

На правах рукописи

ОКУТИН АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ

**ПОВЫШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ШКУРОК ХОРЯ ПРИ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОДУКТОВ ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ
СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

06.02.09 – звероводство и охотоведение

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

п. Родники Московской обл. – 2019

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Научный руководитель: **Сапожникова Алла Ионовна** – доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Беспятых Олег Юрьевич** – доктор биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», доцент кафедры медико-биологических дисциплин

Чугреев Михаил Константинович – доктор биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», профессор кафедры зоологии

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Защита состоится « 2 » апреля 2019 г. в 11:00 часов на заседании диссертационного совета Д 006.047.01 при ФГБНУ «Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева» по адресу: 140143, Московская область, Раменский район, п. Родники, ул. Трудовая, д.6.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБНУ «Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева» <http://www.niipzk.ru>

Автореферат разослан «___» февраля 2019г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат сельскохозяйственных наук

Лоенко
Наталья Николаевна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Проблема наполнения внутреннего рынка импортозамещаемыми меховыми изделиями отечественного производства во многом зависит от использования высококачественного пушно-мехового сырья и полуфабриката.

В условиях рыночной экономики требования к качеству пушно-мехового полуфабриката достаточно высоки. Мех должен надёжно защищать человека от неблагоприятных условий внешней среды, быть достаточно износостойким, пригодным для осуществления скорняжно-пошивочных процессов, обладать хорошими эксплуатационными свойствами, а также полностью отвечать гигиеническим и эстетическим требованиям (Беседин А.Н., 1983). В этой связи, особый интерес приобретают исследования, направленные на получение пушно-мехового полуфабриката, обладающего повышенными эксплуатационными свойствами.

Необходимо отметить, что формирование товарных свойств шкур происходит задолго до начала производства пушно-мехового полуфабриката, ещё при жизни пушного зверя, и зачастую зависит от сбалансированности и устойчивости кормовой базы (Перельдик Н.Ш., 1981; Балакирев Н.А., 2014), а также от компетентного применения биологически активных веществ, используемых при выращивании убойного молодняка (Бордаченко Р.В., 2013; Квартникова Е.Г., 2015; Кровина Е.В., 2016).

Источником БАВ наряду с лекарственными растениями, мясом и эндокринными железами животных могут служить продукты рециклинга отходов сырья животного происхождения. Так, например, из отходов переработки шерсти и пера можно получать кератин — уникальный по составу и свойствам белок, в состав которого входят серосодержащие аминокислоты, крайне необходимые для формирования волосяного покрова у пушных зверей; из недубленых отходов кожевенного производства — коллаген, из отходов мясоперерабатывающей промышленности — гормон эпифиза мелатонин.

Благодаря многочисленным фундаментальным и прикладным исследованиям появилась возможность использовать препараты кератина в качестве кормовой биодобавки для пушных зверей (Белевцова Д.В., 2006; Баранцева О.В., 2011.), коллагена - для пролонгирования действия лекарственных и биологически активных веществ (Гордиенко И.М., 1986; Сапожникова А.И., 2010), препаратов мелатонина (патенты РФ №№ 2096044, 2219910) как ускорителей созревания волосяного покрова шкур путём влияния на биоритмы пушных зверей.

В силу существования различных факторов, отрицательно влияющих на выход шкурковой продукции, для современных звероводческих хозяйств весьма актуальным является поиск и применение биологически активных препаратов, способных положительно влиять на рост и развитие живых зверей, что в итоге не может не сказаться на качестве сырья и полученной из него конечной продукции в виде меховых изделий.

Степень разработанности темы исследования

Многоплановые исследования в области изучения влияния различных биодобавок на пушных зверей и на качество шкурковой продукции нашли своё отражение в работах Перельдика Н.Ш. (1981), Рапопорта О.Л. (1995, 1998) Балакирева Н.А. (1994, 1998, 2001, 2007), Владимировой Н.Ю. (2009), Багдонаса И.И. (2002), James G. Fox(2014), Emet M.(2016).

Вопросы, связанные с получением из отходов ценных биологически активных полимеров различных форм и назначений, изложены в работах Сапожниковой А.И (1999, 2005, 2006, 2009, 2010 гг.), Гордиенко И.М. (1986), Баранцевой О.В. (2011), Бобылёвой О.В. (2015, 2016), Белевцовой Д.В. (2006), Jayathilakan K. (2012), Tsuda Y. (2014), Eriksson B.G. (2017).

Однако, до сих пор детально не исследована возможность использования продуктов вторичной переработки сырья животного происхождения в технологии выращивания молодняка зверей и их влияние на качество шкурковой продукции. В литературе встречаются немногочисленные упоминания о применении такого рода препаратов в современном звероводстве.

Диссертационная работа выполнена в рамках соглашения № 14.607.21.0161 по теме: «Разработка комплексной технологии экологически безопасной утилизации (рециклинга) отходов животного происхождения в сырьё нового поколения товаров медицинского, фармацевтического, ветеринарного, кормового и иного назначения» при финансовой поддержке Минобрнауки России, ПНИЭР RFMEFI60716X161.

Цель данного исследования – изучить и научно обосновать целесообразность комплексного применения в процессе выращивания молодняка хоря биологически активных продуктов рециклинга отходов сырья животного происхождения – кератина, коллагена и мелатонина для улучшения качества шкурок в сырье и полуфабрикате.

Для реализации данной цели были сформулированы следующие **задачи**:

1. Нарботать субстанции коллагена и кератина из вторичных ресурсов сырья животного происхождения и охарактеризовать их физико-химические и биологические свойства.
2. Получить экспериментальный мелатонин-коллагеновый комплекс пролонгированного действия Мелаколл и изучить его свойства.
3. Провести изучение кератина и Мелаколла в лабораторных условиях.
4. В научно-хозяйственном опыте оценить влияние предложенных экспериментальных препаратов на состояние и развитие живых зверей.
5. Охарактеризовать качество шкурок хоря, полученных от зверей из опытных и контрольных групп, в соответствии с требованиями ГОСТ 11146-65 «Шкурки хоря белого, хоря черного невыделанные».
6. Провести выделку шкурок хоря, характеризующихся наилучшими показателями качества в сырье.
7. Дать сравнительную оценку полуфабриката хоря, полученного из экспериментальных и контрольных шкурок по комплексу показателей, характеризующих эксплуатационные свойства (сорт, размер, группа дефектности, цвет и физико-механические характеристики).
8. Определить экономическую целесообразность применения препаратов из

отходов сырья животного происхождения для повышения качества шкурковой продукции хоря.

Научная новизна

- Впервые из вторичных продуктов рециклинга отходов сырья животного происхождения получены и всесторонне проанализированы *мелатонин-коллагеновый комплекс* (МЕЛАКОЛЛ), который апробирован в научно-хозяйственном опыте для стимуляции роста и развития пушных зверей, и кератин как белковая биодобавка в корм.
- Продемонстрирован равномерный, статистически достоверный ежемесячный прирост живой массы зверей по сравнению с контролем в результате применения Мелаколла, а также комплексного применения солублилизованного кератина и Мелаколла.
- Установлено улучшение показателей качества шкурок хоря в сырье и полуфабрикате (сорт, размер, группа дефектности, густота, прочностные характеристики) при отдельном и комплексном использовании препаратов на живых зверях.
- Научно обоснована перспективность использования белоксодержащих отходов сырья животного происхождения для повышения качества сырья и полуфабриката хоря.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость работы заключается в выявлении и оценке синергического эффекта от сочетанного использования солублилизованного кератина в качестве белковой кормовой биодобавки, стимулирующей развитие волосяного покрова, и Мелаколла (мелатонина, иммобилизованного на коллагене), как препарата, ускоряющего биоритмы зверей, а также влияющего на размерные характеристики шкурки.

