

На правах рукописи

СУХИХ ОЛЕСЯ НИКОЛАЕВНА

ВЛИЯНИЕ ЛИГНОГУМАТА НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА  
ЛИСИЦ, ПЕСЦОВ И ИХ ГИБРИДОВ

06.02.09 – звероводство и охотоведение

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Киров 2018

Работа выполнена в ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени профессора Б.М. Житкова» (ФГБНУ ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова)

**Научный руководитель:** **Беспятых Олег Юрьевич**  
доктор биологических наук, доцент

**Официальные оппоненты:** **Бекетов Сергей Валерьевич**, доктор биологических наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева», ведущий научный сотрудник отдела звероводства и кролиководства.  
**Якимов Олег Алексеевич**, доктор биологических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина».

Защита диссертации состоится «09» апреля 2019 г. в 11-00 часов на заседании диссертационного совета Д 006.024.02 при ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени профессора Б.М. Житкова» по адресу: 610000, Кировская обл., г. Киров, ул. Преображенская, 79.

Тел./факс (8332) 64-72-26; e-mail: bio.vniioz@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени профессора Б.М. Житкова» <http://vniioz-kirov.ru>

Автореферат разослан «    » января 2019 года и размещен на сайте <http://vniioz-kirov.ru> и <http://vak.ed.gov.ru>

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
кандидат биологических наук

Соловьев  
Вячеслав Альбертович

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность.** Целесообразность обогащения рационов комплексными кормовыми добавками, которые содержат биологически активные вещества (витамины, микроэлементы, аминокислоты и т.п.) обусловлена необходимостью поддержания здоровья зверей, т.к. в условиях промышленных комплексов на здоровье животных негативно влияет использование кормов низкого качества, не удовлетворяющих физиологических потребностей животных в микроэлементах, витаминах и других нутриентах (Балакирев А.Н. и др., 2000; Перчиков И. и др., 2004; Беспятых О.Ю. и др., 2015; Карпов К.С., Бекетов В.С., 2017; Балакирев Н.А., 2018; и др.).

Препараты на основе гуминовых кислот (гумат натрия (гуминат), лигфол, гумивал, лигногумат и др.) стимулируют рост животных, повышают естественную резистентность организма, улучшают метаболизм, характеризуются антитоксическими и антистрессовыми свойствами. Биологические активные добавки содержащие гуминовые кислоты, безопасны для животных и человека, так как они не вызывают аллергии, не обладают канцерогенными, тератогенными и эмбриотоксическими свойствами. Активность гуминовых веществ исследователи связывают с их влиянием на окислительно-восстановительные процессы, которое обусловлено присутствием в составе гуминовых кислот химических группировок (полифенолы, оксихиноны, хиноны), выполняющих роль переносчиков водорода и активаторов кислорода, что и стабилизирует в живом организме внутриклеточное дыхание. Вместе с тем, гуминовые кислоты являются не только источником энергии, но и биологически активным субстратом, катализирующим обменные процессы (Перчиков И. и др., 2004; Мамаева И.В., 2005; Бессарабов и др., 2006, 2007; Сечин В.А., 2014; Топурия и др., 2014; Карпов К.С., Бекетов В.С., 2017; Лоенков Н.Н. и др., 2017).

**Степень разработанности темы исследования.** В практике животноводства уже давно применяют препараты из торфа (гумат натрия (гуминат), гумивал, лигфол и другие) для повышения неспецифической резистентности организма и продуктивности. В последнее время разработан новый отечественный препарат гуминового ряда - лигногумат. Лигногумат®КД – это кормовая добавка на основе калиевых солей гуминовых кислот, полученных методом окислительно-гидролитической деструкции лигносодержащего сырья от переработки древесины хвойных и лиственных пород. Препарат содержит около 58% органических веществ от сухого вещества, 60% высокомолекулярных гуминовых и 40% фульвовых и низкомолекулярных кислот от органических веществ. Выпускается в виде порошка и 20 % раствора.

К настоящему времени препарат положительно зарекомендовал себя в птицеводстве и свиноводстве (Перчиков И. и др., 2004; Бессарабов и др., 2006, 2007; Топурия и др., 2014). Лигногумат стимулирует рост животных, повышает общую резистентность организма, улучшает обмен веществ, обладает высокими антиоксическими и антистрессовыми свойствами, является безвредным для

животных и человека, т.к. не вызывает аллергии, не имеет канцерогенных, тератогенных и эмбриотоксических свойств.

Препарат обладает выраженным ростостимулирующим действием, повышает общую сопротивляемость организма, улучшает обмен веществ, обладает высокими антитоксическими и антистрессовыми свойствами. В звероводстве лигногумат до настоящего времени не использовали, поэтому изучение его влияния на продуктивные качества пушных зверей представляет несомненный интерес для научных сотрудников и специалистов-практиков.

**Цель работы:** изучение влияния лигногумата на продуктивные качества лисиц, песцов и их гибридов.

Для выполнения цели были поставлены **задачи:**

1. Исследовать влияние лигногумата на рост молодняка лисиц, песцов и лисо-песцовых гибридов.
2. Определить воздействие препарата на биохимические показатели крови зверей.
3. Изучить влияние лигногумата на качество шкурок пушных зверей.
4. Выявить воздействие препарата на воспроизводительную способность основного поголовья лисиц и песцов.
5. Определить эффективную дозу лигногумата для пушных зверей разных видов.
6. Оценить эффективность применения препарата на пушных зверях.

**Научная новизна работы** заключается в том, что впервые исследовано влияние лигногумата на продуктивные показатели лисиц, песцов и лисо-песцовых гибридов. Выявлено воздействие препарата на рост молодняка зверей, биохимические показатели крови, качество шкурковой продукции и воспроизводительную способность самок и самцов. Установлены дозозависимые и видовые особенности влияния лигногумата на продуктивные качества молодняка и основного поголовья пушных зверей. Определена эффективность применения препарата в рационе лисиц, песцов и их гибридов.

Новизна работы подтверждена 2 патентами РФ на изобретение:

1) Беспярых О.Ю., Пронина Н.В., Сухих О.Н., Кокорина А.Е. Способ выращивания молодняка пушных зверей. Патент РФ на изобретение № 2569584. Дата регистрации 29.10.2015.

