

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ
МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ - МВА имени К. И. СКРЯБИНА»**

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

Диссертация
на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель:
доктор технических наук, доцент
М. В. Горбачева

Москва - 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений и условных обозначений	4
ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1 СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ КОЖЕВЕННОГО СЫРЬЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭКЗОТИЧЕСКИХ ВИДОВ КОЖ	11
1.1 Тенденции мирового и отечественного рынка изделий из кожи	11
1.1.1 Страусоводство как часть промышленного птицеводства: перспективы и пути развития	16
1.2 Особенности строения и свойств шкур страуса как ресурсного потенциала кожевенного производства	23
1.3 Анализ научно-технической информации в области технологий обработки кожевенного сырья и производства кож	26
<i>ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО 1 ГЛАВЕ</i>	35
ГЛАВА 2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	37
2.1 Выбор и характеристика объектов исследования, схема эксперимента	37
2.2. Методы исследования структуры и свойств сырья и кожевенного полуфабриката из шкур страуса	41
2.3. Математическая обработка экспериментальных данных	47
ГЛАВА 3 ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И СВОЙСТВ ШКУР СТРАУСА	51
3.1 Морфометрические особенности шкур с туловища страуса	51
3.1.1 Гистологические особенности строения шкур с туловища страуса	56
3.1.2 Особенности строения и свойств шкур с ног страуса (цевка)	65
<i>ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 3</i>	72
ГЛАВА 4 ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ШКУР СТРАУСА	74
4.1 Исследования свойств шкур страуса, определяющих их производственное назначение	74
4.2 Характеристика товарно-технологических свойств шкур с ног страуса	78
4.3 Разработка сортировочных показателей шкур страуса, определяющих их качество и назначение	80
<i>ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 4</i>	88
ГЛАВА 5 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОЖЕВЕННОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ШКУР С ТУЛОВИЩА СТРАУСА	91
5.1 Оптимизация отмочно-зольных процессов в технологии получения кожевенного полуфабриката из шкур с туловища страуса	92
5.2 Исследования влияния пикелевания и методов дубления на свойства кожевенного полуфабриката из шкур с туловища страуса	103

<i>ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 5</i>	113
ГЛАВА 6 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КОЖЕВЕННОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ШКУР С НОГ СТРАУСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОСТУПЕНЧАТОГО ПИКЕЛЕВАНИЯ	115
6.1 Выбор и обоснование технологических параметров выработки кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса	115
6.2 Характеристика свойств выработанного полуфабриката из шкур с ног страуса	131
6.3 Обоснование экономической эффективности получения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса	145
<i>ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 6</i>	149
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	152
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	154
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	167
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	169
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	170
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	171
ПРИЛОЖЕНИЕ 5	173
ПРИЛОЖЕНИЕ 6	174
ПРИЛОЖЕНИЕ 7	175
ПРИЛОЖЕНИЕ 8	176
ПРИЛОЖЕНИЕ 9	178

Список сокращений и условных обозначений

ООО – общество с ограниченной ответственностью

ТУ - технические условия

ТИ – технологическая инструкция

АО - акционерное общество

РФ – Российская Федерация

НДС - налог на добавленную стоимость

РСКО -Российский Союз Кожевников и Обувщиков

ЮАР – Южно-Африканская Республика

ФНЦ ВНИТИП - Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства»

РАН – Российская академия наук

ДМСО – диметилсульфоксид

СХД - сухой хромовый дубитель

ЖК – жидкостный коэффициент

ФОТ - фонд оплаты труда

ВВЕДЕНИЕ

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 голья 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 золена.

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 золена, 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 золена, 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 золена, 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 2009г.); 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); 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.

ГЛАВА 1 СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ КОЖЕВЕННОГО СЫРЬЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭКЗОТИЧЕСКИХ ВИДОВ КОЖ

1.1 Тенденции мирового и отечественного рынка изделий из кожи

Одна из ведущих отраслей мирового промышленного комплекса, на долю которой приходится около 6 % от мирового валового продукта – это легкая промышленность. Легкая промышленность охватывает целый комплекс отраслей, в том числе кожевенную, меховую и обувную, которые являются важнейшими, жизненно необходимыми и социально значимыми в обеспечении сырьем, материалами и продукцией как население, так и Вооруженные силы страны. Кожевенно-обувная отрасль тесно связана с такими секторами экономики, как сельское хозяйство, химическая и пищевая промышленности, авто и авиапром, торговля и др., от ее успешной деятельности зависит обеспечение рабочими местами населения, а также уровень развития легкой промышленности РФ [1].

Кожевенно-обувное производство в России активно развивающееся направление легкой промышленности, при этом кожевенное производство, в период мирового экономического кризиса и санкций, идет по пути технологического развития, используя возможности импортозамещения. Российские производители применяют наилучшие технологии и современное модернизированное оборудование в кожевенном и меховом производстве, при изготовлении одежды, обуви, в автомобильной, авиационной, мебельной отраслей, а также для других направлений [2].

Однако, наличие широкого ассортимента сырья и материалов в сфере совершенствования глубокой переработки кожевенного сырья и производства высококачественной продукции, существенного прорыва и роста объемов российского производства кожи и обуви не происходит. По мнению экспертов, это связано в первую очередь с влиянием конкуренции на внешнем и внутреннем рынках, с появлением тенденции некорректного использования термина «экокожа», заменившего понятие искусственных материалов, а также нельзя

исключать и проблемы роста производства российских кожевенно-обувных товаров [1].

