

На правах рукописи



СУХИНИНА ТАТЬЯНА ВЯЧЕСЛАВОВНА

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ КОЖЕВЕННОГО
ПОЛУФАБРИКАТА С ВЫСОКИМИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМИ
СВОЙСТВАМИ ИЗ ШКУР СТРАУСА**

2.6.16. Технология производства изделий текстильной и лёгкой
промышленности

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Казань - 2024

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина».

Научный руководитель: **Горбачева Мария Владимировна**, доктор технических наук, доцент

Официальные оппоненты: **Раднаева Вера Дашиевна**, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», доцент кафедры «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»;

Тихонова Валентина Петровна, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет», доцент кафедры «Плазмохимические технологии наноматериалов и покрытий».

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»

Защита диссертации состоится «24» октября 2024 г. в 15:30 часов на заседании диссертационного совета 24.2.312.12, созданного на базе ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», по адресу: 420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 68, зал заседаний Ученого совета, А-330.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» и на сайте https://www.kstu.ru/event.jsp?id=158073&id_cat=141.

Отзывы на автореферат и диссертацию в 2-х экземплярах с подписями, заверенными печатью, просим направлять по адресу: 420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 68, ФГБОУ ВО «КНИТУ», учёному секретарю диссертационного совета 24.2.312.12. В отзыве указываются фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень с указанием специальности, ученое звание, наименование организации и должность лица, представившего отзыв, с указанием структурного подразделения, почтовый адрес, телефон и адрес электронной почты (при наличии) (п. 28 Положения о присуждении ученых степеней).

Автореферат разослан «__» _____ 2024 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.2.312.12
доктор технических наук, доцент



Н.В. Тихонова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Одними из приоритетных направлений развития отечественной кожевенной промышленности является создание наукоемких ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий переработки кожевенного сырья, улучшение качества кож и разработка принципиально нового ассортимента кожевенно-обувных товаров за счет новых сырьевых ресурсов. В связи с этим особое значение приобретают вопросы формирования потребительских свойств натуральных кож, обеспечивающих носкость, комфортность и привлекательность российских кожаных изделий, а также повышение их конкурентоспособности и экспортного потенциала. Необходимость в насыщении рынка нетрадиционными видами кожевенного сырья и полуфабриката продиктована постоянно растущими потребностями населения в высококачественных, а порой и экзотических кожевенных товарах, которые получают в том числе и из шкур страуса.

Таким образом, разработка и интеграция новаторских технологических решений в производственный цикл выработки кожевенного полуфабриката из шкур страуса позволит значительно расширить ассортимент натуральных кож, обеспечить экономический эффект, а также снизить экологические риски.

Степень разработанности темы исследования. Исследования, посвященные изучению биологии страусообразных и переработке продукции, отражены в работах: Куликова Л.В., Коблик Е.А., Туревича В.И., Гагарина В.В., Киладзе А.Б., Горбачевой М.В., Рахматуллиной Г.Р., Тихоновой В.П. и др. За рубежом вопросы страусоводства освещены в трудах Horbanczuk J.O., Cloete S.W.P, Cooper R.G., Hoffman L.C., Sales J., Swart D., Shanawany M.M., Deeming D.C. и др. В развитие теории и практики производства готовых кож внесли значительный вклад такие отечественные ученые, как: Каспарьянц С.А., Чурсин В.И., Неверов А.Н., Гарифуллина А.Р., Студеникин С.И., Абдуллин И.Ш., Шалбуев Д.В., Лутфуллина Г.Г., Гордиенко И.М. и др. Несмотря на огромный накопленный опыт в сфере обработки кожевенного сырья интерес к проблеме расширения ассортимента готовых кож и улучшения их качества не ослабевает, а вопросы внедрения экологически чистых технологий продолжают быть значимыми.

Цель и задачи исследования. Цель исследования – разработка и научно-

практическое обоснование технологий получения кожевенного полуфабриката с высокими потребительскими свойствами из шкур страуса.

Для достижения указанной цели в работе поставлены следующие *задачи*:

- научно обосновать производственное назначение шкур с туловища и ног страуса и разработать систему оценки качества данных видов кожевенного сырья на основании исследования их строения и свойств;
- проанализировать влияние параметров технологических процессов на качественные характеристики кожевенного полуфабриката из шкур страуса и обосновать выбор оптимальных режимов их проведения;
- получить кожевенный полуфабрикат из шкур с туловища страуса с высокими показателями качества путем использования оптимизированной технологии обработки сырья;
- разработать технологию получения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса, базирующуюся на беззольной технологии и научно обосновать эффективность, новых технологических приемов для получения кожевенного полуфабриката;
- изучить влияние дубящих веществ на интенсивность процесса дубления голя из шкур страуса и упругопластические свойства полуфабриката;
- обосновать экономическую эффективность разработанной технологии получения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса.