2) Беспярых О.Ю., Пронина Н.В., Сухих О.Н., Кокорина А.Е. Способ повышения воспроизводительной способности пушных зверей. Патент РФ на изобретение № 2586927. Дата регистрации 19.05.2016.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Получены новые данные по воздействию лигногумата на продуктивные качества лисиц, песцов и их гибридов. Препарат способствует ускорению роста молодняка животных, оптимизации уровня биохимических показателей крови, повышению качества шкурковой продукции от молодняка и репродуктивной функции у основного поголовья пушных зверей. Установлены дозозависимые и видовые особенности влияния лигногумата на продуктивные качества молодняка и основного поголовья пушных зверей.

Выявленные эффективные дозы применения препарата в рационе лисиц, песцов и лисо-песцовых гибридов позволяют улучшить качество шкурковой продукции, увеличить количество щенков, зарегистрированных к отсадке в расчет на основную самку. Это позволяет рекомендовать лигногумат к использованию в зверохозяйствах для повышения продуктивных качеств пушных зверей с целью повышения рентабельности производственного процесса.

Основные результаты исследования использованы при подготовке 3 научно-методических изданий: «Новый способ применения отечественных препаратов гуминового ряда для ускорения роста и улучшения качества шкурки молодняка лисо-песцовых гибридов, позволяющий повысить продуктивность на 5 % (2013), «Наставление по применению препаратов гуминового ряда (гумивал, лигногумат) для разработки усовершенствованных рационов молодняка пушных зверей семейства Canidae» (2014), «Методические рекомендации по применению препаратов на основе гуминовых кислот в рационах пушных зверей с целью повышения их резистентности и продуктивности» (2017).

**Методология и методы исследования.** Методологической основой проведенных исследований явились работы специалистов в области звероводства. В работе применен комплексный методический подход, который включает: определение живой массы тела, исследование биохимических показателей крови, установление показателей качества шкурки, изучение воспроизводительной способности животных, расчет эффективности введения препарата в рацион пушных зверей, а также статистический анализ полученных результатов.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Лигногумат при включении в рацион способствует повышению живой массы зверей, оптимизации биохимических показателей крови и улучшению качества шкурки от молодняка лисиц, песцов и их гибридов.
2. Под влиянием лигногумата происходит повышение воспроизводительной способности основного поголовья лисиц и песцов.
3. Применение лигногумата на лисице, песце и лисо-песцовом гибриде позволяет получить экономический эффект.

**Степень достоверности результатов.** Результаты, полученные в ходе выполнения экспериментальных исследований обработаны статистическими методами с использованием прикладных компьютерных программ, поэтому их достоверность не вызывает сомнений. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается их согласованностью с результатами исследований, осуществленных на достаточном количестве пушных зверей с использованием современных методов исследований.

**Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы были доложены и обсуждены на следующих конференциях:

1. Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ВНИИОЗ «Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства», 22-25 мая 2012 г. (г. Киров).

2. Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию доктора с.-х. наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РСФСР Г.А. Кузнецова «Актуальные проблемы генетики, селекции и разведения клеточных пушных зверей и кроликов», 9 декабря 2015 г. (пос. Родники, Московская обл.).

**Личный вклад автора.** Личный вклад диссертанта складывается из непосредственного участия в разработке цели и задач исследований, выполнения зоотехнических, морфологических, статистических и других исследований, анализа полученных результатов, формулирования выводов и рекомендаций. Результаты исследований получены автором лично или в ходе совместных исследований и консультаций с д.биол.н. Беспятым О.Ю., д.вет.н., проф. Домским И.А., д.биол.н., проф. Максимовым В.И., д.биол.н. Старовой И.Н., к.биол.н. Кокориной А.Е., к.вет.н. Березиной Ю.А., к.биол.н. Балакиревым А.Н., аспирантами Прониной Н.В., Тебеньковой Т.В., Мельчаковой Е.А., что отражено в совместных публикациях. Вышеназванным коллегам, сотрудникам отдела звероводства ФГБНУ ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова: к.вет.н. Бельтюковой З.Н., к.вет.н. Окуловой И.И., к.вет.н. Кошурниковой М.А., д.биол.н. Плотникову И.А., сотрудникам ООО «Зверохозяйство «Вятка»: гл. зоотехнику Ушнаевой С.В., гл. ветврачу Тюфякову С.Н. и другим специалистам и звероводам автор выражает глубокую признательность за помощь, оказанную в ходе выполнения работы.

**Публикации.** По теме диссертационной работы опубликовано 13 научных работ, в том числе 6 - в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ для отражения основных положений диссертации, а также 2 патента РФ на изобретения.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 108 страницах и состоит из введения, обзора литературы, материала и методики исследований, результатов собственных исследований, заключения, списка литературы и приложения. Список литературы включает 168 источников, в том числе 78 - на иностранных языках. Работа иллюстрирована 32 таблицами и 13 рисунками.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **1. Обзор литературы**

Первая глава диссертации является обзором литературы по биологическим особенностям пушных зверей, по особенностям их кормления, а также применению препаратов на основе гуминовых кислот в животноводстве и пушном звероводстве.

### **2. Материал и методика**

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени проф. Б.М. Житкова» в

соответствие с планом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Россельхозакадемии по заданию 06.03.02. «Разработать адаптивные технологии кормления сельскохозяйственных животных, рыб, насекомых на основе усовершенствованных норм и рационов», с использованием базы ООО «Племенное зверохозяйство «Вятка» (Кировская обл.) в 2011-2018 годах.

Эксперименты на животных проводили в соответствии с методическими указаниями (Балакирев Н.А., Юдин В.К., 1994). Работа выполнена с соблюдением международных принципов Хельсинкской декларации о гуманном отношении к животным (WMA Declaration of Helsinki - Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013), принципов гуманности, изложенных в Директиве Европейского парламента и Совета Европейского Союза 2010/63/ЕС «О защите животных, используемых для научных целей» (Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes, 2010). Общая схема исследований представлена на рис. 1.

### 2.1. Материал исследования

Объектами исследования являлись представители семейства псовые: лисица (*Vulpes vulpes* L.), песец (*Vulpes lagopus* L.) и их гибрид.

Звери подопытных групп были клинически здоровыми. Подбор животных в контрольные и опытные группы проводили по принципу групп-аналогов с учетом вида, возраста, пола и живой массы. Все животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления (с соблюдением ветеринарных и зоотехнических требований). В кормлении пушных зверей использовали общепринятые кормовые рационы (Н.Ш. Перельдик и др., 1987; Балакирев Н.А. и др., 2007).