По оценкам BusinesStat, в 2019 г. производство кожевенного сырья в России по сравнению с 2015 г. снизилось на 2,5%, выпуск составил 19,6 млн м². Стоит отметить, что в 2016–2017 гг. по мере экономической стабилизации (после кризиса 2014–2015 гг.) производство сырья для кожевенно-обувной промышленности росло.

В странах Евросоюза за это же время потребление продукции лёгкой промышленности увеличилось на 90 %, в Японии – практически в 3 раза. Если рассматривать место РФ в мировом рынке, то только 2% мирового товарооборота занимает лёгкая промышленность России [3]. Потребительский спрос на обувь плавно восстанавливается, а количество произведенной в стране продукции растет по отношению к импорту [4].

В 2018–2019 гг. произошли изменения в налоговом законодательстве РФ в вопросах формирования НДС, что привело к образованию запасов кожевенного сырья у предприятий его закупок, отмечалось снижение спроса на кожевенную продукцию и, как следствие, сокращение её производства [5].

В 2020 году, в период пандемии (за январь-декабрь 2020 года) индекс производства обуви по сравнению с соответствующим периодом 2019 года составил всего 84,9%. Снижение составило около 15%. В натуральном же выражении всего произведено чуть более 93 млн пар (93,1). По сравнению с другими подотраслями производства отмечен достаточно большой спад объёмов [6].

По словам Виктора Евтухова (заместитель министра Минпромторга РФ) производство кожи и изделий из кожи за 10 месяцев 2021 года выросло на 11,5%; производство продукции легкой промышленности в январе-октябре 2021 года к соответствующему периоду 2020 года по видам деятельности показало заметный рост.

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики, при сокращении поголовья на 1,4% в 2021 году произошёл рост кожевенного

производства, о чем свидетельствуют представленные показатели (табл.1).

Таблица 1 – Показатели работы кожевенно-обувной отрасли в январе-августе 2021 г [7, 8]

Показатели	Количество	Соотношение к 8 мес. 2020 г
Поголовье КРС, млн голов	18,8	98,6
Отгрузка, млрд руб.	52,1	133,1
Оборот, млрд руб.	50,7	122,7
Индекс производства кожевенно-обувной продукции, %		111,2
Индекс потребительских цен на обувь, %		101,7
Индекс цен производителей на кожу и изделия из кожи, %		102,6
Рентабельность проданной кожевенно-обувной продукции 3,7% в I пг 2021 г.		
Прибыль – 2,4 млрд руб.		

В указанный период вырос и объем потребления продукции легкой промышленности на внутреннем рынке, составив почти 1,4 триллиона рублей, что более чем на 5% выше уровня соответствующего периода 2020 года. При этом объем отгруженных товаров собственного производства легкой промышленности за январь-октябрь 2021 г. составил 504,5 млрд руб. или 120,0% от объема отгрузки в аналогичном периоде 2020 года [9, 10].

По данным генерального директора РСКО Андрунакиевич А.Г., в последние несколько лет кожевенно-обувная промышленность РФ перешла на передовые технологии производства, совершила прорыв в дизайне и качестве готовой продукции, благодаря чему российские торговые марки, как «Юничел», «Ионесси», «Котофей», «Парижская коммуна», «Лель», «Топ-топ», «Ральф-Рингер» вышли на международный рынок и стали известны не только в России [11].

Причем по качеству изделий российские производители могут конкурировать с западными компаниями. У отечественных предприятий отличные перспективы для работы с крупнейшими потребителями кожевенного сырья и на внутреннем, и на внешнем рынках. В достижении таких

положительных результатов есть заслуга и самих производителей – собственников кожевенно-обувного бизнеса: сегодня они активно инвестируют в создание новых производственных мощностей и модернизацию. Так, по разным оценкам, инвестиции составляют 1,5–2 млрд рублей в год [12].

Наряду с этим, в последние годы отмечен значительный интерес у производителей к экзотическим видам кож, обладающих высокими потребительскими свойствами, не только не уступающим козам из традиционного вида сырья, а по ряду физико-механических показателей превосходящим их. Известные дома мод для изготовления роскошных и уникальных изделий класса люкс с успехом используют кожи экзотических животных [13, 14].

Под понятие «экзотические животные» подходят такие классы животных как млекопитающие, земноводные, пресмыкающиеся, птицы и рыбы. Шкуры этих представителей животного мира относят к нетрадиционному виду кожевенного сырья – экзотическим видам, из которых вырабатывают большой ассортимент продукции: обувь, одежду, сумки, портмоне, ремни и различные аксессуары, кроме того, экзотическая кожа является новым трендом в производстве подарочной продукции [15].

Постоянный спрос на экзотические кожи, обусловленный их уникальной фактурой и свойствами, способствует расширению сырьевой базы, а также объёмов и ассортимента готовой кожевенной продукции за счёт высококачественных, ценных видов кожевенного сырья.

На рынке экзотических кож продукция из шкур страуса позиционируется в категории предметов роскоши (*Adams, Revell, 1998; Cooper, 2001*), однако популярность данного вида сырья растет с каждым годом, что обусловлено красотой ее текстуры, прочностью, эластичностью и мягкостью, а также доступностью в отличие от таких видов как кожа крокодила и змеи [16].