Научная новизна. Научная новизна работы состоит в том, что:

- впервые систематизированы видоспецифические структурные особенности шкур с туловища и ног страуса, позволившие обосновать их применение в качестве сырьевого потенциала для производства различных видов кож и разработать систему оценки их качества;
- впервые обоснован выбор показателей качества шкур страуса и разработаны новые технические решения, определяющие принципы сортировки нового вида кожевенного сырья;
- научно обоснованы оптимизированные технологические параметры получения кожевенного полуфабриката из шкур с туловища страуса, обеспечивающие формирование их высоких потребительских свойств;

– разработаны научно-практические основы получения кожевенного полуфабриката из цевки страуса с высокими потребительскими свойствами, концептуальная основа которых базируется на использовании многоступенчатого пикелевания при исключении процесса золения.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что проведенные многоплановые исследования и полученные новые знания позволили разработать и научно обосновать технологические приемы и решения в производстве кожевенного полуфабриката, базирующиеся на использовании многоступенчатого пикелевания, при котором достигается более значительная проработка тонкой структуры коллагена, обеспечивающая большую доступность функциональных групп белка для дубящих соединений, что и позволяет не только исключить процесс золения, но и получить кожевенный полуфабрикат с высокими потребительскими свойствами.

– научно обоснована и предложена система оценки качества шкур страуса, обеспечивающая формирование однородных производственных партий шкур страуса. В условиях ООО «Русский страус» проведена производственная сортировка нового вида кожевенного сырья, по результатам которой разработаны Технические условия (ТУ 15.11.51-001-00492954-2017 Сырье кожевенное – шкуры черного африканского страуса) и составлен акт внедрения;

– показано, что использование разработанных технологических приемов позволяет получить кожевенный полуфабрикат из шкур с туловища страуса с высокими эстетическими и эксплуатационными свойствами (напряжение при разрыве при комбинированном дублении от 30 до 43 МПа и при хромовом от 44 до 52 МПа; полное удлинение от 33 до 48 % и от 30 до 35 %, соответственно);

– доказана эффективность предлагаемой технологии при использовании многоступенчатого пикелевания, позволяющей получить кожевенный полуфабрикат из шкур с ног страуса с высокими потребительскими свойствами, так в зависимости от вида дубителя – напряжение при разрыве 79,2 МПа и 65,2 МПа и удлинение при разрыве 26,5 % и 42,0 %. Разработана и апробирована ТИ к ТУ 15.11.51-001-00492954-2017;

– даны обоснованные рекомендации по применению различных классов

дубителей и их концентраций, обеспечивающих максимальную интенсивность процесса дубления шкур страуса (температура сваривания при дублении хромом и хром-альдегидном превышает 100°C и хромсинтаном составляет около 99°C).

– разработана и апробирована в условиях АО «Арсенал» технология получения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса, исключая операцию зольения, и позволяющая сократить производственный цикл по времени более чем на 30%, водопотребление на 22,7%, снизить экологические риски за счет исключения процессов щелочной обработки;

– теоретические и практические результаты исследований используются в учебном процессе на кафедре технологии и управления качеством продукции АПК им. С.А. Каспарьянца ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина;

– доказано, что рентабельность разработанной технологии получения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса на 14,0% выше традиционной технологии.

Объекты и методы исследования. В качестве объектов исследования выбраны шкуры с туловища и ног (цевка) страуса, а также кожевенный полуфабрикат, полученный по традиционной и экспериментальной технологии. Шкуры отобраны в условиях ООО «Русский страус» (Московская область).

Настоящие исследования базируются на общенаучном подходе, включающем анализ теоретического материала и результатов экспериментальных исследований. В работе использован комплекс стандартных и оригинальных методов, включая математическое моделирование с помощью программ Статистика 6.0 компании StatSoft.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Видоспецифические структурные особенности шкур с туловища и ног страуса, позволившие обосновать их применение в качестве ресурсного потенциала для производства различных видов кож и разработать систему оценки их качества;
2. Обоснование выбора технологических параметров, обеспечивающих получение кожевенного полуфабриката из шкур с туловища страуса с высокими эксплуатационными и эстетическими свойствами;
3. Теоретическое обоснование создания и практическая реализация новых технологических подходов и решений, базирующихся на использовании

многоступенчатого пикелевания при исключении золенин, обуславливающих получение кожевенного полуфабриката с высокими потребительскими свойствами;

4. Экономическая целесообразность внедрения разработанной технологии получения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса.

Достоверность полученных результатов и выводов подтверждается значительным объемом проведенных исследований, используемыми современными методами оценки шкур страуса и полученного полуфабриката, а также сбора, систематизации и анализа информации и производственной апробацией.

Апробация работы. Материалы диссертационной работы доложены в период с 2009 по 2022 гг. на научно-практических конференциях: V Международной научно-практической конференции «Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг» (Орел 2009 г.); XI, XVI Международных научно-практических конференциях «Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование» (Улан-Удэ, 2015, 2020 гг.); Международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (Москва ИННОВАЦИИ – 2015 г.); Международной учебно-методической и научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня основания ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии» (Москва, 2019 г.); Всероссийской научно-практической конференции «Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий» (Кострома, 2020 г.); XVI Всероссийской научно-практической конференции с элементами научной школы для студентов и молодых ученых «Новые технологии и материалы легкой промышленности» (Казань, 2020 г.). III национальная научно-практическая конференция «Товароведение, технология и экспертиза: инновационные решения и перспективы развития», Москва, 02 июня 2022 г.

Личный вклад автора состоит в обосновании темы, постановке цели и задач исследования; выборе и обосновании методов, проведении исследований, анализе и обобщении полученных результатов.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности.

Диссертационная работа соответствует пунктам 6 и 18 паспорта научной специальности 2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой

промышленности.