Проведенные комплексные исследования и результаты, полученные в ходе научно-хозяйственного опыта с применением МЕЛАКОЛЛА и кератина, в условиях ФГУП «Русский соболь», подтверждают целесообразность использования малых концентраций кератина в виде белковой биодобавки к основному корму хоря в комплексе с препаратом Мелаколл.

Существенным преимуществом усовершенствования технологии выращивания молодняка хоря является значительное повышение показателей качества шкурок в сырье и полуфабрикате. Установлено достоверное повышение размера шкурок, увеличение густоты в сырье и, соответственно, в полуфабрикате, а также показателей, влияющих на эксплуатационные свойства полуфабриката (прочность, истираемость).

Проведённая в ФГУП «Русский соболь» апробация экспериментальных препаратов кератина и Мелаколла на молодняке хоря, а также данные по сортировке полученных шкурок, подтверждены актом о производственной проверке.

На основании проведённых исследований разработаны «Методические положения по использованию продуктов вторичной переработки сырья животного происхождения для повышения качества шкурок хоря»,

утверждённые Секцией зоотехнии и ветеринарии отделения сельскохозяйственных наук РАН 21.12.2017 г.

Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе кафедры товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения имени С.А. Каспарьянца ФГБОУ ВО «МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина», при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий по дисциплинам «Товароведение и экспертиза пушно-мехового сырья» и «Технология меха и основы товароведения готовой продукции» (направление подготовки 38.03.07«Товароведение»).

Методология и методы исследований. Выполнение работы основано на общенаучном подходе, включающем методы анализа и систематизации теоретического материала, классификации, сравнения и экспертной оценки практических результатов, методов математической статистики. Экспериментальные исследования проводили как по стандартным, общепринятым методикам, так и по методикам, усовершенствованным автором в ходе выполнения работы.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Продукты вторичной переработки отходов сырья животного происхождения (кератин, коллаген, мелатонин) целесообразно использовать в качестве биодобавок в технологии выращивания молодняка хоря.
2. Экспериментально полученные препараты кератин и Мелаколл, применённые совместно, обеспечивают положительное влияние на такие показатели качества шкурок хоря в сырье как сорт, площадь, густота волосяного покрова, группа дефектности, а в полуфабрикате – как прочностные характеристики кожаной ткани и волосяного покрова, связь волоса с кожей, стираемость.

Степень достоверности результатов работы. Работа выполнена на современном методическом уровне с использованием принятых в звероводстве методов исследования. Экспериментальные данные обработаны с использованием методов вариационной статистики. Апробация основных положений диссертационной работы осуществлена в научной периодической печати, на конференциях и подтверждена актами производственной проверки.

Выводы и предложения, сформулированные в диссертации, обоснованы, вытекают из полученных результатов и согласуются с поставленной целью и задачами работы.

Апробация работы. Основные результаты работы доложены на Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых учёных высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, в номинации «Биологические науки», 2017 (1-й этап – г. Москва, 2-й этап – г. Брянск, 3-й этап – г. Оренбург); заседании круглого стола по теме «Инновационные решения в товароведении сырья, продукции и рециклинг вторичных ресурсов АПК», Москва, 2017; V международной конференции «Церевитиновские чтения-2018», Москва;

национальной научно-практической конференции «Товароведение, технология и экспертиза: инновационные решения и перспективы развития», Москва, 2018.

На основе исследований были разработаны «Методические положения по использованию продуктов вторичной переработки сырья животного происхождения для повышения качества шкур хоря», утверждённые Секцией зоотехнии и ветеринарии отделения сельскохозяйственных наук РАН, 21.12.2017 г.

Публикации. Основные положения диссертации опубликованы в 8 печатных работах, 4 из которых – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем работы. По своей структуре научно-квалификационная работа (диссертация) состоит из введения, пяти глав, общих выводов по работе, списка литературы, приложений. Работа изложена на 106 страницах машинописного текста, содержит 4 рисунка, 26 таблиц. Список литературы включает 108 библиографических и электронных источников, из них 12 иностранных, приложения представлены на 11 страницах.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в 2014-2017 гг. на кафедре товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения имени С.А. Каспарьянца ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, в ФГУП «Русский соболю», на кафедре материаловедения РГУ имени А.Н. Косыгина.

Первый этап исследований заключался в получении и оценке показателей качества экспериментальных препаратов кератина и Мелаколл из белоксодержащих продуктов рециклинга. Кератин получали согласно патенту РФ № 2092072, коллаген - патенту РФ № 2129805, Мелаколл – путём иммобилизации мелатонина на коллагеновом геле посредством физико-химической абсорбции его в гидрогель коллагеновой матрицы (Макаров К.А., 1980; Рапопорт О.Л., 1997). Определение содержания влаги и сухого остатка проводили гравиметрическим методом, определение рН выполняли на рН-метре марки Мультитест ИПЛ – 301, бактериальную обсеменённость препаратов оценивали путём определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в исследуемых образцах (ГОСТ 10444.15-94).

Общая схема эксперимента представлена на рис. 1.

Оценку стабильности комплекса **коллаген+мелатонин** проверяли путём диализа, фотометрически определяя количество мелатонина, диффундировавшего через мембрану в промывную жидкость в качестве, которой использовали кровезамещающий раствор Ленинградского института переливания крови (ЛИПК) при длине волны 315 нм, позволяющей максимально контролировать выход мелатонина.