Исследовали влияние лигногумата на продуктивные качества пушных зверей. Лигногумат®КД – это кормовая добавка на основе калиевых солей гуминовых кислот, полученных методом окислительно-гидролитической деструкции лигносодержащего сырья от переработки древесины хвойных и лиственных пород. Не содержит ГМО. Выпускается по ТУ 2431-007-71452208-05 в виде порошка и 20 % раствора (Инструкция, 2006). Организация-производитель ООО «НПО "РЭТ"» (Санкт-Петербург).

Лигногумат содержит следующие компоненты:

- сухое вещество, %, не менее	19
- массовая доля органических веществ, % от сухого в-ва, не менее	58
- массовая доля высокомолекулярных гуминовых кислот, % от органики, не менее	60
- массовая доля фульвовых и низкомолекулярных кислот, % от органики, не более	40
- массовая доля основного катиона калия, % от сухого вещества, не менее	8
- массовая доля микроэлементов, %, не менее:	
медь	0,01
марганец	0,01

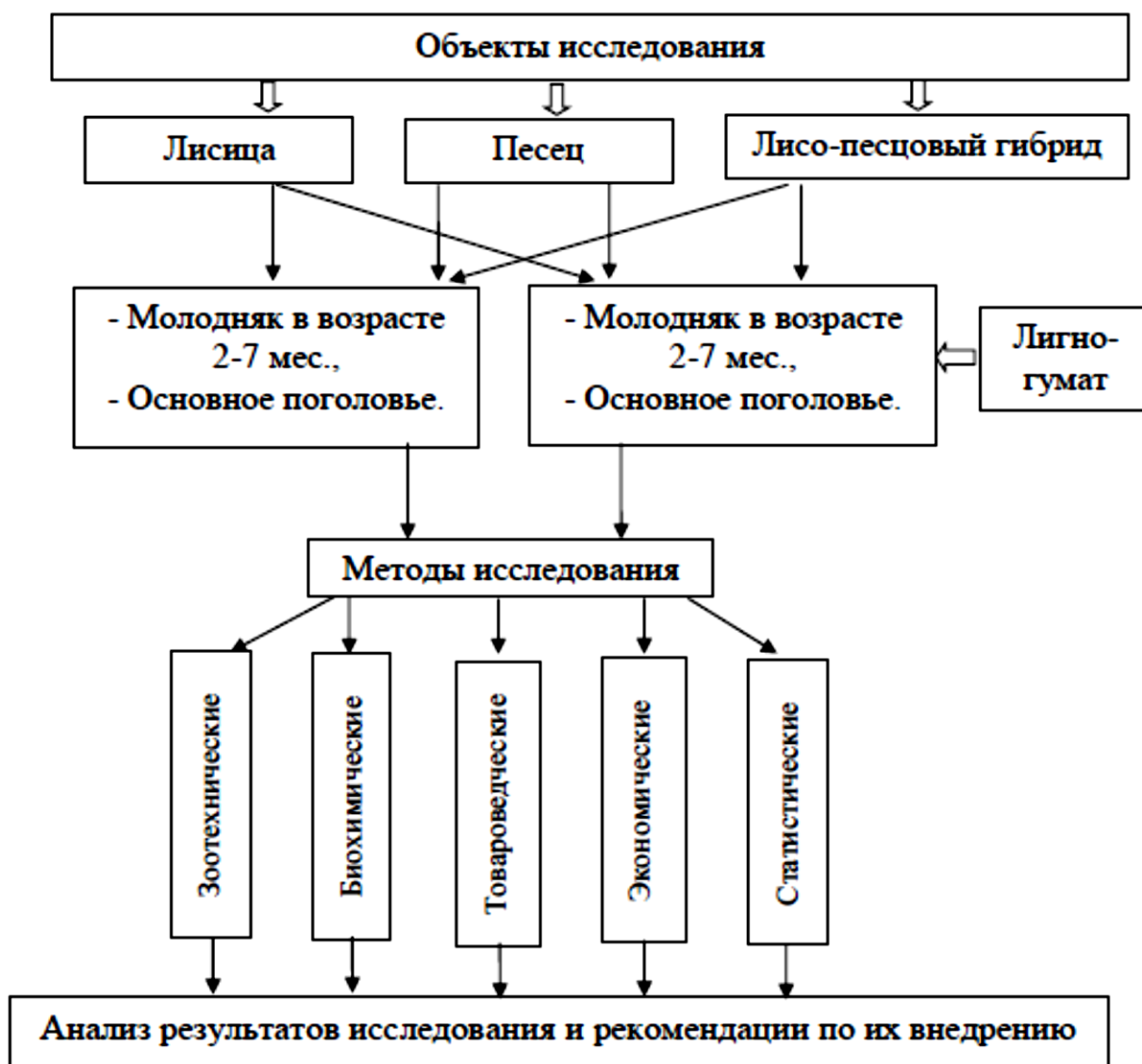


Рис. 1. Схема исследования

## 2.2. Методика исследования

Из молодняка лисиц, песцов и лисо-песцовых гибридов в возрасте 2 месяцев (начало июля) по принципу групп-аналогов были сформированы четыре группы: контрольная и три опытных (в каждой группе  $n=45$ ). Все звери получали общехозяйственный рацион в соответствии с возрастом. Животные 1, 2 и 3 опытных групп дополнительно к рациону получали 20 %-ный раствор Лигногумат®КД из расчета, соответственно, 20, 40 и 60 мг/кг живой массы. Препарат вводили в кормосмесь и тщательно перемешивали. Лигногумат вводили в рацион в течение 10 дней в начале каждого месяца на протяжении 5 месяцев. Общая кратность применения препарата каждому зверю составила 50 раз. Звери контрольной группы Лигногумат не получали. Всех животных выращивали в стандартных условиях клеточного содержания.

Ежемесячно у щенков определяли живую массу на электронных весах E-scale с точностью до 10 г. В конце эксперимента у зверей брали кровь для исследования. В 7-месячном возрасте по окончании периода интенсивного роста



и формирования зимнего волосяного покрова проводили убой животных (ноябрь) для получения шкурки и оценки ее качества. Качество шкурок оценивали по ГОСТ 2790-88, ГОСТ 27769-88, ГОСТ 7907-78.