Публикации. По результатам исследований опубликовано 22 научные работы, в том числе 6 статей в рецензируемых изданиях, рекомендуемых ВАК РФ, 1 статья, входящая в базу данных Web of Science, получен 1 патент (Патент № 2606703 Способ бесконтактного определения рельефа поверхности материалов) и 1 заявка на патент (№ 2015108217 от 11.03.2015).

Материалы диссертации внедрены в учебный процесс на кафедре технологии и управления качеством продукции АПК им. С.А. Каспарьянца для обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 180 страницах компьютерного текста, из них 9 приложений, содержит 45 таблиц, 37 рисунков и состоит из введения, 6 глав с обсуждением результатов научных исследований, заключения, библиографического списка использованной литературы, включающего 138 наименований отечественных и зарубежных авторов.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы исследований, сформулирована цель, задачи и направление исследований, представлены основные положения и общая характеристика работы.

В первой главе приведен литературный обзор, посвященный современному состоянию кожевенного производства, содержащий анализ научно-технической и патентной информации в области технологий обработки кожевенного сырья и современных методов производства кож. Рассмотрены вопросы особенностей строения и свойств шкур страуса как ресурсного потенциала кожевенного производства.

Во второй главе обоснован выбор и приведены характеристики объектов исследования и схема эксперимента. Для разработки технологии получения полуфабриката из шкур страуса за основу была выбрана традиционная технология производства кож хромового дубления (Методика ЦНИИКП, М. 1991). Пикелование проводили по двум вариантам: Вариант 1.1 – 5 мл/л уксусной кислоты + 3 мл/л

серной. Вариант 1.2 – только уксусная кислота (8 мл/л).

При создании технологии выработки полуфабриката из шкур с ног страуса (рис. 1) был применен метод ступенчатого пикелевания при исключении процесса золена по нескольким вариантам: В. 2.1 – одноступенчатое пикелевание + 7 мл/л уксусной кислоты; В. 2.2 – двухступенчатое пикелевание + уксусная кислота в 2 этапа в количестве, соответственно 4 мл/л и 3 мл/л с интервалом 6 часов и с разбивкой-мездрением. В.2.3 – трехступенчатое пикелевание – постепенное повышение кислотности раствора: 9 мл/л дробно в 3 приема с интервалом 2 часа и с промежуточной разбивкой-мездрением.

Дубление шкур с туловища страуса проводили хромовым, хром-альдегидным и хром-синтанным дубителями, а для шкур с ног страуса были выбраны: хромовый и хром-синтанный дубящие вещества. Концентрации дубителей варьировали от 0,5 до 2,5 г/дм² в зависимости от их природы. Отделочные операции полуфабриката осуществляли по единой технологии.



Рисунок 1 – Последовательность технологических операций получения кожевенного полуфабриката по экспериментальной технологии

В третьей главе представлены результаты исследования морфометрических особенностей, структурных характеристик рельефа и свойств шкур с туловища, и ног страуса, определяющих их качество и коммерческую ценность. Полученные данные позволили охарактеризовать и выделить топографические участки шкуры с туловища страуса (рис. 2 б) с учетом их значимости для производства кож. В ходе гистологических исследований установлено, что архитектура дермы цевки, как и основной шкуры с туловища, характеризуется параллельной укладкой мощных пучков коллагеновых волокон, которые через некоторое расстояние прошиваются поперечными пучками коллагеновых волокон (рис. 3). Этим создается уникальный тип переплетения, обуславливающий высокие прочностные свойства и широкие

производственные перспективы для данного вида сырья.

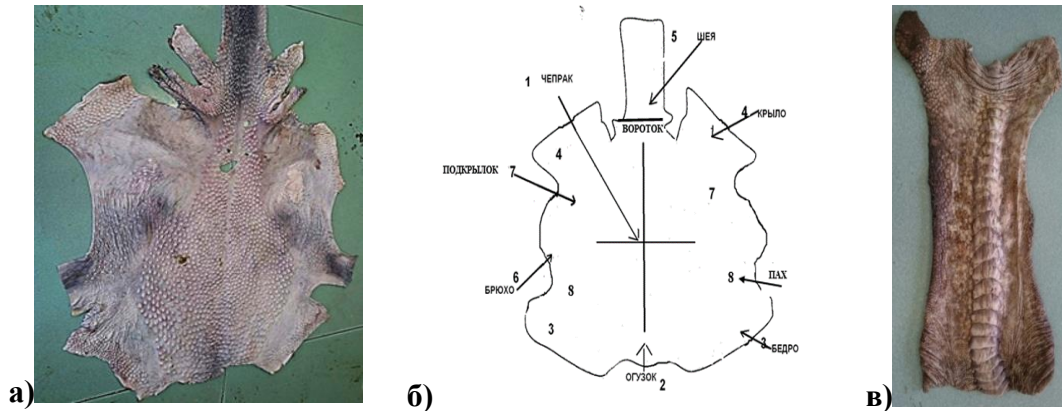


Рисунок 2 – Шкура страуса: а) с туловища; б) схема шкуры страуса; в) с ног (цевка)

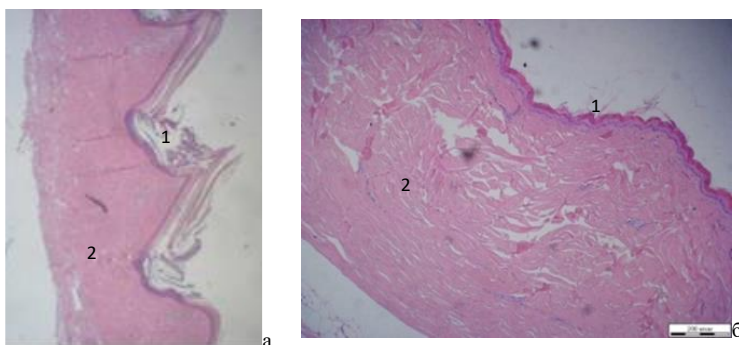


Рисунок 3 – Гистологический срез шкуры страуса – окраска гематоксилин-эозином: 1-эпидермис, 2-дерма. а) цевка: ок10 х об.3,5.; б) шкура с туловища (подкрылок): ок. 10 х об.40.

