыплят-бройлеров.

**Научная новизна.** Разработана новая комплексная кормовая добавка Селевит на основе нативной биомассы каротинсинтезирующих дрожжей *Rhodotorula glutinis* (Fresen. F.C. Harrison 1928), ультрадисперсного селена и минеральной основы – перлита. Определены физико-химические и основные фармако-токсикологические характеристики кормовой добавки Селевит. Выявлено положительное влияние Селевита на морфо-биохимический состав крови, рост и сохранность птицы, а также качественные характеристики мяса. В производственных условиях определена экономическая эффективность добавки при выращивании цыплят-бройлеров.

Данные проведенных исследований учтены при разработке нормативно-технической документации. Разработаны технические условия комплексной кормовой добавки Селевит (СТО 9291-007-65842460-2020) и «Методические рекомендации по применению комплексной кормовой добавки Селевит в птицеводстве».

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Теоретическая значимость работы заключается в том, что доказана возможность повышения сохранности и продуктивности сельскохозяйственной птицы благодаря использованию кормовой добавки Селевит. На основании фармако-токсикологической оценки предложена новая комплексная добавка на осно-

ве биомассы штамма каротинсинтезирующих дрожжей *Rhodotorula glutinis*, высокодисперсного селена и минерального наполнителя перлита. Добавка улучшает метаболический статус организма птицы, способствует повышению качественных характеристик мяса. Дано экономическое обоснование использования Селевита в мясном птицеводстве.

Результаты диссертационного исследования представляют собой новое решение вопроса увеличения продуктивности цыплят-бройлеров и могут найти применение в птицеводческих хозяйствах для повышения жизнеспособности птицы и экономически эффективного получения высококачественной мясной продукции.

Материалы, изложенные в работе, являются частью научной теоретической базы по исследуемой проблеме и могут быть использованы в исследовательских, учебных, научно-практических целях и решении прикладных вопросов.

**Методология и методы исследований.** Методологической базой настоящей работы послужили труды отечественных и зарубежных исследователей в области биотехнологии кормов и кормовых добавок, ветеринарной токсикологии и фармакологии.

В работе применялись современные методы исследований и оборудование. Экспериментальная часть работы реализована с использованием общепринятых методов планирования научного эксперимента и методов, применяемых в токсикологии, фармакологии, ветеринарно-санитарной экспертизе, биотехнологии, экономике. Обработка результатов экспериментов проводилась с использованием актуального программного обеспечения и общепринятых методов статистики.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- технология получения и состав кормовой добавки Селевит;
- токсикологическая оценка Селевита;
- фармакологические свойства кормовой добавки Селевит;
- результаты применения кормовой добавки в рационах цыплят-бройлеров в качестве средства, повышающего продуктивность и качество получаемой мясной продукции;
- экономическая эффективность применения кормовой добавки Селевит при выращивании цыплят-бройлеров.

**Степень достоверности и апробация работы.** Результаты экспериментальных и клинических исследований, являющихся основой диссертации, доложены на Всероссийской научно-практической конференции «Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России» (Пенза, 2013 г.); III Международной заочной научной конференции для молодых ученых, студентов и школьников «Наноматериалы и нанотехнологии: проблемы и перспективы» (Саратов, 2014 г.); Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института, «Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и

практики» (Краснодар, 2016 г.); III Национальной конференции «Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения» (Краснодар, 2019 г.); IV Международной конференции «Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов», (Краснодар, 2019 г.); Международной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности и здоровья сельскохозяйственных животных» (Краснодар, 2020 г.).

Материалы диссертационной работы представляют собой часть конкурсного проекта, отмеченного золотой медалью 28-й Международной агропромышленной выставки «Агрорусь-2019», а также золотой медалью XXII Российской агропромышленной выставки «Золотая осень-2020».

**Личное участие автора.** Методологическая концепция исследований и приведенные в работе данные получены при личном участии автора. Экспериментальная часть работы, включая лабораторные исследования, а также сбор, обработка, статистический анализ экспериментальных данных и их оформление выполнены автором самостоятельно.

**Публикации.** По материалам диссертационного исследования опубликовано 12 научных работ, в том числе 5 в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

**Структура и объем диссертационной работы.** Настоящая работа изложена на 145 страницах текста компьютерного набора и состоит из следующих разделов: Введение, Обзор литературы, Материалы и методы исследований, Собственные исследования, Заключение, Список использованной литературы, Приложения. Список использованной литературы включает 232 источника, из них 60 – зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 28 таблицами и 14 рисунками.

## 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнялась с 2013 по 2021 год на кафедре биотехнологии, биохимии и биофизики Кубанского ГАУ. Специализированные лабораторно-аналитические работы проводились в лабораториях кафедры, НИИ биотехнологии и сертификации пищевой продукции, отделе фармакологии Краснодарского НИВИ.

В работе применялись химические, микробиологические, биотехнологические, токсикологические, физиологические, биохимические, морфологические и другие методы исследований.

Объектом исследования послужила комплексная кормовая добавка Селевит, полученная путем микробиологического синтеза с применением культуры каротинсинтезирующих дрожжей *Rhodotorula glutinis* выращенных на питательной среде, содержащей ультрадисперсный селен, и иммобилизованная на минеральном наполнителе – перлите.

Наработка биомассы пигментных дрожжей *Rhodotorula glutinis* Y-358 осуществлялась путем глубинной жидкофазной ферментации на производственной установке «ОКА МФ-100», предназначенной для культивирования микроорганизмов и биосинтеза.