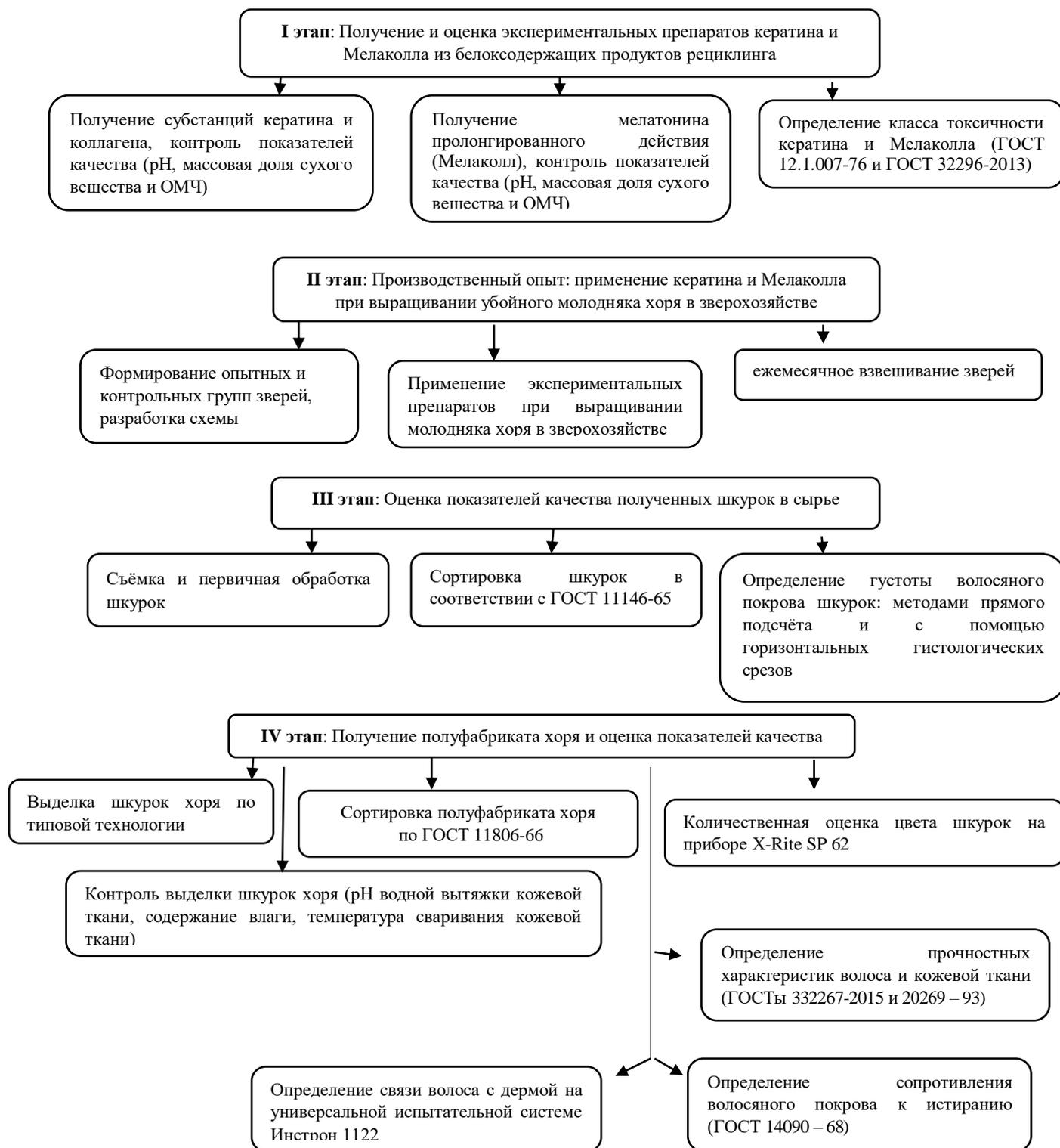


Рисунок 1. Общая схема эксперимента

Определение содержания мелатонина в промывной жидкости проводили, используя калибровочный график, отражающий зависимость между оптической плотностью раствора и концентрацией мелатонина. Для предотвращения микробной порчи в процессе исследования в раствор добавляли 0,07% консерванта Катон СГ.

Токсичность кератина, коллагена, Мелаколл оценивали по ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности», а также на основе требований, изложенных в ГОСТ 32296-2013 «Методы испытаний химической продукции на организм человека. Основные требования к проведению испытаний по оценке острой токсичности при внутрижелудочном поступлении методом фиксированной дозы». Испытания проводили на беспородных белых мышах, сформированных в группы аналогов по живой массе.

На втором этапе работы в ФГУП «Русский Соболь» (Московская область, Пушкинский район, пос. Зверосовхоз) был проведён научно-хозяйственный опыт на 104 самцах убойного молодняка хоря клеточного породы Тверская-1 перламутрового окраса. Зверей в начале опыта в возрасте 2,5 месяца разделяли на 13 групп аналогов по дате рождения и живой массе. Хорям из групп 1-5 для ускорения жизненных биоритмов в начале опыта в область загривка однократно подкожно вводили Мелаколл, увеличивая концентрацию действующего вещества от 3 до 15 мг/мл. Зверям из группы 6 вводили коллаген с поливиниловым спиртом (ПВС), то есть матрицу для иммобилизации и сшивающий агент без мелатонина. Кормление хорей из групп 1-6, а также из группы 7 (интактные животные) на протяжении всего опыта осуществляли по традиционной схеме, принятой в зверохозяйстве. При кормлении зверей из групп 8-13 в их основной рацион добавляли кератин по схеме: 5 суток кормления кератином с последующим 5-суточным перерывом. Количество кератиновой добавки в корм зверей в группах 8 - 13 увеличивали, соответственно от 0,2 до 1,0 % от массы корма в расчете на одно животное. Кроме того, хорям из группы 11 в начале опыта вводили в область холки подкожно 1 мл Мелаколл и добавляли в корм кератин в концентрации 0,6% от массы корма на 1 зверя. В течение опыта всех животных ежемесячно взвешивали. По окончании эксперимента зверей забивали. Полученные шкурки подвергли первичной обработке, включающей в себя съёмку шкурки, мездрение, правку и консервирование.

В ходе третьего этапа работы комиссионно проводили сортировку шкурок хоря в присутствии работников ФГУП «Русский соболь» в соответствии с требованиями ГОСТ 11146-65 «Шкурки хоря белого, хоря черного невыделанные. Технические условия»: определяли сорт, размер, группу дефектности. Наряду с этим определяли густоту волосяного покрова методом прямого подсчёта и подсчётом количества волосяных фолликулов в поле зрения микроскопа на горизонтальных срезах.

На четвёртом этапе работы была осуществлена экспериментальная выделка шкурок хоря, с наилучшими показателями качества в сырье, на базе ООО «Руно» по типовой технологии, а также оценка качества полученного полуфабриката. Шкурки были разделены на группы: в первую группу входили

шкурки от зверей, получавших в процессе выращивания кератин, во вторую – Мелаколл, в третью – кератин и Мелаколл совместно (по 5 шкурок в каждой). Контролем служили шкурки от 5 интактных зверей. Сорт, размер, группу дефектности выделанных шкурок определяли по ГОСТ 11806-66. Образцы для испытаний подготавливали в соответствии с ГОСТ 9209-77, ГОСТ 938.14-70 при 20 °С и влажности воздуха 65%. Инструментальный контроль качества выделки осуществляли по таким показателям как толщина кожной ткани с помощью толщиномера индикаторного ТР 50-400 со сферическими площадками, содержание влаги по ГОСТ 938.1-67, рН водной вытяжки кожной ткани по ГОСТ 22829-77, температуру сваривания по ГОСТ 17632-72. Наряду с этим определяли цветовые характеристики полуфабриката хоря. Для количественной экспресс-оценки цветовых параметров волосяного покрова шкурок хоря использовали цветовое пространство CIE L*a*b*, в котором, с помощью портативного сферического спектрофотометра X-Rite SP 62, трехкратно определяли цветовые координаты (светлоту L и хроматические составляющие a и b) и цветовые различия ΔE.

Проверку прочностных характеристик волосяного и кожного покрова шкурок хоря на разрыв проводили на базе кафедры материаловедения в ФГБОУ ВО Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина на универсальной испытательной системе «Инстрон 1122» (США), напольной испытательной машине, обеспечивающей проведение испытаний на сжатие и растяжение с нагрузкой до 100 кН. Испытания проводили по ГОСТ 332267-2015 «Шкурки меховые и овчины выделанные. Методы механических испытаний» и ГОСТ 20269 – 93 «Шерсть. Методы определения разрывной нагрузки».