Около 90 % готовых кож из шкур страуса ЮАР экспортирует в страны Европы и Восточной Азии для изготовления галантерейных изделий, таких как кожевенные аксессуары: перчатки, кошельки, ремни, дизайнерские сумки; а

также одежды и обуви из кожи страуса, спортивных товаров, мебельной обивки и отделки салона автомобилей [17]. В 1990-х в США 90 % продукции из кожи страуса формировалась спросом на мужские сапоги со стороны скотоводов Техаса, которые получили название «ковбойских». Оставшийся спрос удовлетворялся скорее модными, чем практичными аксессуарами [17].

Исследования продукции из кожи страуса на международном рынке выявили о региональных предпочтениях, так, например, в Японии ярче выражен спрос на женские сумки и модные аксессуары, в США – на мужские товары, при этом в странах Европы потребители выбирают кожу страуса для обивки мебели, дверных панелей и сидений автомобилей, в Южной и Центральной Америке – на спортивную обувь для скейтбордистов «*Nike Dunk Low Pro SBOstrich*» и футболистов «*Pirma*». Такие страны как Китай и Южная Корея производят обувь высокой ценовой категории и высокого класса из кожи страуса, а в США, наоборот недорогую мужскую обувь из шкур страуса 3-го сорта. В Японии закупают только выделанную кожу или готовые кожаные изделия, при этом в Европе приобретают как сырые шкуры страуса, так и полуфабрикат [18].

Более 80 % кож из шкур страуса направляются для изготовления сумок. На рынок эксклюзивных мягких аксессуаров также влияют региональные предпочтения: так, в Испании и Италии ценят более крупные перьевые фолликулы и крупный размер шкур, в Японии – редкую плотность расположения перьевых фолликул, характерную для более зрелых птиц.

По словам министра торговли и промышленности ЮАР Р. Дэвиса (*Davies*, 2014) к кожевенному полуфабрикату страуса, предназначенному для изготовления предметов роскоши различного ассортимента и ориентированному на получение экспортной выручки, предъявляются особые научно обоснованные производственные требования.

На рост спроса на кожу страуса благоприятно влияет запрет на торговлю другими видами экзотических кож от животных, находящихся под угрозой исчезновения (*Thorbjarnarson*, 1999). Рынок экзотических кож носит циклический характер, поэтому для его устойчивости важна возможность

расширения ассортимента перерабатываемой продукции.

1.1.1 Страусоводство как часть промышленного птицеводства: перспективы и пути развития

Биологические и хозяйственные аспекты разведения страусов. Африканский страус принадлежит к классу Птиц (*Aves*), надотряду Бегающие птицы (*Ratitae*), подклассу Веерохвостых птиц (*Ornithurae*), инфраклассу Древненебных птиц (*Paleornithes*), отряду Страусообразные (*Struthioniformes*) (Спицин и др., 2007, С.9) [19, 20].

Для вида «страус» характерны четыре основных подвида: Сахарский или североафриканский страус (*S. c. camelus* Linnaeus, 1758), Сомалийский или голубошейный страус (*S. c. Molybdophanes* Reichenow, 1883), Масайский страус (*S. c. Massaicus* Neumann, 1898), Южноафриканский или черношейный страус (*S. c. Australis* Gurney, 1869) (рисунок 1).

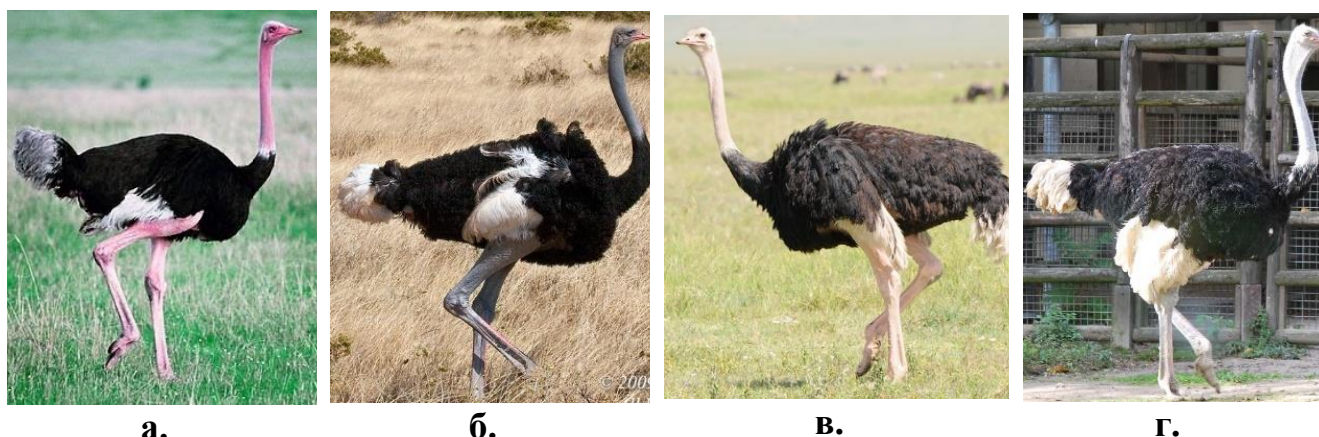


Рисунок 1 – Подвиды страуса: а) *S. c. Camelus* (североафриканский или обыкновенный страус); б) *S. c. molybdophanes* (сомалийский страус); в) *S. c. massaicus* (масайский страус); г) *S. c. australis* (южноафриканский страус) [19, 20, 21, 22]

Подвиды страуса различаются размерами и цветом кожного покрова (синий, красный или серый), а также рядом биологических особенностей: количеством яиц в кладке, наличием подстилки в гнезде, строением скорлупы яйца [19, 20, 21, 22].