Изучение влияния препарата на репродуктивную функцию пушных зверей проводили на основном поголовье лисицы и песца. Из основных самок лисицы и песца по принципу групп-аналогов было сформировано по 2 группы: контрольные звери находились на общехозяйственном рационе, а подопытные дополнительно к рациону получали лигногумат КД-Б в дозе 60 мг/кг живой массы в течение месяца до гона и во вторую половину беременности. Из основных самцов лисицы было сформировано 2 группы: контрольные звери получали общехозяйственный рацион, а подопытные самцы получали дополнительно к рациону лигногумат КД в дозе 60 мг/кг живой массы в течение месяца до гона.

У зверей каждого вида утром натощак брали кровь из латеральной подкожной вены голени для исследований на биохимические показатели. Пробы крови отбирали у 4 самцов и 4 самок из каждой группы, животных определяли методом случайной выборки.

В сыворотке крови определяли следующие показатели: общий белок, глюкозу, активность аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспаратаминотрансферазы (АСТ), липазы,  $\alpha$ -амилазы, щелочной фосфатазы (ЩФ), общий и прямой билирубин, мочевины, креатинин, глюкозу, холестерин определяли на полуавтоматическом биохимическом анализаторе «Biochem SA» (США) с использованием наборов реактивов фирмы «High Technology» (США). Белковые фракции сыворотки крови определяли нефелометрическим методом (Берестов В.А., 2005), общие иммуноглобулины - методом высаливания сульфатом натрия, церулоплазмин – по В.Б. Гаврилову и др. (1987), SH-группы белков – по методу В.Ф. Фоломеева (1981), малоновый диальдегид (МДА) – в соответствии с рекомендациями В.С. Камышникова (2000).

Экономическую эффективность применения лигногумата на пушных зверей определяли в соответствии с методическими рекомендациями (2007).

Результаты исследований статистически обработаны в программе Biostat. В расчетах использованы: средняя арифметическая величина ( $M$ ), ошибка средней арифметической ( $m$ ), критерий Стьюдента ( $t$ ). Различия между группами считали статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ .

### **3. Результаты собственных исследований**

#### **3.1. Влияние лигногумата на рост молодняка пушных зверей**

**Лисица.** Уже через месяц после начала введения лигногумата в рацион лисицы появились некоторые различия (табл. 1). В конце эксперимента самки первой опытной группы по живой массе тела превосходили на 3,0 % животных контрольной группы, самки второй и третьей опытных групп уступали лисицам контрольной группы, соответственно, 3,3 и 2,7 %. Самцы первой опытной группы весили больше на 5,1 % ( $p \leq 0,05$ ), третьей – на 2,9 %, а щенки второй

опытной группы весили меньше на 10,4 % ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с животными контрольной группы.

Таблица.1. Живая масса молодняка пушных зверей в конце опыта, кг ( $M \pm m$ )

Месяц	Контрольная группа	Опытные группы		
		1	2	3
<b>Лисица</b>				
Самки	6,01±0,13	6,19±0,20	5,81±0,17	5,85±0,25
Самцы	6,81±0,11	7,16±0,12 *	6,10±0,11 *	7,01±0,13
<b>Песец</b>				
Самки	7,55±0,37	8,94±0,22 *	8,40±0,20	9,03±0,26 *
Самцы	8,92±0,38	10,55±0,34 *	10,75±0,38 *	10,78±0,20 *
<b>Лисо-песцовый гибрид</b>				
Самки	6,47±0,19	6,69±0,22	6,66±0,22	6,65±0,26
Самцы	7,61±0,19	7,82±0,18	7,82±0,25	7,37±0,17

Примечание: \* - различия статистически значимы по отношению к контрольной группе ( $p \leq 0,05$ ).

**Песец.** Существенные различия в живой массе тела песца появились через месяц после начала введения лигногумата в рацион (табл. 1). В конце эксперимента самки первой опытной группы по живой массе тела превосходили на 18,4 % ( $p \leq 0,05$ ) животных контрольной группы, самки второй опытной группы – на 11,3 % ( $p \leq 0,05$ ), третьей опытной группы – на 19,6 % ( $p \leq 0,05$ ). В конце эксперимента самцы первой опытной группы по живой массе тела превосходили на 18,3 % ( $p \leq 0,05$ ) животных контрольной группы, самцы второй опытной группы – на 20,5 % ( $p \leq 0,05$ ), третьей – на 20,9 % ( $p \leq 0,05$ ).

**Лисо-песцовый гибрид.** В конце эксперимента самки первой опытной группы по живой массе тела превосходили на 3,4 % животных контрольной группы, звери второй опытной группы – на 2,9 %, третьей опытной группы – на 2,8 % (табл. 1). В конце эксперимента самцы первой и второй опытных групп по живой массе тела превосходили на 2,8 % животных контрольной группы, самцы третьей опытной группы уступали на 3,2 %.

Таким образом, лигногумат способствует ускорению роста молодняка у лисицы в основном в первой опытной группе; у песца и лисо-песцовых гибридов - во всех опытных группах, но в наибольшей степени – в третьей опытной группе.

### 3.2. Изменение биохимических показателей крови пушных зверей

**Лисица.** Влияние лигногумата на значения показателей крови пушных зверей оценивали в конце эксперимента, сравнивая их уровень в опытных группах с уровнем в контрольной группе. Препарат способствует у лисицы оптимизации белкового обмена, уменьшению количества холестерина, активности АСТ и АЛТ, липазы, повышению уровня ЩФ, количества церулоплазмينا в крови (табл. 2).

Таблица 2. Биохимические показатели в крови лисиц,  $M \pm m$

Показатели	Контрольная группа (n=4)	Опытные группы		
		1 (n=4)	2 (n=4)	3 (n=4)
Общий белок, г/л	73.32±3.09	76.93±2.28	79.32±5.57	77.15±0.96
АСТ, ед/л	52.42±3.21	39.58±4.12 *	42.03±2.99	41.65±2.3 *
АЛТ, ед/л	74.02±5.48	59.35±6.61	47.85±1.67 *	47.05±2.07 *
ЩФ, ед/л	73.18±6.83	98.93±7.85 *	59.83±8.78	47.45±2.87 *
Липаза, ед/л	182.0±19.72	242.2±13.95 *	192.7±39.6	185.8±28.83
Церулоплазмин, мг/л	144.3±2.85	193.3±18.97 *	147.7±4.91	174.3±4.81

Примечание: \* - различия статистически значимы по отношению к контрольной группе ( $p \leq 0,05$ ).