Силу связи волоса с дермой определяли на универсальной испытательной системе «Инстрон 1122» (США) с помощью пневматических зажимов. В качестве нормативно-технической документации использовали ГОСТ 3815.3-98 «Материалы ворсовые. Метод определения прочности закрепления ворса» и методические рекомендации по определению показателей качества кожаного и шубно-мехового сырья (Каспарьянц С.А, Хлудеев К.Д. и др., 1986 г.).

Определение устойчивости волосяного покрова к истиранию проводили на приборе УМИ – 60 (Россия), в соответствии с ГОСТ 14090 – 68 «Шкурки меховые. Метод определения устойчивости волосяного покрова к истиранию».

Погрешность результатов измерений оценивали с помощью методов статистической обработки экспериментальных данных в программе Microsoft Office Excel 2010 по таким характеристикам как средние значения показателей, ошибка среднего, критерии достоверности разницы средних по Стьюденту при уровне вероятности $p = 0,95$.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Получение и оценка экспериментальных препаратов

На первом этапе работы из отходов сырья животного происхождения были получены экспериментальные препараты кератина, коллагена и Мелаколла (табл.1).

Таблица 1 - Показатели качества экспериментальных препаратов

Экспериментальные препараты	Внешний вид, цвет	Значение рН	Массовая доля сухого вещества, %	Общее микробное число, КОЕ в 1 см ³
Кератин	Однородная жидкая масса от светло-серо-бежевого до темно-серо-бежевого цвета	6,5 – 7,5	3,0-5,0	менее 1*10 ²
Коллаген	Гидрогель бесцветный, вязкий, слегка опалесцирующий, со слабым специфическим запахом	6,5 – 7,0	1,1-1,3	менее 1*10 ²
Мелаколл	Бесцветная, вязкая, гелевая субстанция	7 – 7,2	2,1-2,5	менее 1*10 ²

Таблица 2 - Контроль выхода мелатонина из препарата МЕЛАКОЛЛ

	Компоненты, входящие в состав комплекса:	Срок, дни					
		10 дней		20 дней		30 дней	
		Концентрация мелатонина в ЛИПК					
		мг	%	мг	%	мг	%
1	Коллаген+мелатонин	0,40±0,01	6,7	1,00±0,01	16	1,50±0,01	25
2	Коллаген+мелатонин+касторовое масло	0,25±0,01	4,2	1,00±0,01	16	1,20±0,01	20
3	Коллаген+мелатонин+ ПВА"	0,20±0,01	3,3	0,50±0,01	8,3	1,00±0,01	16
4	Коллаген+мелатонин+ПВС ВС-05""	0,30±0,01	5	0,50±0,01	8,3	0,90±0,01	15
5	Коллаген+мелатонин+ПВС 18-88""	0,40±0,01	6,7	0,60±0,01	10	0,90±0,01	15
6	Коллаген+мелатонин+ смесь ПВС**	0,20±0,01	3,3	0,50±0,01	8,3	0,80±0,01	13,3
7	Коллаген+мелатонин+смесь ПВС+ кератин	0,00±0,01	0	0,50±0,01	8,3	0,90±0,01	15

Примечание: " - ПВА – поливинилацетат; "" - поливиниловые спирты двух марок – ВС-05 и 18-88 и их смесь.

В процессе создания Мелаколла был использован ряд органических сополимеров, содержащих функциональные группы и способных образовывать различные межмолекулярные связи, в ряде случаев более прочные, чем водородные, для создания стабильного депо, которое должно постепенно высвобождаться в организме животного, дозированно освобождая активный компонент.

Мониторинг за выходом мелатонина из экспериментальных препаратов в течение месяца показал, что наибольшей стабильностью обладал препарат № 6, из которого высвободилось 13,3% от изначального количества мелатонина, находящегося в препарате. Определённую роль в этом сыграли связующие агенты. В данном образце использовали смесь 2-х поливиниловых спиртов (табл. 2).

Для того, чтобы убедиться в безопасности полученных препаратов, были проведены исследования по изучению их токсичности.

Результаты исследования острой токсичности экспериментальных препаратов представлены в таблице 3.

В соответствии с нормативами ГОСТ 12.1.007-76 экспериментальные препараты относятся к 4-му классу опасности - вещества незначительно опасные.

Видимых патологоанатомических изменений при вскрытии животных опытных и контрольной групп не выявлено. Макроскопическая характеристика органов соответствовала здоровому организму, массовые коэффициенты органов животных опытных групп не отличались от значений коэффициентов органов контрольной группы.

Таблица 3 - Острая токсичность экспериментальных препаратов при использовании предельной дозы

Экспериментальные препараты	Вид животных	Количество животных	Объем введения, мл	Пало/Выжило
Кератин	мыши	10	1,50	0/10
Коллаген	мыши	10	1,50	0/10
Мелаколл	мыши	10	1,50	0/10
Контроль(дист.вода)	мыши	10	1,50	0/10

Полученные результаты позволили перейти от лабораторных исследований кератина и Мелаколла к опытам по их применению на живых зверях.

3.2 Научно-хозяйственный опыт по применению экспериментальных препаратов на убойном молодняке хоря

Следующий этап работы заключался в проверке целесообразности использования МЕЛАКОЛЛА как ускорителя биоритмов зверей и кератина как белковой биодобавки к основному рациону.

Таблица 4 - Показатели роста молодняка хорей

Группа	Живая масса щенков, г.			Прирост живой массы щенков к ноябрю			Прирост живой массы щенков к декабрю		
	Начало опыта (июль)	Ноябрь	Окончание опыта (декабрь)	Абсолютный прирост, г	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %	Абсолютный прирост, г	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %
1	593±14,5	2870±50	2570±51	2277±57	12,4±0,4	165,8±1,3	1977±53	10,7±0,4	125,0±1,2
2	591±15,0	2910±51	2660±54	2319±50	12,6±0,3	166,2±1,2	2069±60	11,2±0,3	127,3±1,4
3	587±14,7	2980±59	2600±52	2393±51	13,0±0,3	167,1±1,4	2013±54	10,9±0,2	126,3±1,3
4	583±14,6	2910±45	2560±64	2327±54	12,6±0,4	166,6±1,2	1977±50	10,7±0,2	125,8±1,1
5	593±15,1	3020±60*	2670±47	2427±52*	13,2±0,3*	167,2±1,2*	2077±55	11,3±0,5	127,3±1,1
6	586±15,2	2630±60	2570±51	2044±60	11,1±0,3	163,6±1,1	1984±59	10,8±0,2	125,7±1,4
7	589±15,3	2340±45	2540±60	1751±56	9,5±0,4	159,8±1,3	1951±49	10,6±0,3	124,7±1,3
8	590±14,9	2590±60	2530±50	2000±49	10,9±0,4	162,9±1,4	1940±51	10,5±0,3	124,4±1,2
9	591±15,8	2400±50	2520±47	1809±50	9,8±0,3	160,5±1,3	1929±55	10,5±0,4	124,0±1,3
10	585±15,1	2380±55	2500±51	1795±52	9,8±0,2	160,5±1,1	1915±54	10,4±0,3	124,1±1,1
11	584±15,0	2740±50*	2630±53	2156±52*	11,7±0,3*	164,9±1,2*	2046±52	11,1±0,1	127,3±1,1
12	586±16,0	2420±58	2340±52	1834±48	10,0±0,4	161,0±1,1	1754±57	9,5±0,3	119,9±1,3
13	592±15,0	2640±55	2540±49	2048±51	11,1±0,2	163,4±1,3	1948±51	10,6±0,4	124,4±1,1

Примечание: здесь и далее * - $p < 0,05$

В таблице 4 представлена динамика живой массы молодняка хоря в ходе научно-хозяйственного опыта.