Одомашненная форма страуса *Struthiocamelus* var. *Domesticus* получена в

результате проводимой с начала XX века селекции Южноафриканских страусов, отличавшихся меньшим размером, хорошо развитой структурой перьев и более покладистым характером, чем у других подвидов (Swart, 1988). Таких одомашненных птиц чаще всего называют «черными африканскими» страусами или «черношейной» породой [23]. Среди других одомашненных страусов наибольшей гетерозиготностью в пределах своей численности отличаются африканские черные страусы, для популяции которых характерна большая устойчивость и меньший риск инбридинга, что важно для коммерческой успешности их разведения.

Страусы намного крупнее других современных нам птиц, ростом 1,8–2,8 м и массой 100–156 кг, самки меньше страусов – до 1,9 м и 110 кг [19, 24].

Исторические аспекты развития страусоводства. Первоначально страусы использовались людьми в качестве транспортных средств, пищи и украшений, спрос на которые колебался с изменением моды (Brooke, 1995) (Bertram, 1992). В арабском мире кожа страуса традиционно используется для изготовления специальных защитных курток (Deeming, 1999, P.5-6).

Сельскохозяйственное приручение страусов известно с 1857 г. (Corominas, 1994, P.1), когда в Алжире осуществили первое искусственное выведение птенцов. Первая коммерческая страусиная ферма основана в ЮАР в 1860 г. (Douglass, 188, Vandervoodt, 1992,). К началу 1900-х гг. одомашнены более 250 тыс. страусов [21, 17].

Высокая доходность продажи перьев стимулировала массовое развитие страусоводства в начале XX в. В 1940-х гг. благодаря интересу к экзотической коже началось возрождение страусоводства в странах лидерах по производству кож [25, 26].

В 1986 г. из ЮАР только в США экспортировали 90 тыс. шкур страуса (Vandervoodt, 1992). В 1992 г. мировая популяция страусов составила 196 тыс. птиц, включая ЮАР – 160000, США – 15400, Израиль – 8000, Зимбабве – 4000, Ботсвана – 2000, Набимия – 2000, Австралия – 500, Канада – 500 голов [27]. До 1993 г. вся индустрия продукции страусоводства глобально регулировалась

южноафриканской группой «Кляйн Кару» (KCLK) (MacNamara *et al.*, 2003, P.41).

По данным Департамента сельского хозяйства Техаса страусоводство позволило найти работу тысячам новым рабочим, по уходу и разведению птиц, переработки мясной и кожевенной продукции; позволило сформировать дополнительный рынок кормов; предоставить новое кожевенное сырье и полуфабрикат для обувной, галантерейной, швейной промышленности и обеспечить новые налоговые поступления в бюджет [17].

К 1998 г помимо ЮАР на промышленный уровень вышло страусоводство двух стран: США и Израиля [25]. Благодаря государственной поддержке в 1997 г в Израиле на шкуры забивалось 12 тыс. страусов в год [25, 16].

В конце 1990-х гг. страусоводство охватывает как северные и западные страны Бельгию, Нидерланды, Германию, так и южные средиземноморские страны Испанию и Португалию. Таким образом, производство страусов в Северном полушарии практически отметило только 25-летие. (Deeming, 1993). (Максымяк и др., 2011) [18].

Современное состояние мирового страусоводства. Дефицит продукции из страуса, возникший в период 1986–1993 гг., вызвал рост спроса и подъем цен на мировом рынке (Shanawany, 1995, P.3), что привлекло к страусоводству внимание финансовых инвесторов и фермеров США, Европы, Австралии, Израиля и Канады.

К 2000 г страусы стали дополнительной альтернативой мировому традиционному животноводству, в США они получили статус сельскохозяйственных животных (Price, 2005). С 2009 г. Минсельхозом США введена обязательная идентификация и регистрация страусов для учета индивидуальных родословных птиц.

Исторически в ЮАР 80% страусов забивали на шкуры, а перья и мясо только дополняли доходность страусоводства [25], с середины 1990-х гг. производство кожи страуса стабильно обеспечивает 70% от общего дохода южноафриканских страусоводов (Cloete *et al.*, 2006b, P.160). В Европе доля в выручке от шкур и мяса страуса близка к паритету (Engelbrecht *et al.*, 2009,

Р.549). Несмотря на существенную вариабельность стоимости кожи страуса с учетом ее качества (*Hoffman*, 2005), доля кожи в общем доходе продукции мирового страусоводства заметно превышает 50% (рис. 2) [28] (*Cloete et al.*, 2008b).

Благодаря маркетингу мясо страуса стало более востребованным [22] и доминирует среди продуктов переработки страуса уже в десяти европейских странах (*Carbajo*, 2006, Р.24) [22, 17]. В отличие от говядины и баранины жировые отложения страусов ограничены подбрюшинными и подкожными слоями жира без видимых слоев внутримышечного жира (*Deeming*, 1995), поэтому мясо страуса постное, а шкура отличается повышенной за жиренностью.

В большинстве стран приоритетной продукцией от страуса остается кожа (*Carbajo*, 2006; *MacNamara*, 2003), а ЮАР – ведущим поставщиком кожи страуса в мире [22] (рис. 2).