Материаловедческая аттестация ультрадисперсного селена была проведена в межкафедральном ресурсном центре коллективного пользования (МРЦКП) Донского государственного технического университета (г. Ростов-на-Дону). Исследовался размер частиц, объемность, полидисперсность, количественное содержание фракций, площадь поверхности. В работе применялась сканирующая туннельная микроскопия (СТМ).

Определение биологической активности различных концентраций ультрадисперсного селена проведено в эксперименте *in vitro* в тесте по оценке интенсивности роста модельного тест-объекта – зеленой фотосинтезирующей водоросли *Chlorella vulgaris* Beijer.

Качество полученной кормовой добавки контролировалось по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям, таким как внешний вид, цвет, запах (ГОСТ 20264.1-89); массовая доля влаги (ГОСТ 13496.3-92); содержание азота, белка, жира, золы (ГОСТ 13496.4-93; ГОСТ 13496.15-97; ГОСТ 26226-95); содержание каротиноидов и каротина (ГОСТ 13496.17-95); содержание тяжелых металлов и токсичных элементов (кадмий, свинец, ртуть, мышьяк, селен) – МУК 4.1.986-2000; МУК 4.1.986-2000, ГОСТ 26927-86; ГОСТ Р 51766-2001; ГОСТ 31651-2012; наличие или отсутствие мезофильных анаэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (ГОСТ 10444.15-94); наличие плесневых грибов (ГОСТ 10444.12-88); бактерий рода *Salmonella* (ГОСТ 52814-2007); бактерий группы кишечной палочки (ГОСТ Р 52816-2007).

Токсикологическая оценка кормовой добавки проводилась в соответствии с «Методическими рекомендациями по токсико-экологической оценке лекарственных средств, применяемых в ветеринарии», одобренными секцией отделения ветеринарной медицины РАСХН (1988), и «Научно-методологическими аспектами исследования токсических свойств фармакологических лекарственных средств для животных» (Смирнов А. М., Дорожкин В. И., 2008).

Оценку острой токсичности проводили в двух сериях экспериментов на клинически здоровых лабораторных белых крысах и сельскохозяйственной птице путем однократного введения кормовой добавки в полость желудка/зоба с помощью атравматического зонда в максимальных для данного способа введения дозах в соответствии с требованиями, предъявляемыми к врачебно-биологическому эксперименту по подбору аналогов, постановке контроля, соблюдению одинаковых условий кормления и содержания животных в период проведения работы и учета результатов.

Субхроническую токсичность определяли согласно «Методическим указаниям по токсикологической оценке новых препаратов для лечения и

профилактики незаразных болезней животных» (ВНИВИПФиТ, Воронеж, 1987).

Раздражающее действие Селевита изучали на кроликах методом на-кожных аппликаций и конъюнктивальной пробой (Степанский Г. А., 1966, Хмельницкий Г. А. и др., 1987).

Функциональное состояние пищеварительной и мочевыделительной систем при скармливании кормовой добавки Селевит оценивали по физико-химическим и биохимическим показателям мочи и фекалий лабораторных крыс.

Исследование фармакологических свойств и определение экономиче-ски наиболее эффективной дозировки и схемы применения кормовой добав-ки осуществлялось в научно-хозяйственном опыте на суточных цыплятах-бройлерах (n = 200) кросса РОСС-308 в соответствии с принятыми зоотехни-ческими нормами (воздухообмен, освещение, температура, влажность возду-ха, плотность посадки), согласно схеме, представленной в таблице 1.

Критериями эффективности кормовой добавки являлась оценка живой массы цыплят, мясная продуктивность, а также сохранность поголовья птицы.

Таблица 1 – Схема опыта (n = 40)

Группа	Условия кормления
Контрольная	Полнорационный комбикорм (ОР)
1-я опытная	ОР + 0,5 % Селевита
2-я опытная	ОР + 1,0 % Селевита
3-я опытная	Комбикорм (ОР) + 1,5 % Селевита
4-я опытная	Комбикорм (ОР) + 2,0 % Селевита

Состояние цыплят-бройлеров и качество мясной продукции после употребления кормовой добавки оценивали по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы. Послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу мяса осуществляли согласно утвержденным методикам – по реакции на пе-роксидазу и реакции с сульфатом меди и формалином, количеству летучих жирных кислот, кислотности (рН) мяса (ГОСТ Р 51478-99), обсемененности микроорганизмами (ГОСТ Р 50396.1-92), бактериями рода *Salmonella* (ГОСТ 52814-2007).

Общий анализ крови проводили на автоматическом гематологическом анализаторе «*Mithic 18 vet*» (Швейцария). Биохимические показатели сыво-ротки крови исследовали на автоматическом анализаторе *Vitalab Selecta Jun-ior* производства *Vital ScientiFic N.V. (Netherlands)* (с версией ПО 1.0). В кро-ви определяли общий белок, содержание мочевины, холестерина, фосфора, кальция, активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспартатами-нотрансферазы (АсАТ), витамин А, β-каротин.

Определение химического состава мышечной ткани с целью оценки биологической полноценности и питательности мяса проводили по следую-



щим методикам: отбор проб осуществляли по ГОСТ 9792-73; содержание влаги и сухих веществ – по ГОСТ Р 51479-99; содержание жира – по ГОСТ 23042-78; количество белка – по ГОСТ 25011-81.

Химический анализ кормов и продуктов вторичного метаболизма птицы проводили по следующим методикам: отбор проб – по ГОСТ 26712-94; содержание: влаги – по ГОСТ 13496.3-92; азота и сырого протеина – по ГОСТ 13496.4-93; сырого жира – по ГОСТ 13496.15-97; сырой золы – по ГОСТ 26226-95; сырой клетчатки – по ГОСТ 13496.2-91.