За время опыта живая масса хорей при использовании Мелаколла увеличилась более чем в 5 раз по сравнению с исходной, а в контроле – всего в 3,6 раза.

Использование кератина в качестве биодобавки к основному рациону указывает на эффективность использования малых доз.

Комплексное использование Мелаколла и кератина позволило получить максимальный статистически достоверный прирост живой массы зверей ($p < 0,05$). При этом величина прироста превышала показатели, полученные при использовании только кератина (как в малых, так и в больших дозах), или только Мелаколла в чистом виде.

Полученные результаты подтверждают имеющиеся в литературе сведения о целесообразности использования как мелатонина, так и кератина при выращивании убойного молодняка пушных зверей.

При этом, по нашим данным, сочетанное применение этих двух биологически активных субстанций оказывает более выраженный эффект.

3.3 Оценка качества невыделанных шкурок хоря по данным сортировки и густоте волосяного покрова

Результаты, характеризующие сортность и размер шкурок самцов хоря клеточного разведения, полученных в ходе научно-хозяйственного опыта, представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Сорт и размер шкурок хоря при отдельном и сочетанном применении Мелаколла и кератина

Группа	Сорт	Площадь, см ²	Размер	Группы дефектности, %			Дефектных шкурок по группе, %
				Малый дефект	Средний дефект	Большой дефект	
Имплантация Мелаколла ($n = 8$)							
1	1	930±39	крупный	5,6	Нет	Нет	5,6
2	1	947±40	крупный	16,7	Нет	Нет	16,7
3	1	951±32	крупный	5,6	Нет	Нет	5,6
4	1	961±48	крупный	12,0	Нет	Нет	12,0
5	1	1023±30*	крупный	0	16,7	Нет	16,7
Контрольные группы ($n = 8$)							
6	1	869±42	крупный	16,7	Нет	Нет	16,7
7	1	861±30	крупный	5,7	16,7	Нет	22,4
Кератин как кормовая добавка ($n = 8$)							
8	1	912±38*	крупный	16,6	Нет	Нет	16,6
9	1	889±35	крупный	Нет	11,1	Нет	11,1
10	1	908±36	крупный	Нет	5,5	Нет	5,5
12	1	872±47	крупный	9,0	Нет	Нет	9,0
13	1	918±34*	крупный	7,0	Нет	Нет	7,0
Сочетанное использование кератина и Мелаколла							
11	1	998±32*	крупный	Нет	Нет	Нет	0,0

Увеличение концентрации мелатонина, иммобилизованного на коллагене, способствовало повышению площади шкурок. Шкурки хоря из группы 6

(коллаген+ПВС) по площади практически не отличались от шкурок из группы 7(контроль, интактные звери), что подтверждает данные о функциональной роли мелатонина у пушных зверей, хотя мнения учёных о пользе данной биологически активной добавки не однозначны.

При использовании кератина в качестве белковой биодобавки к стандартному корму наибольшая площадь шкурок была выявлена в группах 8 и 13, а также в 11 группе, где кератин использовали совместно с Мелаколлом. Различие в этом показателе в группах 8 и 13 не является статистически значимым. Разница в площади шкурок из группы 11 и 7(контроль) достоверна и составила 12 % ($p < 0,05$). В группах 8 и 13, где использовали только кератин, увеличение площади шкурок по сравнению с контролем составило только 7-9 % ($p < 0,05$). При этом площадь шкурок в группе 11 была достоверно выше, чем в группах 8 и 13. Все шкурки были полноволосые с высокой, частой, блестящей остью и густым пухом, с пушистым хвостом и поэтому отнесены к 1-му сорту. Так как площадь всех шкурок превышала 600 см², они были характеризованы как крупные (ГОСТ 11146-65). Данные по детальной характеристике прижизненных пороков представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Частота встречаемости прижизненных пороков на шкурках самцов хоря клеточного при раздельном и совместном применении Мелаколла и кератина

Группа	Шкурки с прижизненными пороками, шт./%		
	битость ости	плешины	вытертые места
Имплантация Мелаколла ($n = 8$)			
1	1/12,5	0	0
2	2/25,0	0	0
3	1/12,5	1/12,5	1/12,5
4	3/37,5	0	0
5	3/37,5	0	0
Контрольные группы ($n = 8$)			
6	2/25,0	0	0
7	2/25,0	1/12,5	0
Кератин как биодобавка ($n = 8$)			
8	1/12,5	0	1/12,5
9	0	1/12,5	0
10	0	1/12,5	0
12	1/12,5	1/12,5	0
13	0	0	1/12,5
Сочетанное использование кератина и Мелаколла			
11	0	0	0

Наибольшее количество прижизненных пороков «битость ости» (37,5 %) было выявлено на шкурках от хорей из 2, 4 и 5 групп, которым имплантировали Мелаколл. «Плешины» и «вытертые места», были выявлены в 12,5% случаев.

На шкурках от хорей, получавших кератин в качестве белковой добавки к основному рациону (группы 8-13), количество прижизненных пороков в виде «битости ости» составило 12,5 %, «плешин» – 12,5%, «вытертых мест» – 12,5%.

В контрольных группах порок «битость ости» был выявлен на 25 % шкурок, тогда как на шкурках от зверей, получавших кератин в качестве

кормовой добавки, его обнаружили только в 2-х опытных группах, что связано с повышенным содержанием в корме зверей серосодержащих аминокислот, отвечающих за прочностные характеристики волоса. На шкурках из группы 11 пороки не были обнаружены.

Товарная ценность шкурок пушных зверей во многом зависит от густоты волосяного покрова. Чем гуще волосяной покров, тем лучше качество шкурки, а также её теплозащитные свойства (табл. 7).

Таблица 7 - Густота волосяного покрова шкурки у самцов хоря клеточного разведения при раздельном и комплексном применении Мелаколла и кератина

Группа	Метод прямого подсчета (огузок, шт/см ² ; $M \pm m$, $n = 3$)	Гистологический метод	
		число корней волос	
		в поле зрения микроскопа ($M \pm m$, $n = 10$)	среднее, шт/см ²
Имплантация Мелаколла			
1	6304±530	44,1±1,6	6300
2	6340±543	44,3±1,7	6328
3	6410±541	44,9±1,7	6414
5	6533±653	45,7±1,4	6529
Контрольные группы			
6 (коллаген + ПВС)	6069±509	42,5±0,9	6071
7 (интактные звери)	6111±511	42,8±1,8	6114
Кератин как биодобавка			
8	6840±548*	47,8±1,6*	6828
10	6832±583	47,8±1,4	6829
13	6870±587*	48,1±2,3	6871
Сочетанное применение кератина и Мелаколла			
11	7141±614*	49,9±1,8*	7129

Согласно полученным данным, использование Мелаколла не оказало выраженного влияния на густоту волосяного покрова шкурок, что подтверждается отсутствием статистически достоверных различий в результатах между группами 1 и 7, 2 и 7, 3 и 7, 5 и 7, 6 и 7.