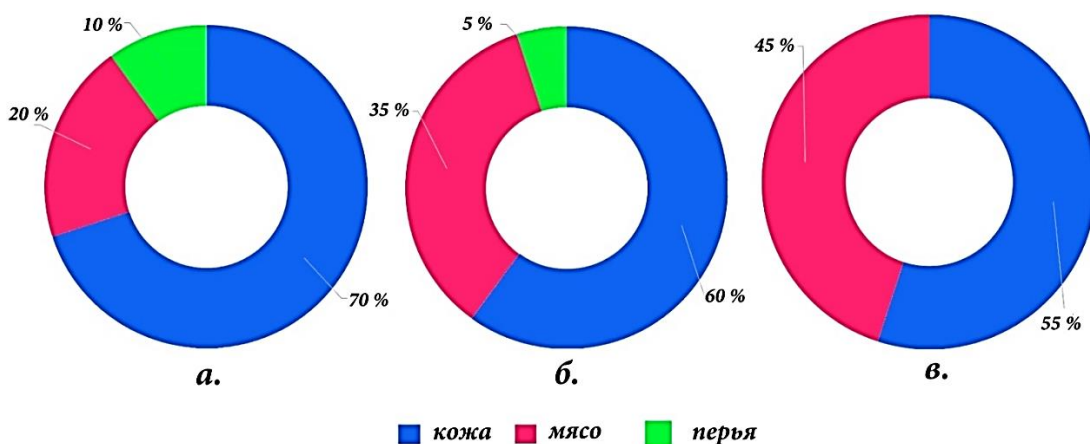


Рисунок 2 – Структура дохода от продукции страуса:
а) ЮАР; б) США; в) Европа [25, 17, 28]

Страусоводство в мире, в том числе и в ЮАР, является частнофермерской отраслью, где производитель действует по принципу «каждый за себя», а высокая конкуренция и отсутствие у фермеров скоординированных совместных действий не позволяет выработать единые требования к качеству продукции и его стандартизации. Наличие большого количества конкурентов в данной сфере на международном рынке приводит к демпингу цен для обеспечения высокого

оборота и иногда в ущерб качеству [29].

Ежегодная потребность мирового рынка исчисляется в 480–576 тыс. шкур страуса.

Несмотря на дополнительные побочные продукты, такие как перья, сувениры из яичной скорлупы, сухожилия и роговицу глаз страуса, используемые для трансплантации человеку [16], будущее страусоводства как новой отрасли животноводства в значительной степени зависит от коммерциализации мяса, жира страуса и повышения качества производимых кож [30].

Современное состояние отечественного страусоводства. Современный этап разведения страусов в России начался в 1996 г. с единичных покупок фермерами двух-трех страусов за рубежом. К 2000 г. в стране насчитывалось около 30 страусоводческих ферм с поголовьем порядка 1000 особей, четверть из которых появились в отечественных условиях (*Промптова, 2000*). По оценкам экспертов, к 2003 г. в России функционировали 200 страусоводческих ферм с общим поголовьем более 4 тыс. голов (*Куликов, Боков, 2004, С.8*).

По итогам Всероссийской сельскохозяйственной переписи на 01.07.2006 поголовье страусов в хозяйствах всех категорий в РФ составляло 4881 голову, из них наибольшее количество (1344 гол.) находилось в крупных хозяйствах Волгоградской, Орловской, Московской, Калининградской, Ростовской областях, а также в Пермском, Краснодарском и Ставропольском краях (*Винникова, 2006; Овчаренко, Салимов, 2009; Толстомятов и др., 2010; Дзюина, 2012; Микиртичев и др., 2012a, 2012b; Меньщикова, 2013; Синяков, Стеклова, 2013*).

В 1998 г. создана Ассоциация страусоводов России, возглавляемая проф. РУДН Куликовым Л.В. В 2004 г. учрежден профессиональный союз «Ассоциация страусоводов Юга России» под руководством Захарченко А.В. [31].

Сегодня, страусоводческие хозяйства распространены более чем в 200 районах России от западной ее части до Якутии и Дальнего Востока, от Кубани до Кольского полуострова [32].

Основатели отечественного страусоводства и его методического обеспечения. Профессором РУДН Куликовым Л.В. научно обоснована целесообразность развития современного отечественного страусоводства, под его руководством, а также Туревича В.И., Сеницына С.С. и Бокова Ш.Х. систематизированы теория и практика племенного разведения и использования африканских страусов, разработано руководство для начинающих предпринимателей [33, 34, 35, 36, 37]. Важным методическим обеспечением российского страусоводства стали работы польского профессора Горбанчука Я.О. (*Horbanczuk*, 2000) [38]. На Кубани под руководством проф. Багмута А.А. организован научно-консультационный центр для страусоводов [39].

Лидеры отечественного страусоводства. К 2015 г. птицеводство стало наиболее динамично развивающейся отраслью российского животноводства, позволившей достигнуть самообеспеченности на внутреннем рынке [40]. Доля нетрадиционных для российского потребителя видов птицы в общем объеме производства птицеводческой продукции составила 4% [41].

В России успешно работают специализированные фермы полного производственного цикла разведения и использования африканского страуса, первой из которых стала компания «Русский страус» в Серпуховском р-не Московской обл. (рисунок 1 а). В 2004 г. ООО «Русский страус» вошел в число первых оригинаторов породы черный африканский страус в России [42, 43].

Другим лидером отрасли является созданное в 2000 г. СХП «Приреченский» в Краснодарском крае (рис. 1.1.б) [44, 39]. По мнению директора департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза РФ Лабинова В.В. (2014) «Страусы, выращиваемые в частных хозяйствах во многих регионах России, в настоящее время развиваются кустарно, без использования каких-либо «научно обоснованных технологий», а меры господдержки необходимы тем производителям, кто уже доказал способность производить качественный продукт в промышленном масштабе [41].