Расчет экономической эффективности использования кормовой добавки в рационе цыплят-бройлеров проводили с учетом стоимости расхода кормов и добавок на 1 кг прироста живой массы. Все результаты исследований обрабатывали биометрическими методами математической статистики посредством использования стандартных и математических функций. Статистически достоверными считали различия при  $p < 0,05$ .

### **3 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

#### **3.1 Биотехнология получения и оценка качества комплексной кормовой добавки Селевит**

В качестве объекта исследований использовали штамм пигментных дрожжей *Rhodotorula glutinis* Y-358. Экспериментально определен максимум прироста биомассы, составляющий 9,8 г/л биомассы в пересчете на сухое вещество, наблюдаемый через 48 ч культивирования, достигающий к 72 ч стационарной фазы.

Установлены культуральные морфо-физиологические признаки исследуемого штамма на сусло-агаре: клетки овальной формы располагаются одиночно или сгруппированы в короткие цепочки. Размер клеток 2,5–8 мкм. Спор не образуют, делятся почкованием, перетяжкой.

Определены особенности роста штамма на агаризованных средах: аэроб, колонии розово-оранжевого цвета, имеют округлую форму с ровными краями, гладкие, диаметр колоний 10–12 мм; на жидких питательных средах штамм образует пленку, кольцо и осадок через 72–96 ч культивации. Температурный оптимум роста 28–32 °С, оптимальный рН 5–6,5.

Проведен сравнительный анализ питательных сред. В качестве питательной среды отобран как наиболее дешевый и оптимальный субстрат модифицированная среда: меласса 4 % по сахару; содержание (кг/л) –  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  – 0,002;  $K_2HPO_4$  – 0,003;  $Na_2HPO_4$  – 0,003; пептон – 0,002;  $(NH_4)_2SO_4$  – 0,004;  $NH_4NO_3$  – 0,002; карбамид – 0,01.

Подобран комплекс микроэлементов (представлен растворимыми неорганическими солями Cu, Co, Mn, Zn, Mo, Fe, I), способный увеличивать выход биомассы и каротиноидов у используемого в работе штамма на 16,84 и 21,08 % соответственно в сравнении с контролем.

В результате проведенных исследований определены оптимальные условия культивирования маточной и засевной культур штамма-продуцента. Подобраны оптимальные условия культивирования штамма-продуцента:

- температура культивирования 28 °С;
- аэрация 2,0–2,5 л/л/мин;
- скорость вращения мешалки 150–200 об/мин;
- рН 6,8–7,2;
- подтитровка 5 % раствором гидроксида калия;
- время культивирования 72 ч.

Наработана биомасса с титром клеток  $6,0\text{--}6,5 \cdot 10^7$  КОЕ.

Результаты подбора режимов культивирования *Rhodotorula glutinis* Y-358 дают хорошую воспроизводимость, что позволит в дальнейшем масштабировать ферментационный процесс на установках большего объема (от 1000 л и более).

В работе использовался ультрадисперсный препарат селена производства ООО «Платина» (Россия, г. Москва), имеющий следующие характеристики Se:  $d = 30 \pm 10$  нм;  $Z_{\text{потенциал}} = 31 \pm 0,1$  мВ;  $S_{\text{пов}} = 6$  м<sup>2</sup>/г.

Результатами материаловедческой экспертизы ультрадисперсного селена установлено, что преимущественный размер частиц в исследуемом образце составляет 20–30 нм. Получены изображения поверхности ультрадисперсного препарата.

Определение биологической активности ультрадисперсного селена показало его незначительную биотоксичность в концентрации 20 мкг/мл, а также отсутствие ингибирующего действия в концентрациях 10 мкг/мл и ниже, что делает возможным применение ультрадисперсного селена в качестве компонента кормовой добавки в невысоких (0,62–510 мкг/мл) концентрациях.

Для получения кормовой добавки Селевит использовали культуру пигментных каротинсинтезирующих дрожжей *Rhodotorula glutinis* Y-358, ультрадисперсный селен и стерильный минеральный наполнитель – вспученный перлит. Добавке придавали товарную форму путем ее щадящего высушивания при температуре 40 °С в течение 5 ч до влажности 10–12 %, после чего расфасовывали и упаковывали.

### **3.2 Состав и качественные характеристики комплексной кормовой добавки Селевит**

Кормовая добавка Селевит – инновационная кормовая добавка, свойства которой определяются свойствами компонентов, входящих в ее состав и выполняющих определенные функции. Компонентный состав делает Селевит источником пребиотиков, витаминов, минералов, микроэлементов и таких антиоксидантов, как селен, β-каротин и каротиноиды; минеральный на-

полнитель перлит придает Селевиту сорбирующие и антитоксические свойства.

Селевит представляет собой сыпучий порошок от светло-кремового до кремово-оранжевого цвета с приятным запахом. Готовую форму добавки получают путем иммобилизации концентрированной биомассы нативных каротинсинтезирующих дрожжей с титром клеток не менее  $1,5 \cdot 10^8$  КОЕ, обогащенных селеном, на стерильный минеральный субстрат (вспученный перлит). Качественные показатели исследуемой добавки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Качественные характеристики кормовой добавки Селевит