Использование кератина в качестве белковой биодобавки к стандартному корму позволило повысить густоту волосяного покрова шкурок на 12 % по сравнению с контролем (группа 8, $p < 0,05$). При совместном использовании кератина и Мелаколла густота волосяного покрова достоверно увеличилась на 16 % по сравнению с контролем ($p < 0,05$). Результаты, полученные методом прямого подсчета густоты волосяного покрова, показали хорошую корреляцию с данными, полученными гистологическим методом.

Густота волосяного покрова зависит от числа волос в пучках, количества пучков в группах и плотности их расположения. При сравнении горизонтальных гистосрезов кожной ткани шкурок хоря из групп 11 (опыт) и 7 (контроль) (рис. 2) большее число пучков обнаружено в опытной группе.

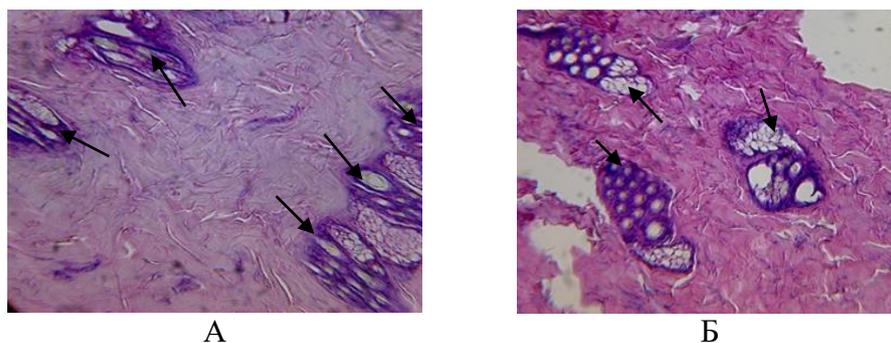


Рисунок 2. Горизонтальные срезы образцов шкурок хоря клеточного: А — совместное применение Мелаколла и кератина (группа 11), Б — общий контроль, интактные животные (группа 7). Окрашивание: гематоксилин - эозин, ув. х40, стрелками отмечены пучки волос.

Таким образом, совместное использование кератина и Мелаколла позволило взаимно усилить действие каждого биостимулирующего агента и получить шкурки с высокими показателями качества.

3.4 Сортировка и оценка качества полуфабриката хоря

Следующий этап работы заключался в экспериментальной выделке шкурок хоря, имеющих наилучшие показатели качества в сырье, и оценке качества полученного полуфабриката. Результаты исследований полуфабриката хоря представлены в таблице 8.

Как видно из представленных данных, все шкурки можно отнести к 1 сорту, так как они имеют развитую, мягкую и чистую кожевую ткань и полноволоосый с высокой, частой и блестящей остью и густым пухом волосяной покров. С учётом того, что шкурки хоря площадью более 501 см² по ГОСТу 11806-66 относят к крупным, все шкурки были охарактеризованы как крупные. Шкурки из 1,2,4 групп были отнесены к 2 группе дефектности, а из 3 группы - к 1 группе.

Таблица 8 - Показатели сортировки выделанных шкурок хоря

Группа	Сорт	Площадь	Содержание пороков по группе	Группа дефектности
1	1	891±35,8	Прижизненные – 20% Посмертные – 40% Бездефектные – 40%	2
2	1	953±34	Прижизненные – 40% Посмертные – 20% Бездефектные – 40%	2
3	1	989±32	Бездефектные – 80 % Посмертные – 20%	1
4	1	853±31	Прижизненные – 40% Посмертные – 40% Бездефектные – 20%	2

На шкурках из группы 3, с сочетанным применением кератина и Мелаколла, было выявлено полное отсутствие прижизненных пороков и незначительное количество пороков выделки – швы, общей длиной кратные до половины длины шкурки. При этом на 40 % шкурок из группы хорей, выращенных с применением Мелаколла (2 группа), были выявлены такие прижизненные пороки как битость ости и плешины, в то же время на 40 % шкурок из группы хорей, выращенных с применением кератина (1 группа)

больше были распространены посмертные пороки – «дыры» и «швы». На шкурках из контрольной группы 4 количество прижизненных и посмертных пороков было одинаково (табл. 9).

Таблица 9 - Виды пороков на выделанных шкурках хоря

Группа	Пороки					Без пороков
	Прижизненные		Посмертные			
	Битость ости	Плешины	Дыры	Швы	Сквозной волос	
Число шкурок, шт / %						
1	-	1/20	1/20	1/20	-	2/40
2	2/40	-	-	1/20	-	2/40
3	-	-	-	1/20	-	4/80
4	1/20	1/20	-	1/20	1/20	1/20

Результаты инструментального контроля выделанных шкурок хоря, выращенного при использовании продуктов рециклинга белоксодержащих отходов, на соответствие требованиям ГОСТа представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Физико-химические показатели кожной ткани полуфабриката хоря, n= 3

Группа	Массовая доля влаги, %	pH водной вытяжки кожной ткани	Температура сваривания кожной ткани, °C
1	12,9±0,21	4,88±0,25	68,3±0,8
2	13,1±0,11	5,1±0,11	67,8±1
3	13,2±0,12	5,2±0,18	67,3±0,9
4	13,2±0,21	4,7±0,30	69,8±1
ГОСТ 11806-66	не более 14	не менее 3	не ниже 65

Показатели, характеризующие физико-химические свойства образцов выделанных шкурок хоря из всех четырёх групп, соответствуют требованиям ГОСТа, что указывает, на точность соблюдения всех требований при выделке шкурок.

Как известно, цвет пушнины является одним из основополагающих параметров при производственной сортировке шкурок, именно по цвету осуществляют подбор шкурок для пошива верхней одежды, головных уборов и других видов изделий. В этой связи оценили влияние использования экспериментальных препаратов на их естественный окрас.

Были определены цветовые характеристики основного цветового тона волос на полуфабрикате хоря (табл. 11).

Использованные в эксперименте шкурки хоря клеточного перламутрового окраса имели белое основание ости, цвет подпуши варьировал от белого до светло-серого цвета, что полностью подтверждают данные инструментальной оценки, количественно характеризующие светлоту L.

Края остевых волос обладали серым или чёрным окрасом на 30-50% от длины волоса, что в целом визуально придавало кроющему ярусу перламутровый оттенок.

Таблица 11 - Количественная характеристика показателей основного цветового тона волос на выделанных шкурках хоря при отдельном и комбинированном применении Мелаколла и кератина (n=25)

Группа	Показатели основного цветового тона					
	L	a	b	L	a	b
	Кроющий ярус			Пуховой ярус		
1	47,1 ± 4,51	2,5 ± 0,31	11,2 ± 0,81	82,5 ± 0,41	0,12 ± 0,04	12,4 ± 1,15
2	39,6 ± 5,71	2,7 ± 0,37	9,1 ± 1,55	79,7 ± 1,95	0,42 ± 0,17	12,7 ± 0,64
3	47,1 ± 3,72	2,93 ± 0,32	10,2 ± 0,58	82,7 ± 0,45	0,2 ± 0,07	10,4 ± 0,57
4	47,6 ± 3,46	2,2 ± 0,18	10,3 ± 0,81	77,4 ± 1,93	0,48 ± 0,17	12,1 ± 0,74

Количественно показатели светлоты L и хроматические компоненты a и b этому соответствуют. Светлота у волос кроющего яруса практически в 2 раза ниже, чем в пуховом ярусе, а хроматические составляющие a и b при этом настолько невелики, что находятся почти в центре цветового пространства CIE $L^*a^*b^*$. В целом это указывает на наличие существенно более темного цветового тона по сравнению с пуховым ярусом. Достоверной разницы в значениях цветовых координат при сравнении опытных (1,2,3) и контрольной (4) групп выявлено не было.