Однако далеко не всем страусоводческим хозяйствам удалось сохранить

бизнес на высоком уровне, что связано с рядом экономических и социальных причин.

Россия сейчас переживает кризис отрасли страусоводства, как и в мире в целом были аналогичные периоды, вызванные различными факторами. Основная причина – отсутствие развитой системы кооперации мелких производителей, которых остается все меньше, отсутствие государственных субсидий на закупку импортного поголовья, рекламных кампаний и низкий спрос на страусиное мясо, так как рестораны отказались от закупки мяса по завышенным ценам свыше 1,5 тысяч руб. за 1 кг.

Повышения эффективности страусиногo бизнеса возможно достигнуть лишь при комплексной переработке мяса, шкур, перьев и яиц, о чем упоминает научный руководитель ФНЦ ВНИТИП РАН Владимир Фисинин [45]. Однако при соблюдении определенных условий страусоводство может вновь стать довольно прибыльным направлением. Для продвижения продукции страусоводства необходима не только популяризация мяса, но и расширение ассортимента мясной продукции, фермерам в одиночку не справиться, поэтому необходима и господдержка, и поиск инвесторов, и консолидация страусоводов [45]. При соблюдении этих условий для страусоводства в России на современном этапе вновь появляется шанс для мелких предпринимателей занять освободившуюся нишу и развить свой бизнес [46].

Структура доходности российского страусоводства. Существенные дивиденды российским страусоводам приносит агротуризм: ежегодно «Макарьевский страус» принимал до 7,7 тыс., «Приреченский» – около 10–15 тыс. посетителей, «Русский страус» – более тысячи посетителей, становившимися основными покупателями продукции (Афонченкова, 2011). В России страусов берут в аренду, чтобы снимать в рекламных роликах или развлекать людей на праздниках (Салихова, 2011).

Из кожи страуса в России пока выпускают преимущественно сувениры и продукцию для туристов, так как производимые объемы недостаточно интересны для кожевенников. Российскими производителями предлагается

шкуры в сырье, дубленный полуфабрикат, краст и готовая кожа (5000–7000 руб. за кожу, 2015 г.), изделия из кожи, включая сумки, портфели, портмоне, ремни, обложки на документы [5].

Важнейшую роль в повышении рентабельности и конкурентоспособности страусоводства играет наиболее ценный вид продукции на мировом рынке – кожаное сырье страуса, перерабатываемое в России в незначительных объемах.

1.2 Особенности строения и свойств шкур страуса как ресурсного потенциала кожевенного производства

В настоящее время приоритетными направлениями в легкой промышленности, и в частности, кожевенном производстве являются сохранение и развитие существующих успешных сегментов, в том числе, выстраивание технологической цепочки производства кожаных материалов (от сырых шкур до готовой кожи для швейной, обувной, мебельной и автомобильной промышленности); создание условий для частичной локализации производства швейной и обувной продукции, а также поддержка развития отечественных брендов. Кроме того, с учетом социально-экономических и внешнеэкономических реалий, для отрасли в краткосрочной перспективе открываются дополнительные возможности по импортозамещению во многих сегментах легкой промышленности [47].

Принимая во внимание вышеизложенное, насыщение отечественного рынка кожгалантерейной индустрии, в том числе за счет изделий из экзотических и/или нетрадиционных видов кож, обеспечит прирост объемов производства и расширит ассортимент выпускаемой продукции [48].

Некоторые особенности первичной обработки и оценки качества шкур страуса. Качество сырья в значительной степени зависит от предубойного содержания, технологии убоя скота и съемки шкур с туш животных. К первичной обработке относят: убой, съемку и консервирование кожаного сырья.

Вследствие молодости, страусоводству, как отрасли, необходимо

детальное изучение и совершенствование основных производственных этапов, в том числе транспортирования, предубойного содержания, методов оглушения и обескровливания птицы.

Убой страусов во многих хозяйствах производят в убойных цехах переоборудованных с учетом требований к данному виду. Убойной массы птица достигает к 12–14 месяцам, живая масса их к этому возрасту, как правило, достигает от 100 кг. На первой стадии производят оглушение с помощью электрошока при напряжении 235 вольт в течение 6 секунд. Обескровливают птицу, перерезая ей либо яремную вену или главную артерию возле сердца, подвешивая тушу за ноги. Перед снятием шкуры с туши производится ощипывание перьев, далее шкуру зачищают от подкожного жира, пересыпают солью и складывают в штабеля для хранения.

На современном этапе во всем мире основной доход получают от реализации мяса и шкур страуса. В России коммерческий интерес направлен также на агротуризм. Для сохранения качества шкур страуса чрезвычайно важно соблюдение всех правил и норм на каждой стадии заготовок кожевенного сырья.

Качество кожевенного полуфабриката и готовой продукции неотрывно связано со всеми этапами их получения от первичной обработки до производственного цикла. В первичной обработке, кроме процесса консервирования, необходимо при снятии соблюдать конфигурацию шкуры, не допускать появления пороков, так как данные показатели при прочих равных условий ценят выше чем размер шкур страуса.

Снятие шкуры осуществляют сразу после обескровливания с еще теплой туши. Перед консервированием шкуру необходимо охладить, для этого её оставляют не менее чем на 15 минут на чистой поверхности. Шкуры, загрязненные кровью, содержимым кишечника и прочими посторонними веществами, необходимо промыть. Удаление остатков мяса и жира удаляют вручную тупым ножом или скребками, стараясь не повредить фолликулы.