В четвертой главе приведены результаты исследований функционально-технологических свойств шкур страуса. Показано, что шкуры с туловища обладают значительными размерами, так их масса в среднем около 3 кг (2965,0 г), а площадь около 100 дм² (96,7 дм²). К отличительным особенностям шкур с ног страуса следует отнести малую площадь (~5 дм²) при массе в среднем 177 г и со стороны лицевой поверхности – образования, напоминающие чешую рептилий с рядом роговых пластин по центру (рис. 2 в).

При анализе химического состава шкур с туловища страуса зафиксировано довольно высокое содержание жировых веществ – в пределах от 32,0% до 34,6%, что связано с наличием мощно развитого и трудноотделимого подкожно-жирового слоя шкур с туловища страуса. Содержанию жировых веществ в цевке составило от 2,2% до 3,6%.

В ходе сортировки, установлено, что на шкурах страуса дополнительно следует выделять специфические неустраняемые пороки, такие как «закат», «шишка», повреждение фолликулов и роговой пластины, оказывающие существенное влияние на качество сырья и полуфабриката. Для формирования

однородных производственных партий обоснована целесообразность комплектования шкур в зависимости от их вида, размерной категории и сорта, учитывающего типичные пороки, их расположение и частоту встречаемости. На основании полученных результатов разработано ТУ 15.11.51-001-00492954-2017 Сырье кожевенное. Шкуры черного африканского страуса.

В пятой главе представлены доказательства эффективности предлагаемой технологии и усовершенствованных методов выделки, позволяющих получить из шкур с туловища страуса полуфабрикат с высокими потребительскими свойствами. С учетом последовательности технологических процессов исследовали влияние способа консервирования на динамику процесса обводнения шкур. Показано, что время отмоки зависит от способа консервирования, так полное обводнение для мокросоленых шкур зафиксировано после 24 ч отмоки, а для сухосоленых после 30 ч.

Для научного обоснования выбора оптимального режима зольения был проведен двухфакторный математический анализ, на основании которого было составлено уравнение регрессии, описывающее установленные зависимости:

$$y = 94,9454 + 2,01x_1 + 29,14x_2 - 8,1213x_1^2 + 5,4287x_2^2 \quad (1),$$

Примечание: X_1 - время обработки голяя X_2 - продолжительность зольения; y – масса голяя.

Показано, что массовая доля $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и продолжительность зольения положительно влияют на степень прозоленности голяя, обеспечивая ее повышение при совместном последовательном увеличении концентрации щелочи и продолжительности процесса. Визуализация полученной математической модели приведена на рисунке 4.

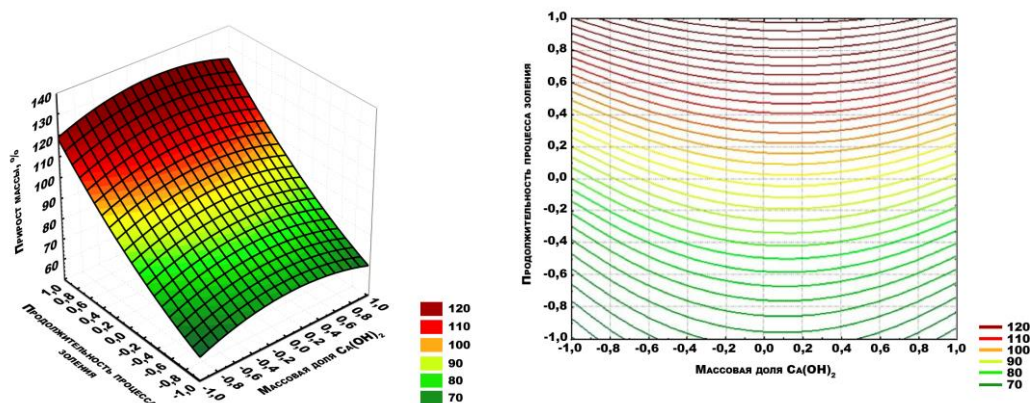


Рисунок 4 – Графическая модель зависимости массы голяя от концентрации $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и продолжительности процесса зольения

Доказано, что высоких значений прироста массы голяя можно достичь при концентрации $\text{Ca}(\text{OH})_2$ от 19,0 г/дм² до 37,0 г/дм² и продолжительности процесса от 31,2 до 36,0 ч. Необходимость проведения операции повторного обезжиривания подтверждена снижением количества жировых веществ в голье с 8 до 3%.

Для выбора оптимального времени пикельной обработки исследовали изменение показателя температуры сваривания (рис. 5).