**Песец.** Лигногумат способствует повышению содержания общего белка, общих иммуноглобулинов, общего билирубина и мочевины, снижению количества креатинина, уровня глюкозы, а также уменьшению активности АСТ и увеличению активности АЛТ, повышению количества церулоплазмينا и снижению содержания МДА (табл. 3).

Таблица 3. Биохимические показатели в крови песца,  $M \pm m$

Показатели	Контрольная группа (n=4)	Опытные группы		
		1 (n=4)	2 (n=4)	3 (n=4)
Общий белок, г/л	71.53±1.76	96.07±4.58 *	65.17±3.28	71.95±3.31
Мочевина, ммоль/л	6.6±0.82	7.08±0.27	10.46±0.61 *	8.95±0.85
Креатинин, ммоль/л	75.58±3.95	59.92±3.20 *	67.28±4.49	66.68±4.8
Глюкоза, ммоль/л	5.35±0.17	2.07±0.48 *	2.78±0.37 *	7.03±0.91
АСТ, ед/л	45.2±3.04	50.88±4.05	41.75±4.17	45.72±3.43
АЛТ, ед/л	53.17±4.14	68.65±5.72	62.93±3.71	58.33±2.64
ЩФ, ед/л	64.05±9.18	73.45±10.37	60.4±5.91	60.78±6.55
Липаза, ед/л	162.8±47.12	111.5±15.26	158.0±19.25	127.2±22.97
Церулоплазмин, мг/л	176.7±0.88	179.0±11.59	211.3±13.4 *	160.7±6.36

Примечание: \* - различия статистически значимы по отношению к контрольной группе ( $p \leq 0,05$ ).

**Лисо-песцовый гибрид.** В крови лисо-песцовых гибридов под влиянием препарата происходит оптимизация белкового обмена, снижению уровня глюкозы, холестерина, количества  $\alpha$ -амилазы, липазы, а также повышению активности АСТ и уменьшению активности АЛТ, увеличению содержания церулоплазмينا и МДА (табл. 4).

Таблица 4. Биохимические показатели крови лисопесцовых гибридов,  $M \pm m$

Показатели	Контрольная группа (n=4)	Опытные группы		
		1 (n=4)	2 (n=4)	3 (n=4)
Общий белок, г/л	74.13±0.54	78.4±5.21	69.93±1.84	67.82±0.79
Глюкоза, ммоль/л	7.55±0.45	5.88±0.61	2.9±0.62 *	6.95±0.77
Холестерин, ммоль/л	2.58±0.2	1.9±0.19 *	1.93±0.13*	2.45±0.19
АСТ, ед/л	44.53±1.06	44.22±3.38	49.1±1.67	50.43±1.43 *
АЛТ, ед/л	54.7±1.97	55.02±5.41	60.2±3.93	45.08±2.99 *
ЩФ, ед/л	83.63±7.81	99.4±10.3	79.82±2.64	71.32±7.57
$\alpha$ -амилаза, ед/л	927.4±31.86	761.7±54.57 *	695.6±26.87 *	697.9±72.0 *
Липаза, ед/л	139.1±13.85	112.0±10.24	100.6±6.97 *	197.4±34.02
Церулоплазмин, мг/л	254.3±12.17	294.3±10.81 *	284.3±4.17	283.3±5.81

Примечание: \* - различия статистически значимы по отношению к контрольной группе ( $p \leq 0,05$ ).

### 3.3. Воздействие лигногумата на качество шкурок пушных зверей

**Лисица.** В сравнение со шкурками от самок контрольной группы от зверей опытных групп получены шкурки большей площади: в первой – на 2,9 %, во второй – на 2,4 %, в третьей – на 3,9 %.

По площади шкурки от самцов первой опытной группы незначительно уступали площади шкурок от зверей контрольной группы на 0,4 % %, во второй – на 0,4 %, а в третьей – незначительно превосходили на 0,4 %.

Бездефектных шкурок от самок первой опытной группы, по сравнению со шкурками от животных контрольной группы, было получено больше на 18,2 %, второй опытной группы – на 8,2 %, третьей – меньше на 18,2 %. От самцов первой опытной группы было получено меньше шкурок без дефектов на 7,7 %, второй – на 15,4 %, третьей – на 2,5 %, чем от зверей контрольной группы.

По зачету по качеству шкурок самки первой опытной группы превосходили шкурки от зверей контрольной группы на 9,0 % ( $p \leq 0,05$ ), второй опытной группы – на 4,9 %, третьей - на 4,3 % (табл. 5). В сравнение с зачетом по качеству шкурок от самцов контрольной группы в первой и третьей опытных группах уровень этого показателя был выше, соответственно, на 2,1 и 2,2 %, а в третьей опытной группе – незначительно меньше на 0,3 %.

Таблица 5. Зачет по качеству шкурок молодняка лисицы,  $M \pm m$

Группа зверей	Зачет качества, %	
	самки	самцы
Контрольная	107,0±3,1	116,3±5,1
1 опытная	116,0±2,5 *	118,4±2,5
2 опытная	111,9±5,0	116,0±7,0
3 опытная	111,3±4,8	118,5±4,1

Примечание: \* - различия статистически значимы по отношению к контрольной группе ( $p \leq 0,05$ ).

**Песец.** В сравнение со шкурками от самок контрольной группы от зверей опытных групп получены шкурки большей площади: в первой – на 6,1 %, во второй и третьей – на 4,8 %. В сравнение со шкурками от самцов контрольной группы от зверей опытных групп получены шкурки большей площади: в первой – на 4,3 %, во второй - на 6,2 %, в третьей – на 4,5 %.

Бездефектных шкурок от самок первой опытной группы, по сравнению со шкурками от животных контрольной группы, было получено больше на 53,4 %, второй опытной группы – на 53,4 %, третьей – на 86,7 %. От самцов первой опытной группы было получено больше шкурок без дефектов на 80,1 %, второй – на 83,4 %, третьей – на 80,1 %, чем от зверей контрольной группы.