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя	Метод определения	Нормативный документ на метод определения
1	2	3	4
<b>Органолептические показатели</b>			
Внешний вид, цвет запах	Сыпучий порошок, от светло-кремового до кремово-оранжевого цвета с приятным запахом	Методы определения запаха	ГОСТ 20264.1-89
<b>Физико-химические показатели</b>			
Массовая доля влаги, %	10-12	Метод определения массовой доли влаги	ГОСТ 13496.3-92
Азот, %	6,8-7,2	Определение массовой доли азота и вычисление массовой доли сырого протеина	ГОСТ 13496.4-93
Белок, %	38,4-44,5	Определение массовой доли азота и вычисление массовой доли сырого протеина	ГОСТ 13496.4-93
Жир, %	5,2-5,9	Метод определения содержания сырого жира	ГОСТ 13496.17-95
Зола, %	18,2-25,4	Метод определения сырой золы, кальция и фосфора	ГОСТ 26226-95
Каротиноиды, мкг/г	500-750	Методы определения каротина	ГОСТ 13496.17-95
Каротин, мкг/г	50,0-85,0	Методы определения каротина	ГОСТ 13496.17-95
<b>Тяжелые металлы и токсичные элементы, мг/кг</b>			
Кадмий	менее 0,02	ААС	МУК 4.1.986-2000
Свинец	менее 0,01	ААС	МУК 4.1.986-2000
Ртуть	менее 0,002	ААС	ГОСТ 26927-86
Мышьяк	менее 0,002	ААС	ГОСТ Р 51766-2001
Селен	0,02-0,04	ААС	ГОСТ 31651-2012

<i>Микробиологические показатели</i>			
Количество жизнеспособных микроорганизмов, КОЕ/г, не менее	не менее $1,5 \cdot 10^8$	Микробиологический анализ (подсчет количества клеток)	ГОСТ 10444.15-94
БГКП (наличие) КОЕ/г, не более	1,0	Методы определения БГКП	ГОСТ 9225-84
Плесневые грибы, КОЕ/г, не более	2,0	Метод определения плесневых грибов	ГОСТ 10444.12-88
Сальмонеллы (наличие), КОЕ/г, не более	не обнаружены	Метод выявления бактерий рода <i>Salmonella</i>	ГОСТ 52814-2007

### 3.3 Токсикологическая оценка кормовой добавки Селевит

Анализ результатов биотестирования кормовой добавки Селевит на брюхооресничных инфузориях-стилонихиях показал, что выживаемость простейших в опыте с водным и ацетоновым экстрактами составила 92,8 и 90,8 % соответственно, что дает основание согласно требованиям ГОСТ Р 52337-2005 охарактеризовать исследуемую добавку как нетоксичную.

Острую токсичность изучали в двух сериях эксперимента при введении 20 %-й водной взвеси кормовой добавки белым беспородным крысам внутрижелудочно в дозе 5 мл и цыплятам-бройлерам в зоб в дозе 30 мл. Контрольным аналогам в тех же объемах вводили дистиллированную воду.

В ходе эксперимента установлено, что за весь период наблюдений (14 дней) Селевит не вызывал гибели и острой интоксикации животных. Аппетит, рефлексы и поведенческие реакции оставались сохраненными, нарушений функциональной активности органов пищеварения и мочеотделения не наблюдалось.

В ходе проведенных исследований среднесмертельная ( $LD_{50}$ ) и минимальная (пороговая) ( $LD_0$ ) дозы не установлены, ввиду отсутствия клинических признаков токсикоза.

Учитывая, что введение кормовой добавки Селевит по величине  $LD_{50}$  в дозах более 5000 мг/кг переносится животными и птицей без видимых последствий, она может быть отнесена к 4-му классу опасности – вещества малоопасные (ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества»).

Изучение субхронической токсичности кормовой добавки Селевит проведено в двух сериях экспериментов при ее пероральном введении на лабораторных животных (белые нелинейные крысы) и продуктивной птице (цыплята-бройлеры). В первой серии было сформировано четыре группы ( $n = 10$ ) белых крыс-аналогов с массой тела  $120 \pm 8,5$  г (три опытные и одна контрольная). Крысы опытных групп исследуемую кормовую добавку Селе-

вит получали ежедневно в виде болюсов (в смеси с вареным яичным желтком) на протяжении 28 дн в дозах: 538 мг (1-я группа); 270 мг (2-я группа) и 108 мг (3-я группа). Крысам четвертой группы к основному рациону добавлялись болюсы, состоящие только из вареного желтка.

Вторая серия эксперимента проводилась на четырех группах четырнадцатидневных цыплят-бройлеров кросса КОББ 500 (три опытные и одна контрольная). Цыплятам опытных групп в течение 28 дней в комбикорма вводили Селевит в количествах, составляющих 1/10, 1/20 и 1/50 от максимальной дозы, полученной в остром эксперименте (6714 мг/кг массы тела), в зависимости от количества потребляемого корма и с учетом прироста массы тела в опытный период. Цыплята контрольной группы на протяжении всего эксперимента получали только комбикорма согласно нормативам кормления.

В ходе первой серии исследований установлено, что длительное пероральное введение различных доз Селевита не оказало видимого токсического влияния на организм лабораторных животных, их клиническое состояние и поведенческие реакции, функции органов пищеварения и мочеотделения, анатомическое строение органов и систем организма.

Селевит способствовал улучшению ростовых характеристик крыс, что проявилось в увеличении массы тела животных опытных групп на конец эксперимента на 21,2; 37,3 и 14,4 % ( $p \leq 0,01$ ) относительно показателей контрольных аналогов.

Изучение морфологического состава крови опытных животных в конце эксперимента показало, что все определяемые показатели были сопоставимы с аналогичными данными, полученными в группе контроля, и находились в пределах видовой нормы. В биохимическом гомеостазе крови крыс опытных групп отмечено достоверное ( $p \leq 0,01$ ,  $p \leq 0,05$ ) возрастание общего белка на 5,8–19,5 %, мочевины – на 3,8–13,5 %, глюкозы – на 10,9; 17,9 и 25,6 % по группам соответственно.