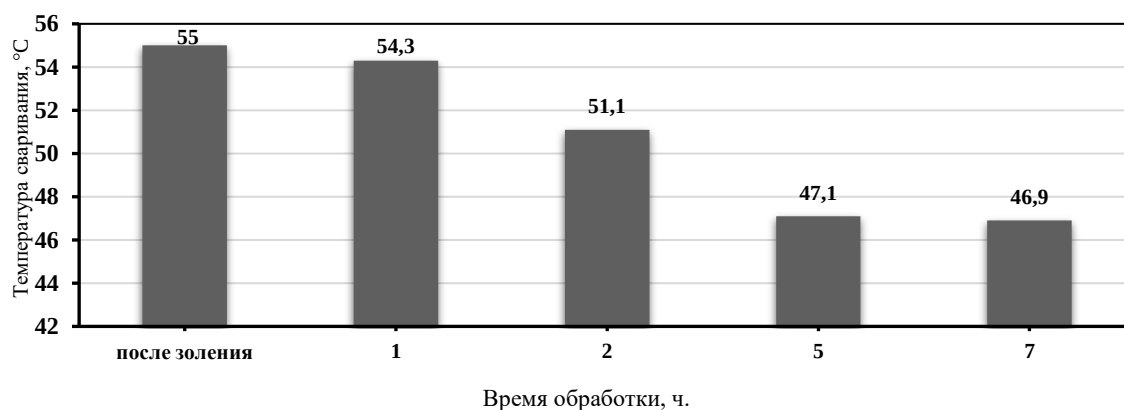


Рисунок 5 – Изменение температуры сваривания в процессе пикелевания голяя

Согласно полученным данным, наибольшее снижение показателя температуры сваривания происходит после 5 и 7 часов обработки – на 14 % по отношению к его первоначальному значению, что свидетельствует о наибольшей степени разволокнения структуры голяя. Последовательное повышение концентрации органической кислоты и длительность процесса, обуславливают более глубокое проникновение кислоты и связывание ее ионов с аминными группами коллагена.

Для получения полуфабриката высокого качества проводили серию опытов с использованием различных дубящих соединений. Наибольшие значения разрывного напряжения (52,5 МПа) и упругого удлинения (14,4%) полуфабриката, свидетельствующие о его высоких упругопластических свойствах, установлены при максимальном расходе хрома (2%). Доказано, что все выбранные классы дубителей с заданными значениями их концентраций могут быть применены для выделки с учетом целевого назначения кож страуса. Проведенный комплекс исследований позволил разработать алгоритм получения полуфабриката из шкур с туловища страуса.

Шестая глава посвящена разработке технологии получения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса с использованием ступенчатого пикелевания

при исключении процесса золенин. Эксперименты по замене процесса золенин на обработку раствором алифатической кислоты проводили в соответствии с вышеизложенными вариантами.

Сравнительная оценка образцов голя, полученного по традиционной и экспериментальной технологиям, показала, что в большей степени разупорядочение волокнистых элементов дермы было достигнуто при использовании трехступенчатого пикеливания, а разность в значениях температуры сваривания не превышала 1%. Это позволяет говорить о правильно подобранных технологических параметрах и подтверждает эффективность предлагаемой методики получения голя с использованием многоступенчатого пикелевания (рис. 6).

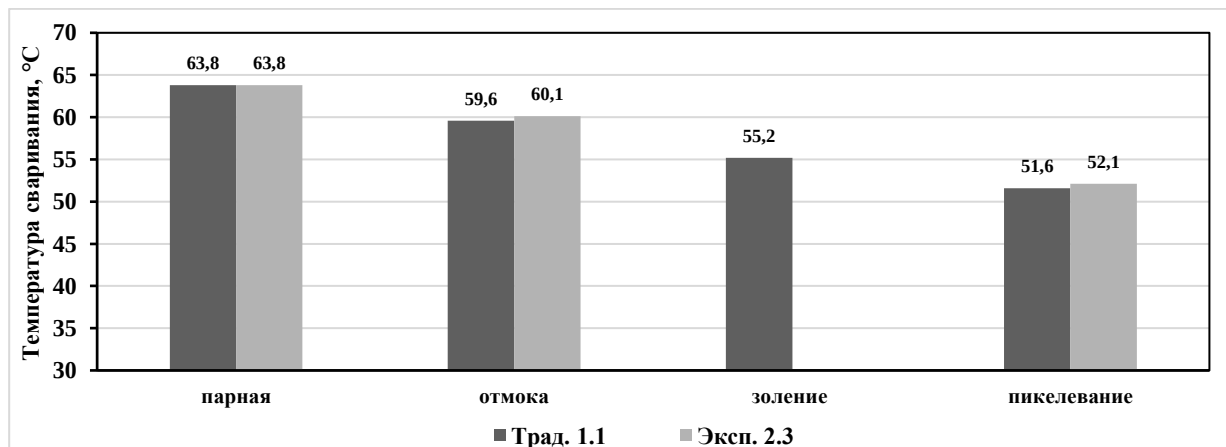


Рисунок 6 – Изменение температуры сваривания образцов, полученных по традиционной и экспериментальной технологиям

Следующий этап работы заключался в выборе оптимального варианта дубления (рисунок 7).