Консервирование в доле затрат на первичную обработку занимает незначительную часть, но с точки зрения сохранности играет важную роль, так

как шкура является благоприятной средой для развития микрофлоры, которая приводит к порче сырья и несет за собой серьезные убытки для производителя. Прирезы мяса и сала толщиной более 3 мм, оставленные на кожевенном сырье при его съемке, могут быть причиной образования некоторых пороков, снижения проникающей способности консервирующих веществ в дерму, невозможности закладки сырья на длительное хранение, ввиду возможности окисления жира и образования так называемой «жировой гари».

Сортировка шкур страуса схожа с основными традиционными видами кожевенного сырья – это измерение площади и определение качества шкур.

Шкуры оценивают с учетом различных факторов, которые влияют как на качество готовой кожи, так и на возможность получить из нее определенные изделия. Шкуры подразделяют на первый, второй, третий сорта и не сортовые. Сортность зависит от качества снятия шкуры, эффективности консервации, формы шкуры, количества, величины и местонахождения пороков [38, 49].

Кожа, выработанная из шкур страуса может достигать более 1 м². Шкуру или готовую кожу условно подразделяют на следующие топографические зоны: А, В, С, D – главная область, корона или главная алмазная область; гладкая область; Е, F – откидные створки области живота в окончаниях гладкой области (рис. 3).

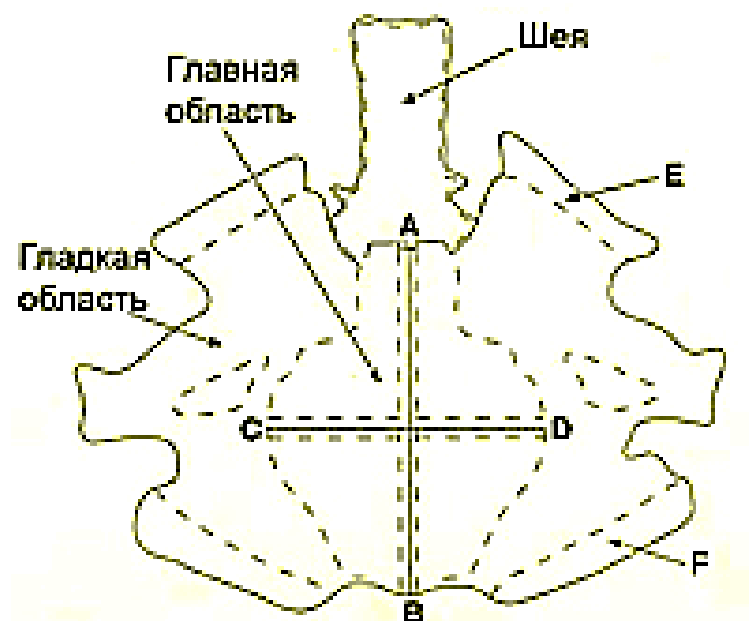


Рисунок 3 – Шкура с туловища страуса [49]

Как было изложено выше, качество готовой кожи напрямую зависит от свойств шкуры, правильной ее съемки, консервирования и хранения. Важно отметить, что в мировой практике выделяют сорта шкур в зависимости от наличия пороков на основных и второстепенных участках. При полном отсутствии порок – это СуперПремиум (Super Premium); при наличии незначительного количества пороков на второстепенных участках и полного их отсутствия на основной (бриллиантовой) зоне – Премиум (Premium); далее от первого до пятого сорта и брак, где количество дефектов превышает 50 % [50, 51, 52].

Технологический процесс переработки в кожу страусиных шкур сложна и немногие кожевенные предприятия в Европе способны осуществить умелую обработку этого сырья и произвести продукт высшего качества, что обусловлено следующими причинами:

- нетипичной для традиционных видов поверхностью и формой шкуры;
- большим количеством трудно устранимой подкожной жировой клетчаткой.

Вследствие этого невозможно применение механической обработки страусиной шкуры и во избежание ее повреждения на шкуре оставляют подкожно-жировой слой. В то же время при хранении сырья жир окисляется, выделяется значительное количество тепла, и шкура может потерять прочность (порок – жировая гарь).

Таким образом, остро стоит проблема усовершенствования применяемых способов консервирования для более полной сохранности сырья.

1.3 Анализ научно-технической информации в области технологий обработки кожевенного сырья и производства кож

Кожевенное производство является, по сути, строго химическим производством, поскольку представляет собой конечное химическое воздействие на природный материал.

Натуральная кожа пользуется стабильным спросом для производства

кожевенно-обувных, одежно-галантерейных товаров, а в настоящее время также для обивки мебели и автомобильных салонов. Кожевенное производство в начале пути своего развития от кустарного превратилось в современную высокоразвитую отрасль, применяя высокотехнологические и экологические достижения науки и техники [53].

Развитие современных искусственных материалов требует от кожевенной промышленности производства кож с высокими показателями эксплуатационных и эстетических свойств. Решение данных задач должно осуществляться на всех стадиях формирования изделий из кожи, от получения высококачественного сырья до применения прогрессивных экологических технологий, при соблюдении технологических правил и новых эффективных химических материалов [54].