Вторая серия опытов подтвердила отсутствие негативного влияния кормовой добавки Селевит на сохранность и ростовые характеристики цыплят-бройлеров при ее длительном скармливании (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика сохранности и массы тела цыплят-бройлеров в субхроническом эксперименте ( $M \pm m$ ;  $n = 10$ )

Показатель	Группа			
	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	Контроль
Проявление симптомов интоксикации, гол.	нет	нет	нет	–
Пало, гол.	нет	нет	нет	–
Масса тела в начале опыта, г	457,8±5,2	461,0±4,4	456,3±4,5	461,7±5,0
Масса тела в конце опыта, г	1553,1±8,5	1576,5±6,8	1545,5±6,4*	1511,0±7,3
Среднесуточный прирост, г	52,1	53,1	51,8	49,9
В % к контролю	104,4	106,4	103,8	100
Примечание: * $p \leq 0,05$ степень достоверности				

На протяжении всего опытного периода гибели и клинической картины интоксикации ни в одной из подопытных групп выявлено не было. При этом среднесуточные приросты массы тела опытных цыплят превышали аналогичный показатель у контрольных бройлеров. И если в первой и третьей опытных группах значения по суточному приросту были близки, колеблясь в границах 3,8–4,4 %, то во второй опытной группе отмечено достоверное превышение прироста относительно показателей контроля на 6,4 % ( $p \leq 0,05$ ).

Применение Селевита в опытных группах оказало влияние на увеличение в пределах физиологической нормы концентрации общего белка на 17,4; 25,9 и 19,0 %, мочевины – на 16,7; 26,2 и 19,0 %, глюкозы – на 5,4; 9,6 и 6,5 %, АсАТ – на 9,8; 11,8 и 5,3 % относительно контрольной птицы. По другим показателям существенных различий между опытными и контрольными цыплятами установлено не было.

Таким образом, длительное скормливание Селевита в субтоксических дозах не оказывает негативного действия на организм опытных крыс и птицы, способствует приросту массы тела, сохранности поголовья, а также положительно влияет на динамику ряда биохимических показателей крови.

Результаты комплексного исследования физико-химических и биохимических показателей фекалий и мочи крыс после применения кормовой добавки Селевит не выявили ее негативного влияния на желудочно-кишечный тракт и мочевыделительную систему лабораторных животных. Все оцениваемые показатели как опытных, так и контрольных крыс оставались в пределах референсных значений видовой нормы.

Селевит при контакте с кожными покровами не проявляет раздражающих, аллергизирующих и кожно-резорбтивных свойств. При оценке воздействия на слизистые оболочки выявлено его слабовыраженное быстропроходящее раздражающее действие.

Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса цыплят-бройлеров после длительного применения кормовой добавки не установила отрицательного влияния Селевита на органолептические, физико-химические и бактериоскопические показатели. Визуальное обследование тушек контрольной и опытных групп принципиальных отличий во внешних признаках не выявило, выраженных патологоанатомических изменений внутренних органов, связанных с нарушением обмена веществ, интоксикацией, а также признаков дистрофических и некробиотических изменений обнаружено не было.

По результатам сернокислой, формольной и пероксидазной проб исследуемые образцы мяса характеризовались как свежие. Микробиологические исследования мазков-отпечатков с поверхности тушек и глубоких мышечных слоев показали наличие на поверхности единичных микроорганизмов, не относящихся к патогенной микрофлоре; в мышцах микроорганизмов и следов распада мышечной ткани обнаружено не было.

Органолептическая оценка бульона и отварного мяса птицы контрольной и опытной групп существенных различий между группами не выявила.

### **3.4 Фармакологические свойства кормовой добавки Селевит**

#### **3.4.1 Определение оптимальных доз кормовой добавки и ее влияния на рост и сохранность птицы**

Подбор оптимальной дозы кормовой добавки Селевит проводили на суточных цыплятах-бройлерах ( $n = 200$ ) кросса РОСС-308. Из цыплят методом пар-аналогов по возрасту и живой массе было сформировано пять групп по 40 голов в каждой согласно схеме, представленной в таблице 1.

Установлено, что введение в кормовые рационы комплексной кормовой добавки оказало положительное влияние на ростовые характеристики и сохранность цыплят-бройлеров.

Прирост массы тела за весь период опыта в среднем на одну голову в опытных группах был выше, чем в контрольной группе, на 0,8; 5,2; 5,4 и 1,3 % соответственно. Абсолютные среднесуточные приросты по группам составили: 61,38; 64,02; 64,14 и 61,67 против 61,1 г в контроле. Во второй и третьей опытных группах кормовая добавка (в дозах 1,0 и 1,5 %) проявила выраженную ростостимулирующую активность, тогда как уменьшение и увеличение дозы введения Селевита в кормовые рационы (0,5 и 2,0 %) не оказали существенного влияния на динамику приростов массы тела цыплят. При этом существенной разницы в затратах корма на голову за весь период исследований не отмечено. Сохранность поголовья во всех группах была одинаковой, находясь в пределах 90–91 %.

Таким образом, Селевит оказывает стимулирующее влияние на рост и развитие цыплят-бройлеров. И хотя на протяжении опыта птица во всех группах имела высокую энергию роста, введение в рационы кормовой добавки в различных дозировках позволило выявить дополнительные резервы для ее повышения.

С учетом экономических соображений наиболее эффективными дозами введения кормовой добавки Селевит в рационы были выбраны 1 и 1,5 % от массы корма.