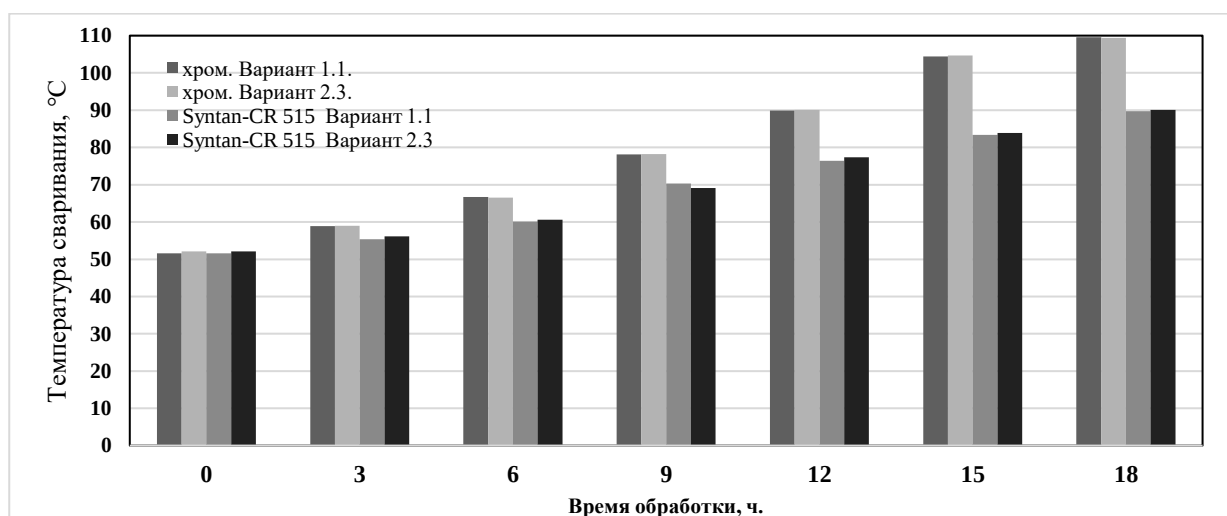


Рисунок 7– Влияние расхода дубителя на температуру сваривания полуфабриката цевки, полученной по традиционной (вариант 1.1.) и экспериментальной (вариант 2.3.) технологиям

При сопоставлении показателей температуры сваривания полуфабриката, выработанного по традиционной и экспериментальной технологии лучшие результаты зафиксированы при использовании хромового дубителя в концентрации – 1,5% и хром-синтанного – 2,5%, разность в значениях которых составила менее 0,2% и 0,5%, соответственно, что доказывает эффективность предложенной технологии.

Результаты релаксационной спектроскопии образцов голя и краста из шкур с ног страуса (рисунок 8), также подтверждают, что при обработке цевки страуса с использованием ступенчатого пикелевания достигается более значительная проработка тонкой структуры коллагена, свидетельствующая о большей доступности функциональных групп белка для молекул дубящих соединений.

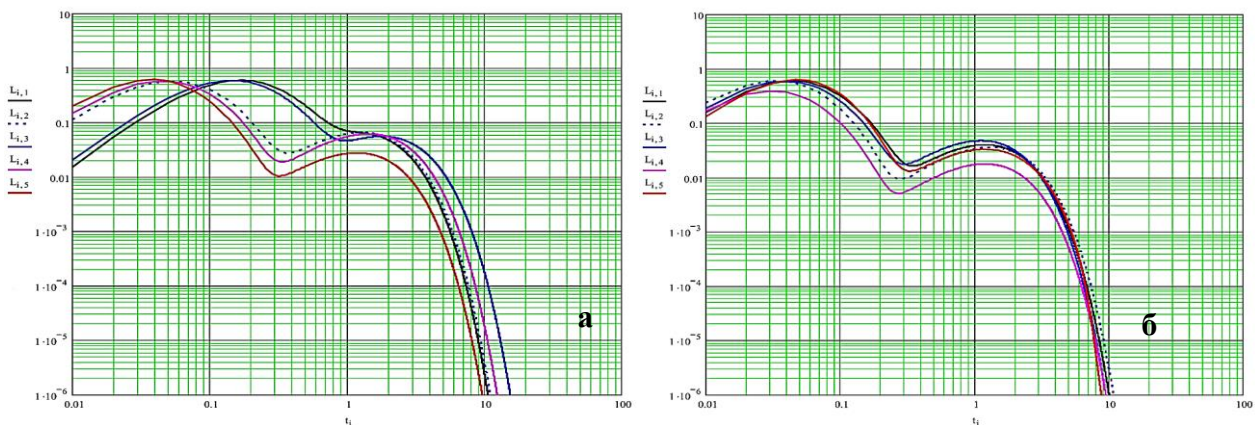


Рисунок 8 – а) голя после обработки в пикельных растворах: 1_Var.1.2; 2_Var.1.1; 3_Var.2.2; 4_Var.2.3; 5_Var.2.1. б) краста хромового дубления после обработки в подготовительных процессах по различным вариантам: 1_Var.1.1; 5_Var.1.2; 2_Var.2.2; 3_Var.2.3; 4_Var.2.1.

Эффект от обработки щелочными реагентами компенсируется ступенчатым введением уксусной кислоты и одно- или двухкратной механической обработкой при мездрении и разбивке.

Исследования образцов по их прочностным характеристикам показали, что более высокие значения разрывного напряжения (78,9 МПа – 79,2 МПа) при относительно небольшом удлинении при разрыве – 25,7–26,5% установлены у полуфабриката, выдубленного при расходе хромового дубителя в количестве 1,5%. Для данных образцов также характерны высокие значения упругости (6,3% по экспериментальной технологии и 6,6% по традиционной).