Как известно, человеческий глаз фиксирует изменения цвета только в случае превышения цветового порога - минимального изменения цвета, заметного глазу, названного ΔE - допустимое отличие цвета измеряемого объекта от заданного эталона при одинаковом освещении (табл. 12).

Таблица 12 - Значения ΔE при инструментальной оценке цвета

Сравнение цвета полуфабриката хоря		Ярусы в/п	ΔE , ед.
1	Контроль и группа с использованием кератина	кроющий	1,2
		пуховой	5,1
2	Контроль и группа с комбинированным использованием кератина и Мелаколла	кроющий	0,8
		пуховой	5,4
3	Контроль и группа с использованием Мелаколла	кроющий	1,4
		пуховой	4,4

Как видно из данных таблицы 12, по кроющему ярусу волос различия в основном цветовом тоне шкурок отсутствуют, так как максимальный разброс диапазонов цветоразличия ΔE составляет 0,6 при норме $\Delta E \leq 2$.

Несмотря на то, что основной цветовой тон пухового яруса существенно отличается от кроющего яруса, диапазон порогов цветоразличия пуховых волос в проанализированных группах $\Delta E \leq 1$.

Из этого следует, что различия в окрасе шкурок хорей из контрольной и опытных групп отсутствуют, т.е. использованные препараты не оказывают влияния на естественный природный окрас шкурок.

Проведена оценка физико-механических характеристик выделанных шкурок, так как эти показатели оказывают существенное влияние на возможность их переработки в пушно-меховом производстве, при раскрое

шкурки и удалении пороков, а также на такие потребительские свойства как долговечность и износостойкость уже готовых изделий (табл. 13,14).

Таблица 13 - Физико-механические показатели кожаной ткани выделанных шкурки хоря

Группа	Толщина кожаной ткани, мм (n= 15)	Кожаная ткань, разрывная нагрузка, Н (n=10)	Предел прочности кожаной ткани, Па (n=10)	Относительное удлинение при разрыве, % (n=10)
1	1,0 ± 0,1	96,5 ± 20,8	19,3±1,9	53,0±1,7
2	0,8 ± 0,14	117,6 ± 18,7	23,5±2,3	54,0±0,8
3	1,1 ± 0,13*	141,5 ± 25*	28,3±2,6*	56,0±2,7*
4	0,9 ± 0,12	101,0 ± 13	20,2±1,3	52,0±1,8

Применение Мелаколла и кератина по отдельности не влияет на прочность кожаной ткани, так как достоверной разницы с контрольными шкурками обнаружено не было, при этом совместное использование Мелаколла и кератина достоверно повышает прочность кожаной ткани шкурки хоря ($p < 0,05$). При этом значения разрывной нагрузки находятся в диапазоне от 96,5 до 141,5 Н.

Относительное удлинение при разрыве у шкурки хоря больше 50%, что свидетельствует о высоких упруго - пластических свойствах шкурки. Следует отметить, что достоверное увеличение данного показателя у кожаной ткани шкурки из 3 группы ($p < 0,05$), что ещё раз подтверждает положительный эффект от совместного использования кератина и Мелаколла.

Результаты оценки физико-механических характеристик волосяного покрова представлены в таблице 14.

Таблица 14 - Физико-механические показатели волосяного покрова выделанных шкурки хоря

Группа	Масса пучков волокон, мг (n=25)	Разрывная нагрузка пучков волокон, сН (n=25)	Относительная разрывная нагрузка пучков волокон, сН/текс (n=25)	Связь волоса с дермой (с 1 мм ²), Н (n=10)	Потеря массы волосяного покрова образца, % (n=10)
1	12,5±1,1	3630 ± 370*	9,6±0,6	6,3 ± 0,9	10,2 ± 1,5*
2	10,4±1,3	2020 ± 220	6,9±0,3	5,7 ± 0,9	26,4 ± 4,9
3	14,2±1,4	5900 ± 280*	11,3±0,7*	7,6 ± 0,8*	4,2 ± 1,1*
4	11,8±1,2	2400 ± 290	7,7±0,5	3,9 ± 1,2	35,7 ± 4,8

Разрывная нагрузка пучков волосяного покрова колеблется от 1800 до 6180 сН в целом, при этом достоверно большие значения разрывной нагрузки у шкурки из группы с кератином ($p < 0,05$). Это подтверждает данные органолептической оценки по определению пороков на шкурках и нашу гипотезу о положительном влиянии кератинсодержащей биодобавки на прочность волоса.

Оценка влияния экспериментальных препаратов на закрепление волоса в дерме, от которого зависит долговечность изделия, показала, что для удаления

пучка волос с 1 мм² шкурки из группы 3 необходимо достоверно большее усилие ($p < 0,05$), чем для шкурок из групп 1, 2. Это объясняется комплексным воздействием препаратов.

Наиболее устойчивый к трению волосяной покров оказался на шкурках из группы с совместным применением кератина и Мелаколла – 4,2%, у шкурок из группы с применением кератина потеря массы составила около 10 %. В группе с применением Мелаколла у шкурок процент потери массы составил 16,4%. У контрольных шкурок процент потери массы составил 35,7%. Этот факт подтверждается наличием достоверной разницы между шкурками из групп 1 и 3 и контролем ($p < 0,05$) и отсутствием таковой для группы 2 и контроля.

Таким образом, для повышения качества пушно-меховой продукции целесообразно использовать кератин и Мелаколл при выращивании молодняка хоря.

3.5 Экономическая целесообразность применения препаратов из отходов сырья животного происхождения для повышения качества шкурковой продукции хоря

Экономическую эффективность применения препаратов кератина и Мелаколла рассчитывали, исходя из разницы реализационной стоимости опытных и контрольных шкурок, за вычетом затрат на препараты (табл. 15).

Таблица 15 - Оценка экономической эффективности применения препаратов

Группа	Число шкурок в группе, шт.	Площадь, см ²	Зачёт по качеству, %	Реализационная цена 1 шкурки, руб.	Затраты на препараты на 1 животное, руб.	Эконом. эффект от 1 шкурки, руб.	Эконом. эффект в пересчёте на 1000 шкурок, тыс. руб.
1	8	930±39	87,5±12,5	262,5	1,41	73,59	73,59
2	8	947±40	75,0±16,4	225	1,45	36,05	36,05
3	8	951±32	62,5±18,3	187,5	1,49	-1,49	-1,49
4	8	961±48	62,5±18,3	187,5	1,53	-1,53	-1,53
5	8	1023±30	62,5±18,3	187,5	1,57	-1,57	-1,57
6	8	869±42	75,0±16,4	225,0	1,37	36,13	36,13
7	8	861±30	62,5±18,3	187,5	0,00	0,00	0,00
8	8	912±38	75,0±16,4	225,0	5,75	31,75	31,75
9	8	889±35	87,5±12,5	262,5	11,50	63,5	63,5
10	8	908±36	87,5±12,5	262,5	17,25	57,75	57,75
11	8	998±32	100,0±0,0	300,0	18,70	93,80	93,80
12	8	872±47	75,0±16,4	225,0	23,00	14,50	14,50
13	8	918±34	87,5±12,5	262,5	57,50	17,50	17,50

По данным зверохозяйства, на момент проведения опыта в ФГУП «Русский соболь» в 2017 г, стоимость шкурки хоря с зачётом по качеству 100% составляла 300 руб.