#### **3.4.2 Влияние кормовой добавки на морфо-биохимические показатели крови цыплят-бройлеров**

Оценку морфо-биохимического статуса птицы проводили по ряду показателей, характеризующих состояние основных обменных процессов в организме цыплят-бройлеров (таблица 4).

Изучение морфологического состава крови птицы в конце исследовательского периода показало, что все определяемые показатели были сопос-

таковыми с аналогичными данными, полученными в группе биологического контроля, и находились в пределах видовой нормы. Однако в сравнительном аспекте уровень гемоглобина в опытных группах превышал таковые значения у контрольных цыплят на 3,1; 4,7; 3,4 и 2,3 % соответственно.

Таблица 4 – Морфологические и биохимические показатели крови цыплят –бройлеров (M±m; n = 5)

Показатель	Группа				
	Контроль-ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Гемоглобин, г/л	101,4±2,1	104,5±2,4	106,2±1,9	104,9±2,3	103,7±2,0
Эритроциты, млн/мкл	3,50±0,02	3,52±0,03	3,50±0,01	3,50±0,01	3,50±0,02
Лейкоциты, тыс. мкл	36,17±0,01	36,0±0,01	35,8±0,02	36±0,02	36,2±0,01
Общий белок, г/л	41,4±2,6	46,7±3,1	49,4±3,5	51,2±1,9*	48,9±2,16
Мочевина, мМ/л	2,80±0,25	3,56±0,31	3,84±0,12	3,43±0,3**	3,46±0,19
Холестерин, мМ/л	3,12±0,11	3,56±0,09	3,65±0,15	3,18±0,08	3,27±0,23
АсАТ, ЕД/л	100,8±5,0	98,1±5,41	101±7,4	111,0±8,2	117,4±6,8
АлАТ, ЕД/л	26,3±1,1	18,1±2,0	12,1±2,2	17,5±1,1	13,0±2,1
Кальций общий, мМ/л	2,64±0,05	2,47±0,03	2,38±0,12	2,59±0,04	2,55±0,09
Фосфор неорганический, мМ/л	2,71±0,03	2,56±0,04	3,19±0,07	2,74±0,1	2,76±0,08
Витамин А, мкМ/л	1,22±0,04	1,2±0,01	1,26±0,01	1,31±0,03*	1,26±0,01
Каротин, мкг/г	302,1±5,2	305,0±6,11	310,0±7,14	319,5±8,4*	301±5,33
Примечание: *p≤0,05; **p≤0,01 степень достоверности по отношению к контролю					

Применение Селевита оказало существенное влияние на уровень общего белка в сыворотке крови подопытных цыплят. Причем динамика роста данного показателя была прямо пропорциональна процентному содержанию вводимой в рационы кормовой добавки. Так, к концу исследований концентрация общего белка относительно контрольной птицы возросла по группам на 12,8 % (1-я опытная), 19,6 (2-я опытная), 23,7 (3-я опытная) (p≤0,05) и 18,1 % (4-я опытная). Различия по мочевины составили 27,1; 37,1; 22,5 и 23,6 % соответственно в пользу цыплят опытных групп.

Содержание трансаминаз печени у птицы опытных групп выявило недостоверное увеличение уровня аспартатаминотрансферазы в третьей и четвертой группах – на 10,1 и 16,5 % относительно контроля. Снижение уровня аланинаминотрансферазы не выходило за пределы видовой нормы и по группам составило 31,2; 53,9; 33,5 и 50,6 % соответственно.

Отмечено достоверное (p≤0,05) увеличение содержания витамина А и β-каротина у цыплят третьей опытной группы (на 7,4 и 5,6 %).

Таким образом, установлено, что использование Селевита в рационах цыплят-бройлеров оказывает положительное влияние на метаболизм веществ в организме птицы.



### 3.4.3 Влияние кормовой добавки на качественные характеристики мяса

С целью оценки мясной продуктивности цыплят-бройлеров при использовании исследуемой добавки проводился убой и анатомическая разделка пяти особей птицы из каждой опытной и контрольной групп.

Результаты анатомической разделки и оценки мясной продуктивности по данным анатомической разделки представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Мясная продуктивность цыплят-бройлеров ( $M \pm m$ ;  $n = 5$ )

Показатель	Группа				
	Контроль-ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Живая масса птицы перед убоем, г	2615,3±28,4	2655,9±31,5	2729,9±44,8	2734,9±24,3	2636,0±30,8
Масса потрошенной тушки, г	2233,5±19,5	2260,7±23,7	2320,2±27,0*	2350,7±16,7*	2242,6±35,1
Печень (без желчного пузыря), г	55,9±3,8	57,7±4,5	53,4±5,1	55,6±4,2	52,7±2,9
Сердце (без околосердечной сумки), г	12,6±1,3	12,4±0,8	14,3±1,4	13,1±2,0	12,7±1,7
Почки, г	7,1±0,6	7,3±0,8	7,1±0,7	6,9±0,3	7,2±0,5
Мышечный желудок (без содержимого кутикулы), г	34,2±0,9	34,7±1,2	34,2±0,7	34,8±1,0	35,0±0,8
Кишечник (включая содержимое), г	187,3±6,5	185,3±9,4	191,5±5,7	185,9±8,1	189,9±4,6
Железистый желудок, г	8,4±0,5	8,3±0,3	8,0±0,7	8,1±0,6	8,2±0,6
Длина тонкого кишечника, см	155,5±3,4	157,3±2,1	159,6±3,6	155,5±1,4	156,1±0,9
Масса грудной мышцы, г	503,6±8,6	527,6±9,4	534,9±6,5*	567,8±5,2*	532,5±7,1
Масса бедра, г	331,0±7,2	349,4±5,6	356,6±4,1	365,1±5,8*	339,7±7,2
Масса голени, г	280,7±11,0	290,1±9,4	300,2±5,8	311,2±7,3*	290,8±10,6
Примечание: * $p \leq 0,05$ степень достоверности по отношению к контролю					

Статистически достоверное увеличение массы потрошенной тушки наблюдалось только во второй и третьей опытных группах (на 3,87 и 5,24 % соответственно выше, чем в контроле).