Полученные результаты были приняты во внимание при разработке инновационной технологии производства полуфабриката из шкур с ног страуса

различного способа консервирования, основанной на исключении процессов щелочной обработки использованием ступенчатого пикелевания (таблица 1).

Таблица 1 – Экспериментальная технология полуфабриката из шкур с ног страуса

<i>Цевка</i>		
<i>Парная</i>	<i>Мокросоленая</i>	<i>Сухосоленая</i>
ОТМОКА: Бетанол Н – 2 мл/л; NaCl – 10–20 г/дм ² . ЖК - 1,2; температура (t): 18-20°C. Время обработки в зависимости от способа консервирования		
2 ч.	18 ч.	24 ч.
МЕЗДРЕНИЕ, УДАЛЕНИЕ ЭПИДЕРМАЛЬНОГО СЛОЯ		
ПИКЕЛЕВАНИЕ (трехступенчатое): ЖК=1; t – 18-20°C; Общее время обработки 12-18 часов, NaCl – 50-60 г/дм ² CH ₃ COOH: 9 мл/л дробно в 3 приема с интервалом 2 часа и с разбивкой-мездрением		
ЧИСТКА ЛИЦА, ДОМЕЗДРИВАНИЕ – ГОЛЬЕ		
ДУБЛЕНИЕ: ЖК=1,5; Температура обработки – 20-22°C; продолжительность 18–20 ч. Бетанол Н – 0,5мл/л; дубитель:		
Хромовое дубление		Дубление хром-синтаном
хромовый дубитель – 1,5 % от массы голя.		Syntan-CR 515 – 2,5 % от массы голя
ОТЖИМ, РАЗБИВКА		
НАМАЗНОЕ ЖИРОВАНИЕ: Synthol PD 990: H ₂ O= 1:1; пролежка на 5-8ч.		
СУШКА, УВЛАЖНЕНИЕ, ТЯЖКА, РАЗБИВКА, ШЛИФОВКА		
КОЖЕВЕННЫЙ ПОЛУФАБРИКАТ (краст)		

Таким образом, проведенные многоплановые исследования и полученные новые знания позволили разработать методологические подходы, базирующиеся на использовании ступенчатого пикелевания в совокупности с одно- и двухкратной механической обработкой, что дало возможность не только исключить из производственного цикла процесс зольения, тем самым снизив негативное воздействие на окружающую среду, но и получить полуфабрикат с высокими потребительскими свойствами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлены видоспецифические морфометрические особенности шкур страуса, предопределяющие их форму, текстуру, свойства и производственное назначение, на основании которых научно обоснованы перспективы использования нового вида кожевенного сырья.

2. Разработаны система оценки качества и технические решения первичной обработки и сортировки шкур страуса, базирующиеся на комплектовании производственной партии в зависимости от вида, топографии, размерной категории и сорта шкур, что позволит более полно использовать данный дорогостоящий вид сырья.

3. Оптимизирована технология получения кож страуса с туловища.

Доказана необходимость введения в технологическую схему отмочно-зольного цикла повторного обезжиривания, обеспечивающего снижение массовой доли жировых веществ с 8% до 3%, и чистки лица шкур страуса для достижения высоких показателей эстетических и эксплуатационных свойств.

4. Проведены многоплановые исследования, направленные на разработку теоретических основ новой технологии получения шкур страуса с ног, концептуальной основой которой является использование многоступенчатого пикелевания, обеспечивающего необходимую степень разупорядочения структуры дермы, что позволяет получить полуфабрикат с высокими упругоэластическими и гигиеническими свойствами.

5. Применение метода релаксационной спектроскопии позволило впервые получить данные о структуре нового вида полуфабриката из цевки, выработанного при использовании ступенчатого пикелевания. Показаны преимущества предлагаемых технологических решений, обеспечивающих большую доступность функциональных групп белка для молекул дубящих соединений, что позволяет исключить операцию зольения.

6. Проведена апробация разработанной технологии выработки кожевенного полуфабриката из цевки в условиях АО «Арсенал» и показана ее экономическая целесообразность, так уровень рентабельности составляет 30,0%.

Полученные результаты работы могут быть применены в хозяйственной деятельности страусоводческих ферм для формирования однородных партий шкур страуса, а также интегрированы в технологический процесс выработки кожевенного полуфабриката, что позволит расширить ассортимент натуральных кож, обеспечить экономический эффект и снизить экологические риски.

Список работ, опубликованных по материалам диссертации:

Публикации в журналах, определенных ВАК Минобрнауки России

1. Горбачева, М.В. К вопросу о сохранности и повышении качества некоторых видов продукции страусоводства / М.В. Горбачева, Т.В. Сухинина // Дизайн и технологии. – 2014. - №42 (84). - С.64-72.
2. Особенности текстуры кожи страуса и ее объективная оценка / И.А. Петросова [и др.] // Дизайн. Материалы. Технология. – 2015. - № 3 (38). - С. 63-69.
3. Горбачева, М.В. Ассортимент и свойства продукции страусоводства: промышленное использование / М.В. Горбачева, Т.В. Сухинина, А.И. Сапожникова // Дизайн и технологии. – 2016. - № 55 (97). - С. 64-74.