По зачету по качеству шкурок самки первой опытной группы превосходили шкурки от зверей контрольной группы на 19,1 %, второй опытной группы – на 22,2 % ( $p \leq 0,05$ ), третьей - на 25,5 % ( $p \leq 0,05$ ) (табл. 6). В сравнение с зачетом по качеству шкурок от самцов контрольной группы в первой опытной группе уровень этого показателя был выше на 24,0 % ( $p \leq 0,05$ ), во второй опытной группе – на 28,9 % ( $p \leq 0,05$ ), в третьей опытной группе – на 26,8 % ( $p \leq 0,05$ ).

Таблица 6. Зачет по качеству шкурок молодняка песца,  $M \pm m$

Группа зверей	Зачет качества, %	
	самки	самцы
Контрольная	92,5±9,2	95,5±7,2
1 опытная	111,6±11,1	119,5±8,9 *
2 опытная	114,7±7,1	124,4±6,7 *
3 опытная	118,0±4,1 *	122,3±4,9 *

Примечание: \* - различия статистически значимы по отношению к контрольной группе ( $p \leq 0,05$ ).

**Лисо-песцовый гибрид.** В сравнение со шкурками от самок контрольной группы от зверей опытных групп получены шкурки большей площади: в первой – на 1,8 %, во второй – на 7,5 % ( $p \leq 0,05$ ), в третьей – на 1,3 %. В сравнение с площадью шкурок от самцов контрольной группы от зверей первой опытной группы получены шкурки незначительно меньшей площади на 1,6 %, во второй и третьей опытных группах – шкурки равной площади.

Бездефектных шкурок от самок первой опытной группы, по сравнению со шкурками от животных контрольной группы, было получено больше на 33,3 %, второй опытной группы – на 15,0 %, третьей – на 1,5 %. От самцов первой и второй опытной группы было получено больше шкурок без дефектов на 10,0 %, в третьей опытной группе – меньше на 2,5 %, чем от зверей контрольной группы.

По зачету по качеству шкурок самки первой опытной группы превосходили шкурки от зверей контрольной группы на 11,7 % ( $p \leq 0,05$ ), второй опытной группы – на 16,1 % ( $p \leq 0,05$ ), третьей - на 6,4 % (табл. 7). В сравнение с зачетом по качеству шкурок от самцов контрольной группы в первой опытной

группе уровень этого показателя был выше на 0,7 %, во второй опытной группе – на 2,8 %, в третьей – на 1,5 %.

Таблица 7. Зачет по качеству шкурок молодняка лисо-песцового гибрида,  $M \pm m$

Группа зверей	Зачет качества, %	
	самки	самцы
Контрольная	105,5±4,4	127,3±2,3
1 опытная	117,2±2,6 *	128,0±3,4
2 опытная	121,6±4,5 *	130,0±2,5
3 опытная	111,9±2,7	128,8±2,5

Примечание: \* - различия статистически значимы по отношению к контрольной группе ( $p \leq 0,05$ ).

Таким образом, лигногумат способствовал у лисицы увеличению размера шкурок в наибольшей степени в третьей опытной группе, снижению дефектности шкурок – в первой опытной группе, повышению зачета по качеству – в первой опытной группе; у песца - увеличению размера шкурок в наибольшей степени в первой (самки) и второй (самцы) опытных группах, снижению дефектности шкурок – в третьей (самки) и второй (самцы) опытных группах, повышению зачета по качеству – в третьей (самки) и во второй (самцы) опытной группе; у лисо-песцового гибрида - увеличению размера шкурок в наибольшей степени во второй (самки) и третьей (самцы) опытных группах, снижению дефектности шкурок – в первой (самки) и первой и во второй опытных группах(самцы), повышению зачета по качеству – во второй опытной группе.

### 3.4. Влияние препарата на воспроизводительную способность зверей

**Лисица.** Введение препарата в рацион основных самок лисицы способствовало снижению количества пропустовавших и неблагополучно родивших самок, увеличению количества благополучно оценившихся самок в среднем на 8,3-25 % и сохранности щенков на 13,3-25,5 % (табл. 8). В итоге привело к повышению числа зарегистрированных щенков в расчете на благополучно оценившуюся и основную самку - на 1,4 и 1-2,2 щенка ( $p < 0,05$ ), соответственно, по сравнению с контрольной группой.

Включение лигногумата в рацион основных самцов лисицы способствовало увеличению количества щенков, рожденных от самок, покрытых этими самцами (табл. 9). В расчете на благополучно оценившуюся и на основную самку лисицы получено больше на 0,85 и 1,5 щенка, соответственно, по сравнению с контрольной группой.

**Песец.** Введение препарата взрослым самкам (в возрасте 2-4 лет) способствовало увеличению количества благополучно оценившихся самок на 8,3% и плодовитости на 3,4 щенка ( $p < 0,05$ ), а сохранность щенков была несколько ниже, чем в контрольной группе. (табл. 10).

Таблица 8. Репродуктивная функция основных самок лисицы,  $M \pm m$

Показатели воспроизводства	Контрольная группа		Опытная группа	
	молодые	взрослые	молодые	взрослые
Количество самок, гол.	12	13	10	14
Пропустовало самок, %	16,7	7,7	0	7,1
Неблаг. родившие самки, %	8,3	7,7	0	0
Благоп. оценилось самок, %	75,0	84,6	100	92,9
Плодовитость самок, гол	$7,3 \pm 0,5$	$7,2 \pm 0,3$	$6,2 \pm 0,6$	$6,8 \pm 0,4$
в т.ч. мертвор. щенков, гол.	$0,1 \pm 0,1$	$0,3 \pm 0,2$	$0,2 \pm 0,1$	0
Сохранность щенков, %	66,2	77,6	91,7	90,9
Зарегистрировано щенков:				
-на благ. оцен-ся самку, гол.	$4,8 \pm 0,6$	$5,4 \pm 0,6$	$5,5 \pm 0,4$	$6,2 \pm 0,3$
-на основную самку, гол.	$3,6 \pm 0,6$	$4,5 \pm 0,5$	$5,5 \pm 0,4$ *	$5,8 \pm 0,3$ *

Примечание: \* - различия статистически значимы по отношению к контрольной группе ( $p \leq 0,05$ ).