Оценка съедобных частей тела цыплят-бройлеров показала, что наибольшая масса грудных, бедренных мышц и мышц голени также выявлялась во второй и третьей группах. Различия с контролем составили 6,2 и 12,74 % (грудные мышцы), 7,7 и 10,3 % (бедренные мышцы) и 7,8 и 10,9 % (мышцы голени) соответственно. Биометрические различия таких внутренних органов, как печень, почки, сердце, железистый и мышечный желудок, кишечник, по группам не выражены.

Результатами оценки химического состава мяса установлено, что содержание витамина А в опытных группах было выше по сравнению с контрольной в среднем на 3,4–6,89 % (в грудных мышцах) и на 1,5–9,2 % (в бедренных мышцах) при высокой степени достоверности ( $p \leq 0,05$ ) в третьей опытной группе.

Содержание витамина В<sub>1</sub> в грудных мышцах цыплят-бройлеров на 6,7 (первая группа), 13,3 (вторая и третья группа) и 26,6 % (четвертая группа) при  $p \leq 0,05$  превосходило значения группы контроля. В бедренных мышцах различия составили 6,25–12,5 %.

Статистически достоверное увеличение содержание  $\beta$ -каротина на 12,5 % в грудных мышцах было отмечено в 3-й опытной группе. В бедренных мышцах его концентрация была ниже, однако превышение  $\beta$ -каротина во 2-й и 3-й группах относительно группы контроля составило 6,7 и 11,1 % соответственно.

Содержание селена во 2-й опытной группе достоверно повысилось на 4,9 (грудные мышцы) и 6,6 % (бедренные мышцы), в 3-й опытной группе – на 9,45 и 13,2 %, в 4-й опытной группе – на 14,9 и 16,1 % соответственно.

### **3.5 Производственные испытания и оценка экономической эффективности применения кормовой добавки Селевит**

Научно-хозяйственный опыт по проверке эффективности производственного применения кормовой добавки проведен в условиях фермерского хозяйства на 1800 клинически здоровых цыплятах-бройлерах кросса РОСС-308, которым с первого дня жизни и на протяжении 42 дней в комбикорма вводился Селевит в дозах 1 и 1,5 %

Установлено, что использование Селевита не оказало выраженного влияния на расход корма по группам. Затраты корма на голову за весь опытный период составили в контрольной группе 5,34 кг; опытных – 5,37 и 5,38 кг соответственно.

Результаты оценки содержания витаминов и микроэлементов показали, что в сравнении с контролем в 1-й опытной группе отмечено достоверное повышение содержания витамина А,  $\beta$ -каротина и селена в грудных мышцах на 15,38; 10,5 и 8,65 %, в бедренных мышцах – на 18,0; 36,5 и 6,5 % соответственно. Во 2-й опытной группе наблюдалось статистически достоверное повышение содержания данных нутриентов на 38,4; 36,8; 13,94 % (грудные мышцы) и на 27,86; 51,2; 12,17 % (бедренные мышцы).

Результатами оценки экономической эффективности Селевита установлено, что применение кормовой добавки в дозах 1 и 1,5 % способствовало повышению сохранности поголовья в опытных группах в сравнении с контрольной на 1 и 2 % соответственно.

Разница в живой массе между птицей опытных и контрольной групп составила 5,4 (первая группа) и 9,3 % (вторая группа), в массе потрошеной тушки – 5,5 и 11 % соответственно ( $P < 0,05$ ).

Прибыль от реализации мяса цыплят-бройлеров в 1 и 2-й опытных группах составила 34270,27 и 38506,12 руб., что на 6,81 и 20,01 % выше в сравнении с контролем.

Рентабельность затрат по первой опытной группе превысила показатель рентабельности группы контрольных цыплят на 0,47 %, по 2-й опытной группе – на 3,8 %, из чего следует, что применение кормовой добавки Селевит в дозе 1,5 % от массы корма является экономически наиболее обоснованным.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### **Выводы:**

1. Разработана новая комплексная кормовая добавка Селевит, представляющая собой сыпучий порошок от светло-кремового до кремово-оранжевого цвета с приятным запахом, полученная путем иммобилизации на минеральном наполнителе нативной биомассы дрожжей *Rhodotorula glutinis* Y-358, выращенных на модифицированной среде, с титром клеток не менее  $1,5 \cdot 10^8$  КОЕ, обогащенных высокодисперсным селеном.

2. Кормовая добавка Селевит малотоксична для животных и птицы, не вызывая их гибели как в остром, так и в хроническом экспериментах, что в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества» позволяет отнести ее к 4-му классу опасности – вещества малоопасные. Длительное применение кормовой добавки не оказывает отрицательного воздействия на общее состояние животных, процессы пищеварения, показатели морфо-биохимического статуса крови. Селевит не проявляет раздражающего действия, не изменяет физико-биохимических свойств и вкусовых качеств мяса птицы, а также способствует увеличению сохранности поголовья и прироста массы тела.

3. При изучении фармакологических свойств кормовой добавки Селевит установлено ее положительное влияние на гематологические и биохимические показатели крови животных, что характеризуется увеличением уровня гемоглобина на 2,4–4,7 %; общего белка – на 12,8–23,7 %; мочевины – на 16,7–26,2 %, глюкозы – на 5,4–9,6 % в зависимости от дозы. Селевит достоверно ( $p \leq 0,05$ ) увеличивает содержание в сыворотке крови витамина А и каротина на 7,4 и 5,6 % соответственно.