4. **Сухинина, Т.В.** Влияние морфологических особенностей строения шкур страуса и методов дубления на свойства кожевенного полуфабриката / Т. В. Сухинина, М. В. Горбачева, В. И. Чурсин // Костюмология. – 2021. – Т. 6. - № 2. – — URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/21TLKL221.pdf>.

5. **Сухинина, Т.В.** Влияние технологических параметров выделки на свойства кожевенного полуфабриката из шкур страуса / Т.В. Сухинина, М.В. Горбачева, И.М. Гордиенко // Технологии и качество. – 2023. – № 1(59). – С. 20-27.

6. **Сухинина, Т.В.** Методологические подходы к оценке качества шкур страуса как нового вида кожевенного сырья / Т. В. Сухинина, М. В. Горбачева, Д. В. Белевцова // Костюмология. – 2023. – Т. 8. - № 3. — URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/05TLKL323.pdf>

Публикации в международных журналах

1. Gorbacheva, M.V. Commercial ostrich farming: processing and selling of products / M.V. Gorbacheva, **T.V. Sukhinina**, O.A. Strepetova // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2018. – Т. 9. - № 1. – С. 1166-1184.

Публикации в других научных журналах и изданиях:

1. **Сухинина, Т.В.** Особенности гистологического строения шкур черного африканского страуса на различных топографических участках / Т.В. Сухинина, М.В. Горбачева // Птица и птицепродукты. – 2010. - №3.- С.42-44.

2. Дополнительные виды продукции убоя страусоводства: перспективы использования / М.В. Горбачева, И.И. Кочиш, А.И. Сапожникова, **Т.В. Сухинина** // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2011. - №2. – С. 41-44.

3. Сухинина, Т.В. Полуфабрикат из шкур страуса как материал для кожевенно-обувной промышленности / **Т.В. Сухинина**, М.В. Горбачева, М.В. Новиков // Кожевенно-обувная промышленность. – 2014. - № 4. – С. 26-30.

4. Исследование эргономических свойств кожевенного полуфабриката из шкур страуса / **Т.В. Сухинина**, А.И. Сапожникова, М.В. Новиков [и др.] // Естественные и технические науки. – 2015. – № 9(87). - С. 139-144.

5. Разработка технологической схемы выделки шкур с туловища страуса / **Т.В. Сухинина**, А.И. Сапожникова, М.В. Новиков [и др.] // Естественные и технические науки. – 2015. – № 8(86). – С. 83-88.

6. Оценка качества и сортировка кожевенного сырья из шкур страуса / **Т.В. Сухинина**, М.В. Новиков, М.В. Горбачева [и др.] // Естественные и технические науки. – 2015. – № 10(88). – С. 357-360.

7. **Сухинина, Т. В.** Разработка технологических режимов подготовительного цикла производства кожевенного полуфабриката из шкур страуса / Т. В. Сухинина, М. В. Горбачева, И. М. Гордиенко // Костюмология. — 2022. — Т. 7. — № 4. — URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/05TLKL422.pdf>

8. **Сухинина, Т.В.** Особенности структурных и морфометрических показателей кожного покрова с голени страуса // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг : материалы V международной научно-практической конференции. – Орел: Полиграфический центр «ИП Киселев», 2009. – С. 304-306.

9. Физико-механические свойства кожевенного полуфабриката из шкур страуса / **Т.В. Сухинина**, М.В. Горбачева, М.В. Новиков [и др.] // Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование : материалы XI международной научно-практической конференции. – Улан-Удэ: ВСГУТУ, 2015. – С. 37-43.

10. Оценка показателей эстетических свойств кожи страуса / И.А. Петросова [и др.]. - Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ - 2015) : сборник материалов международной научно-технической конференции. – Москва : ФГБОУ ВПО МГУДТ, 2015. - С. 41-45.

11. **Сухинина, Т.В.** Технология выделки шкур страуса: новые технические решения / Т.В. Сухинина, М.В. Горбачева // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии : сборник научных трудов Международной учебно-методической и научно-практической конференции. - Москва: ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, 2019. – С. 419-421.

12. **Сухинина, Т.В.** Исследования эксплуатационных свойств кож страуса: функционально-технологический аспект / Т.В. Сухинина, М.В. Горбачева // Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий : материалы Всероссийской научно-практической конференции. Часть 1. – Кострома: КГУ, 2020. – С. 152-155.

13. **Сухинина, Т.В.** Технология получения кож страуса: безопасность и качество / Т.В. Сухинина, М.В. Горбачева, О.А. Стрепетова // Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование : материалы XVI Международной научно-практической конференции. – Улан-Удэ: Бурятский научный центр Сибирского отделения РАН, 2020. – С. 61-67.

14. **Сухинина, Т.В.** Оптимизация подготовительных процессов производства кож страуса / Т.В. Сухинина, М.В. Горбачева // Новые технологии и материалы легкой промышленности : XVI Всероссийская научно-практическая конференция с элементами научной школы для студентов и молодых ученых : сборник статей.– Казань: КНИТУ, 2020. – С. 327-330.

15. **Сухинина, Т. В.** Разработка критериев оценки качества шкур страуса / Т. В. Сухинина, М. В. Горбачева, О. А. Стрепетова // Товароведение, технология и экспертиза: инновационные решения и перспективы развития : материалы III национальной научно-практической конференции. – Москва: ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, 2022. – С. 221-226.