Таблица 9. Репродуктивная функция основных самцов лисицы,  $M \pm m$

Показатели воспроизводства	Контроль	Опыт
Покрыто самок, гол.	$3,0 \pm 0,5$	$3,3 \pm 0,5$
Благополучно оценилось самок, гол.	$2,4 \pm 0,5$	$3,0 \pm 0,3$
Рождено щенков на благополучно оценившуюся самку, покрытую самцов гол.	$6,75 \pm 0,6$	$7,6 \pm 0,4$
Рождено щенков на основную самку, гол.	$5,4 \pm 0,5$	$6,9 \pm 0,4$ *

Примечание: данные приведены в расчете на 1-го самца по результатам покрытия и щенения самок;

\* - различия статистически значимы по отношению к контрольной группе ( $p \leq 0,05$ ).

Таблица 10. Репродуктивная функция основных самок песца,  $M \pm m$

Показатели воспроизводства	Контрольная группа	Опытная группа
Кол-во самок, гол.	20	18
Пропустовало самок, %	25,0	11,1
Неблагополучно родившие самки, %	0	5,6
Благополучно оценилось самок, %	75,0	83,3
Плодовитость самок, гол.	$11 \pm 0,5$	$14,4 \pm 0,5$ *
в т.ч. мертвор. щенков, гол.	$0,7 \pm 0,2$	$1,7 \pm 0,3$ *
Сохранность щенков, %	89,1	78,9
Зарегистрировано щенков:		
-на благополучно оценившуюся самку, гол.	$9,2 \pm 0,5$	$10,0 \pm 0,4$
-на основную самку, гол.	$7,4 \pm 0,3$	$8,3 \pm 0,3$ *

Примечание: \* - различия статистически значимы по отношению к контрольной группе ( $p \leq 0,05$ ).

Однако несмотря на уменьшение сохранности щенков их количество в расчете на благополучно оцененную и основную самку при регистрации оказалось достоверно выше, соответственно, на 3,7 и 3,5 щенка ( $p < 0,05$ ), по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, лигногумат стимулирует репродуктивную функцию зверей основного поголовья.

### 3.5. Экономическая эффективность применения лигногумата на зверях

#### Эффективность применения препарата на молодняке пушных зверей.

Экономическая эффективность применения лигногумата на молодняке пушных зверей складывается из увеличения площади шкурки и улучшения качества ее волосяного покрова. Для этого из денежной суммы, полученной от реализации шкурок, вычитали стоимость препарата, израсходованного на протяжении всего периода исследования.

Экономическую эффективность применения «Лигногумата КД-Б» на молодняке пушных зверей определяли с учетом того, что 1 л препарата - 78 руб.; 1 дм<sup>2</sup> шкурки серебристо-черной лисицы стоил 230 руб., песца – 170 руб., лисо-песцового гибрида - 210 руб.

**Лисица.** Во всех опытных группах лисиц введение лигногумата в корм позволило получить экономический эффект, что особенно заметно на самках (табл. 11). Наибольший эффект от применения препарата получен у самок в первой опытной группе, получавших лигногумат дозе 20 мг/кг живой массы, у самцов – в третьей опытной группе, получавших 60 мг/кг живой массы. Однако, суммарный размер дополнительной прибыли по самкам и самцам в расчете на количество израсходованного препарат позволяют считать эффективной дозой 20 мг/кг живой массы лисиц.

Таблица 11. Экономическая эффективность «Лигногумата КД-Б» на молодняке пушных зверей (в расчете на 1 голову), руб. ( $M \pm m$ )

Показатели	Контрольная группа	Опытные группы		
		1	2	3
<b>Лисица</b>				
Самки	-	291,7	171,6	213,9
Самцы	-	69,1	- 34,1	117,2
<b>Песец</b>				
Самки	-	705,2	1466,4	1634,3
Самцы	-	1557,6	1702,6	1601,4
<b>Лисо-песцовый гибрид</b>				
Самки	-	426,6	559,5	279,1
Самцы	-	13,3	91,1	78,5

**Песец.** Во всех опытных группах песца введение лигногумата в корм позволило получить экономический эффект (табл. 11). Наибольший эффект от



применения препарата получен у самок в третьей опытной группе, получавших лигногумат дозе 60 мг/кг живой массы, у самцов – во второй опытной группе, получавших 40 мг/кг живой массы. Так как размер дополнительной прибыли у самок и самцов второй и третьей групп различается не сильно, то можно рекомендовать введение препарат в корм песка в дозе 40 мг/кг.

**Лисо-песцовые гибриды.** Во всех опытных группах гибрида лисицы и песка введение лигногумата в корм позволило получить экономический эффект (табл. 11). Наибольший эффект от применения препарата получен у самок и самцов во второй опытной группе, получавших лигногумат дозе 40 мг/кг живой массы. Поэтому эту дозу можно считать эффективной.

Таким образом, применение лигногумата на молодняке лисицы, песка и лисо-песцового гибрида с момента отсадки до убоя дает экономический эффект. В наибольшей степени он проявляется при включении препарата в корм лисицы в дозе 20 мг/кг, песка и лисо-песцового гибрида – 40 мг/кг живой массы.

#### **Эффективность применения препарата на основных самках.**

**Лисица.** Экономические расчеты показывают, что от дополнительно полученных и выращенных щенков можно получить и реализовать шкурку, поэтому экономический эффект от применения лигногумата на основном поголовье лисицы составит от 6483 до 9473 руб. в расчете на основную самку.

**Песец.** При включении в корм основных самок песцов препарат показывает свою высокую эффективность. От дополнительно полученных и выращенных щенков можно получить и реализовать шкурку, поэтому экономический эффект от применения лигногумата на основном поголовье песка составит 3748 руб. в расчете на одну основную самку.

Таким образом, применение лигногумата на основном поголовье лисицы и песка дает хороший экономический эффект.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Включение лигногумата в рацион лисиц, песцов и лисо-песцовых гибридов способствует повышению их продуктивных качеств. Анализ результатов исследования позволил сформулировать следующее:

#### **Итоги выполненного исследования:**

1. Эффективной дозой лигногумата при включении в рацион лисицы является 20 мг/кг, песка и лисо-песцового гибрида – 40 мг/кг живой массы.
2. Введение лигногумата в корм способствует увеличению живой массы молодняка лисицы - на 9 %, песка –на 18 %, лисо-песцового гибрида – на 12,7 %.
3. Препарат способствует оптимизации параметров крови: белкового, липидного и углеводного обменов, ферментной системы, перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы, а также гуморальных факторов резистентности.