4. Кормовая добавка оказывает стимулирующее влияние на рост, развитие и сохранность цыплят-бройлеров. Применение Селевита в дозе 1,0–1,5 % к кормовому рациону увеличивает живую массу цыплят-бройлеров на 5,2–5,4 % ( $p < 0,05$ ), массу потрошеной тушки – на 3,9–5,2 %, массу грудных и бедренных мышц – на 7,7–10,3 %, мышц голени – на 7,8–10,9 %.

5. Применение Селевита способствует увеличению в мясе цыплят-бройлеров концентрации витаминов и селена. Уровень витамина А в грудных мышцах повышается на 3,4–6,8 %,  $\beta$ -каротина – на 12,5 %, витамина В<sub>1</sub>

на 6,7–26,6 %, селена – на 4,9–6,6 %, в бедренных мышцах – соответственно на 1,5–9,2, 6,7–11,1, 6,25–12,5 и 9,45–13,2 % ( $p < 0,05$ ).

6. Расчет экономической эффективности применения Селевита показал, что его введение в количестве 1,0–1,5 % от массы корма экономически оправданно и способствует повышению рентабельности производства мяса птицы на 0,47–3,8 %. Прибыль от реализации мяса цыплят-бройлеров возрастает на 6,81–20,01 % в зависимости от дозы введения кормовой добавки в рационы.

### ***Практические предложения:***

Для повышения сохранности и продуктивности поголовья цыплят-бройлеров, а также получения качественной и безопасной продукции птицеводства рекомендуется использовать в рационе цыплят-бройлеров кормовую добавку Селевит в дозе 1,5 % от массы корма в течение всего периода выращивания.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### ***Публикации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ:***

1. Особенности обмена веществ птицы при использовании в рационе пробиотической кормовой добавки / А. Г. Кощаев, С. А. Калюжный, Е. И. Мигина, **Д. В. Гавриленко**, О. В. Кощаева // Ветеринария Кубани. – 2013. – № 4. – С. 17–20.

2. Влияние кормовой добавки Селевит на мясную продуктивность и качественные характеристики мяса цыплят-бройлеров / **Д. В. Гавриленко** // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 90. – С. 91–96.

3. Функциональные кормовые добавки из каротинсодержащего сырья для птицеводства / А. Г. Кощаев, С. А. Калюжный, О. В. Кощаева, **Д. В. Гавриленко**, М. А. Елисеев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 93. – С. 334–343.

4. Технологические аспекты производства и результаты применения кормовой добавки на основе ассоциативной микрофлоры в птицеводстве / А. Г. Кощаев, С. А. Калюжный, Е. И. Мигина, С. С. Хатхакумов, И. Н. Хмара, **Д. В. Гавриленко** // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 96. – С. 1090–1113.

5. Фармакодинамические эффекты кормовой добавки Селевит / А. Г. Кощаев, **Д. В. Гавриленко**, С. Н. Николаенко, М. П. Семененко, К. А. Семененко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 83. – С. 194–200.

**Статьи, опубликованные в других научных изданиях и сборниках конференций:**

6. Влияние высокодисперсного наноселена на продуктивность и физиологическое состояние зеленой микроводоросли *Clorella vulgaris* Beijer / Д. В. Гавриленко, И. С. Чмулев, А. Г. Кощаев, Г. А. Плутахин // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК. Материалы Всеросс. науч.-практ. конф. – 2013. – С. 159–161.

7. Гавриленко Д. В. Влияние частиц наноселена на рост культуры каротинсинтезирующих дрожжей *Rhodotorula glutinis* / Д. В. Гавриленко // Наноматериалы и нанотехнологии: проблемы и перспективы : Сб. материалов III Междунар. заочной науч. конф. для молодых ученых, студентов и школьников. – 2014. – С. 42–45.

8. Гавриленко Д. В. Применение кормовой добавки на основе наночастиц селена в кормлении цыплят-бройлеров / Д. В. Гавриленко, А. Г. Кощаев // Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики. материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института. ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт»; ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет». – 2016. – С. 161–163.

9. Гавриленко Д. В. Биотехнология получения комплексной кормовой добавки для птицы / Д. В. Гавриленко, А. Г. Кощаев // Сб. науч. трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2019. – Т. 8. – № 3. – С. 165–168.

10. Гавриленко Д. В. Фармакологические свойства кормовой добавки для птицы Селевит / Д. В. Гавриленко, А. Г. Кощаев // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов : Сб. тезисов по материалам IV Междунар. конф. – 2019. – С. 42.

11. Гавриленко Д. В. Биотехнология получения селеносодержащей кормовой добавки для птицы / Д. В. Гавриленко, А. Г. Кощаев // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России : проблемы и решения : Сб. тезисов по материалам III Нац. конф. – 2019. – С. 105.

12. Гавриленко Д. В. Оценка острой токсичности кормовой добавки селевит / Гавриленко Д. В. // Сб. науч. трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2020. – Т. 9. – № 1. – С. 250–253.

**Гавриленко Денис Валерьевич**

**Разработка, фармако-токсикологические свойства  
и эффективность применения кормовой добавки Селевит  
при выращивании цыплят-бройлеров**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

---

Подписано в печать \_\_\_\_\_ 2022 г. Уч.-изд. л. – 1,0.

Тираж 100. Заказ №

Типография Кубанского государственного аграрного университета  
имени И.Т. Трубилина  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13