Наибольший экономический эффект от реализации шкурки был получен в 11 группе - 93,80 руб., с учётом затрат на комплексное применение кератина и Мелаколла - 18,70 руб. Также стоит отметить увеличение площади шкурок в этой группе на 15,9% относительно контроля.

Заключение

На основании результатов проведённых исследований можно сделать следующие **выводы**:

1. Установлено, что полученные из продуктов рециклинга отходов сырья животного происхождения кератин, коллаген и Мелаколл (комплекс коллагена и мелатонина), по своим свойствам и показателям качества, в том числе, благодаря отсутствию токсичности, могут быть использованы в качестве биологически активных добавок в технологии выращивания молодняка хоря для получения шкурковой продукции.

2. Показано, что за время научно-хозяйственного опыта живая масса хорей при использовании Мелаколла с максимальной концентрацией мелатонина (15 мг/мл) в препарате увеличилась более, чем в 5 раз по сравнению с исходной, а в контроле — всего в 3,6 раза, тогда как использование кератина в качестве биодобавки к основному рациону было эффективным лишь при использовании малых доз препарата (0,2-0,6%). Комплексное использование Мелаколла и кератина позволило получить максимальный статистически достоверный прирост живой массы на месяц раньше сроков убоя.

3. Установлено, что площадь шкурок хоря, полученных при использовании Мелаколла достоверно выше на 18,0%, при применении кератина — на 9,0%, а при комплексном использовании кератина и Мелаколла на 12,0% по сравнению с площадью контрольных шкурок. Показано, что количество прижизненных пороков, в частности, битость ости на невыделанных шкурках хорей при использовании Мелаколла составляет 37,5 %, при использовании кератина — 25,0%, при комплексном применении Мелаколла и кератина прижизненные дефекты не обнаружены.

4. Показано достоверное повышение густоты волосяного покрова на шкурках хоря на 16,0% при комплексном использовании кератина и Мелаколла, при применении кератина — на 12,0%, достоверной разницы по сравнению с контролем при применении Мелаколла не выявлено.

5. Доказано, что применение биологически активных продуктов рециклинга белоксодержащих отходов не влияет на цветовые характеристики выделанных шкурок хоря.

6. Установлено достоверное повышение прочностных характеристик кожной ткани выделанных шкурок хоря на 49,0% при комплексном применении кератина и Мелаколла, что повышает пригодность данного полуфабриката для скорняжно-пошивочных процессов. Установлено, что прочностные характеристики волоса выделанных шкурок хоря, полученных с использованием кератина, на 10,0 % выше, чем при применении Мелаколла, а совместное использование препаратов повышает прочность волоса почти в 2 раза по сравнению с контролем, что положительно влияет на увеличение носкости готовых изделий.

7. Установлено, что на выделанных шкурках хоря, полученных в результате применения кератина, связь волоса с дермой в 1,5 раза выше, чем на контрольных шкурках, а при совместном использовании кератина и Мелаколла в 2 раза выше, чем в контроле. Показано, что волосяной покров на шкурках из группы с совместным применением кератина и Мелаколла, наиболее устойчив к трению, потеря массы составила 4,2%, у шкурок из группы с применением кератина — около 10,0%, с применением Мелаколла — 16,4%, у контрольных шкурок — 35,7%.

8. Подтверждена экономическая целесообразность комплексного использования кератина и Мелаколла: экономический эффект от реализации

шкурки составил 93,80 руб. при затратах на препараты в 18,70 руб.

Предложения для производства

1. Целесообразно использовать в технологии выращивания убойного молодняка хоря кератин (концентрация 0,6% от массы корма) и Мелаколл (концентрация 6 мг/мл) комплексно, так как совместное использование данных препаратов позволяет получить наиболее качественные шкурки.

2. Имплантацию Мелаколла рекомендуется проводить однократно в конце июля – начале августа, а кератин добавлять к стандартному корму с пятидневными интервалами в применении добавки, сразу после имплантации Мелаколла, до убоя зверей.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Применение биологически активных препаратов из белоксодержащих отходов сырья животного происхождения в звероводстве является перспективным направлением, так как позволяет получить высококачественную шкурковую продукцию, а также снизить антропогенную экологическую нагрузку за счёт рециклинга отходов сырья животного происхождения. В дальнейшем предполагается апробировать кератин и Мелаколл на других объектах звероводства (норка, песец, серебристо-чёрная лисица).

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В изданиях, входящих в перечень рецензируемых ВАК РФ:

1. Василевич Ф.И., Сапожникова А.И., Окутин А.С., Гордиенко И.М., Ручкина З.С., Бордачёв В.Н. Повышение качества шкурок хоря при использовании продуктов вторичной переработки сырья животного происхождения [Текст] // Сельскохозяйственная биология. – 2017. - № 6(52). – С. 1214-1225.

2. Сапожникова А.И., Окутин А.С., Квартникова Е.Г., Гордиенко И.М. Повышение качества шкурок хорька при включении в рацион продуктов переработки отходов сырья животного происхождения [Текст] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2018. - №10. – С. 107-116.

3. Окутин А.С. Сапожникова А.И. Влияние биологически активных продуктов рециклинга белоксодержащих отходов на повышение качества шкурок хоря [Текст] // Дизайн и технология. – 2018. - № 63. – С. 72-80.

4. Кожина А.И., Сапожникова А.И., Окутин А.С. Основы теории и практика использования количественной оценки показателей цвета в меховом производстве [Текст] // Дизайн и технология. – 2018. - № 64. – С. 23-31.

В других изданиях:

1. Окутин А.С. Сапожникова А.И. Использование продуктов вторичной переработки сырья животного происхождения для повышения качества шкурок хоря // Материалы Круглого стола «Инновационные решения в товароведении сырья, продукции и рециклинг вторичных ресурсов АПК». – Москва, 2018. – С. 19-22.

2. Сапожникова А.И., Окутин А.С., Гордиенко И.М., Ручкина З.С., Бордачёв В.Н. Использование продуктов вторичной переработки сырья животного происхождения для повышения показателей качества шкурок хоря:

Методические положения. – М.: ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, 2018. – 25 с.

3. Окутин А.С., Сапожникова А.И. Влияние биологически активных компонентов, получаемых из белоксодержащих отходов, на товарные свойства шкурок хоря // сборник V международной конференции «Церевитиновские чтения-2018». – Москва. – 2018. – С. 135-137.

4. Окутин А.С. Сапожникова А.И. Физико-механические свойства полуфабриката хоря, полученного при выращивании пушных зверей с использованием продуктов рециклинга из белоксодержащих отходов // Материалы национальной научно-практической конференции «Товароведение, технология и экспертиза: Инновационные решения и перспективы развития». – Москва, 2018. – С. 300-308.