4. Введение лигногумата в корм молодняка способствует повышению зачета шкурок по качеству (за счет увеличения их размера и снижения дефектности) у лисицы – на 9 %, песца – на 28,9 %, лисо-песцового гибрида – на 16,1 %.
5. Препарат способствует повышению воспроизводительной функции самок за счет увеличения количества благополучно оцененных самок, сохранности щенков, числа щенков, зарегистрированных в расчете на основную самку: у лисицы – на 1,3-1,9 щенка, у песца – на 0,9 щенка.
6. Экономическая эффективность применения препарата на молодняке лисицы составляет 69-291 руб., песца – 1466-1702 руб., лисо-песцового гибрида – 91-599 руб. в расчете на одну шкурку. Экономическая эффективность использования препарата на основном поголовье лисицы равняется 6483-9473 руб., песца – 3748 руб. в расчете на одну основную самку.

#### **Рекомендации:**

1. Для улучшения качества шкурковой продукции рекомендуем вводить лигногумат в рацион молодняка лисицы в дозе 20 мг/кг, песца и лисо-песцового гибрида – 40 мг/кг живой массы. Препарат включают в кормосмесь в период с отсадки до убоя молодняка пушных зверей в течение первых 10 дней каждого месяца.
2. Для повышения воспроизводительной способности основного поголовья рекомендуем включать лигногумат в рацион лисиц и песцов в течение месяца до гона и во вторую половину беременности.

#### **Перспективы дальнейшей разработки темы**

Перспективы дальнейшей разработки темы заключаются в том, что необходимо продолжить исследования по применению лигногумата на других видах пушных зверей с целью повышения их продуктивных качеств.

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

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

1. Беспярых О.Ю., Балакирев А.Н., Староверова И.Н., Максимов В.И., Березина Ю.А., Пронина Н.В., Сухих О.Н., Кокорина А.Е., Домский И.А. Влияние биологически активных препаратов на метаболизм организма пушных зверей // Вестник ветеринарии. 2015. № 1 (72). С. 48-51.
2. Сухих О.Н., Пронина Н.В., Кокорина А.Е., Беспярых О.Ю. Повышение качества шкурок молодняка пушных зверей // Пермский аграрный вестник. 2015. № 4 (12). С. 78-84.
3. Беспярых О.Ю., Пронина Н.В., Сухих О.Н., Кокорина А.Е. Стимуляция репродуктивной функции самок и самцов пушных зверей // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2015. № 11. С. 56-61.

4. Пронина Н.В., Сухих О.Н., Беспятых О.Ю. Изменение активности ферментов крови песца и лисицы при включении в рацион разных доз лигногумата // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3 (35). С. 34-37.
5. Кокорина А.Е., Пронина Н.В., Сухих О.Н., Елсукова Е.А., Беспятых О.Ю. Влияние окислительного стресса на репродуктивную функцию клеточных пушных зверей // Кролиководство и звероводство. 2017. № 3. С. 49-51.
6. Тебенькова Т.В., Сухих О.Н., Кокорина А.Е., Березина Ю.А., Беспятых О.Ю. Белковый обмен у domesticированных лисиц (*Vulpes vulpes* L.) разных генотипов постнатальном онтогенезе // Международный вестник ветеринарии. 2018. № 4. С. 115-119.

#### **Патенты**

7. Беспятых О.Ю., Пронина Н.В., Сухих О.Н., Кокорина А.Е. Способ выращивания молодняка пушных зверей. Патент РФ на изобретение № 2569584. Дата регистрации 29.10.2015.
8. Беспятых О.Ю., Пронина Н.В., Сухих О.Н., Кокорина А.Е. Способ повышения воспроизводительной способности пушных зверей. Патент РФ на изобретение № 2586927. Дата регистрации 19.05.2016.

#### **Работы, опубликованные в материалах конференций и других изданиях**

9. Пронина Н.В., Сухих О.Н., Окулова И.И., Беспятых О.Ю. Коррекция окислительного стресса у клеточных пушных зверей // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства: мат. Междунар. науч.-практ. конф., посв. 90-летию ВНИИОЗ. Киров, 2012. С. 323-324
10. Сухих О.Н., Пронина Н.В., Беспятых О.Ю., Кокорина А.Е. Стимуляция репродуктивной функции пушных зверей лингогуматом // Актуальные проблемы генетики, селекции и разведения клеточных пушных зверей и кроликов: мат. Междунар. науч.-практ. конф., посв. 95-летию доктора с.-х. наук, проф., Заслуженного деятеля науки РСФСР Г.А. Кузнецова. – пос. Родники, 2015. С. 100-105.

#### **Научно-методические разработки**

11. Беспятых О.Ю., Пронина Н.В., Сухих О.Н., Кокорина А.Е. Новый способ применения отечественных препаратов гуминового ряда для ускорения роста и улучшения качества шкурок молодняка лисо-песцовых гибридов, позволяющий повысить продуктивность на 5 %. Киров, 2013. 12 с.
12. Беспятых О.Ю., Пронина Н.В., Сухих О.Н., Кокорина А.Е. Наставление по применению препаратов гуминового ряда (гумивал, лигногумат) для разработки усовершенствованных рационов молодняка пушных зверей семейства Canidae. Киров, 2014. 14 с.
13. Беспятых О.Ю., Кокорина А.Е., Сухих О.Н., Пронина Н.В., Тебенькова Т.В., Мельчакова Е.А. Методические рекомендации по применению препаратов на основе гуминовых кислот в рационах пушных зверей с целью повышения их резистентности и продуктивности. Киров, 2017. 18 с.

### **Список сокращений и условных обозначений**

Аланинаминотрансфераза - АЛТ, аспартатаминотрансфераза - АСТ, щелочная фосфатаза - ЩФ, лактатдегидрогеназа - ЛДГ, бактериальная активность сыворотки крови - БАСК, лизоцимная активность сыворотки крови - ЛАСК, малоновый диальдегид – МДА, перекисное окисление липидов - ПОЛ, антиоксидантная система - АОС.

СУХИХ ОЛЕСЯ НИКОЛАЕВНА

ВЛИЯНИЕ ЛИГНОГУМАТА НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА  
ЛИСИЦ, ПЕСЦОВ И ИХ ГИБРИДОВ

06.02.09 – звероводство и охотоведение

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Подписано в печать 28.12.2018г.  
Заказ 16. Объем 1 п.л. Тираж 100 экз.

Отпечатано в научно-информационном отделе  
ФГБНУ ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова  
610000, г. Киров, ул. Преображенская, 79.