Известно, что характеристика шкур в зависимости от вида, пола, возраста животных и ряда других причин влияет на способы её обработки и получение качественного полуфабриката. Производственная партия кожевенного сырья представляет собой группу однородных шкур, подобранных по виду, интервалу массы или площади, способу консервирования, району происхождения, толщине, способу убоя, сортности и производственному назначению. В настоящее время общая схема кожевенного производства, отражающая сущность выработки кож, имеет следующий вид:

- выделение из шкуры дермы с необходимыми для данного вида кожи микроструктурой и химическим составом (получения голья);
- фиксация структуры голья, придание структурным элементам устойчивости к действию влаги, термическим, бактериальным воздействиям (получение дубленого полуфабриката);
- придание дубленому полуфабрикату необходимых физико-механических свойств и внешнего вида (получение краста и готовой кожи).

В соответствии с этим все процессы и операции кожевенного производства группируются следующим образом: отмочно-зольные, заканчивающиеся получением голья; преддубильно-дубильные, заканчивающиеся получением

дубленого полуфабриката; красильно-жировальные процессы и сушка, заканчивающиеся получением полуфабриката «краст», и отделочные, заканчивающиеся получением готовой кожи [53, 55].

Производство кож, на сегодняшний день, проходит с учетом конечных показателей в соответствии с точными техническими спецификациями. При этом важную роль играет выпуск высококачественных видов кож за максимально короткий промежуток времени при минимальных затратах материальных, трудовых и энергетических ресурсов, что обеспечивает экономическую эффективность производства и конкурентоспособность на рынке [56].

В производстве современных кож существенное внимание уделяется качеству исходного сырья и проведению отмочно-зольных, преддубильных и дубильных процессов, так как именно на этих стадиях обработки закладываются основные характеристики готовой продукции (прочность, эластичность, пористость) [56]. Отличительными особенностями данных жидкостных процессов являются их трудоемкость, длительность, использование большого количества химматериалов и воды. В этой связи поиск новых методов модификации кожевенного сырья, его обработки и совершенствование существующих технологий представляются одними из наиболее приоритетных направлений научных исследований [56].

Предложен способ обработки кожевенного сырья после отмоки в растворе перманганата калия, что способствует совершенствованию процесса обезволашивания кожевенного сырья путем более эффективного удаления подседа и сокращения длительности обезволашивания. Шкуры промывают и подвергают отмоке, далее обрабатывают их водным раствором перманганата калия и карбоната натрия при pH 6–9 с концентрацией перманганата калия 0,02–0,05 г/дм³ в течение 1 ч при температуре 28–36°C и жидкостном коэффициенте 1. После чего сырье обезволашивают в водном растворе ферментного препарата в течение 2,5–3,5 ч при температуре 28–36°C с последующим золением в водном растворе сульфида натрия и гидроксида кальция [57].

Принимая во внимание расширяющийся ассортимент кожевенного сырья,

в том числе из экзотических шкур, немаловажным является создание эффективных способов переработки с сохранением природной фактуры материала. Интерес представляет изобретение, посвященное способу выделки кожи из акульих и т.п. шкур (*патент на изобретение № SU 10363 A*) [58]. Шкуры акул на поверхности покрыты роговидными пластинами с шипами или зубьями, основания которых прочно сидят в порах дермы. Эти пластины до сих пор не могли быть удалены чисто механическими средствами, например, с помощью скребков или других приспособлений. Попытки удалить придатки роговицы химическими средствами привели только к разрушению верхнего слоя кожи, что значительно снижало качество полуфабриката. В предлагаемом способе выделки кожи из акул, удаление шипов роговых пластин и их корней достигается тем, что шкуры подвергают дублению растительными дубителями, после дубления обрабатывают кислотой и промывают для удаления чешуек водой или раствором буры. Кожа становится прочной и легко раскраивается [58].

Характерной особенностью кожевенного материала является его волокнистая капиллярно-пористая структура. В технологиях переработки натуральных высокомолекулярных материалов применяют различные методы их модификации. Анализ патентных источников показал, что в настоящее время существует целый ряд способов выделки кож с использованием дополнительных обработок или с использованием новых химических препаратов и (или) оборудования.

В качестве одного из наиболее перспективных методов можно выделить обработку натуральных высокомолекулярных материалов в потоке высокочастотной плазмы пониженного давления. Способ выделки кожевенного полуфабриката включает последовательное проведение подготовительных и дубильных процессов, в котором кожевенное сырье, особенно мелкое, например, козлины перед процессом отмоки подвергают воздействию низкотемпературной неравновесной плазмы высокочастотного разряда в течение 420-600 секунд, при давлении в разрядной камере 30,1-39,9 Па, с расходом плазмообразующего газа аргона 0,06-0,08 г/сек, с силой тока на аноде 0,5-0,8 А, с напряжением на аноде

3-5 кВ. Техническим результатом является сокращение времени обработки кожевенного сырья с увеличением значения температуры сваривания хромового полуфабриката, являющегося показателем контроля процесса дубления [56, 59].

Наравне с описанной технологией существует способ, предложенный Комиссаровым С.А., в котором выработку кож, осуществляют при воздействии вибрации. Разработка данного способа осуществлена на вибростенде с регулируемой частотой колебаний. Стенд представляет собой вибратор, погруженный в металлический стакан. Обработка происходит между дном стакана и поршнем вибратора [60].

Известно изобретение [61], касающееся «выработки кож из шкурок птицы, например, кур, гусей, уток, индеек, страуса и других, согласно которому отмоку проводят в присутствии органической кислоты в количестве 1,5–3,0 % от массы сырья, мездрение, зольение в растворе гидроксида кальция и гидроксида натрия - 0,8–1,5 % от массы сырья. Далее осуществляют обеззоливание, мягчение, обезжиривание, пикелевание и дубление при расходе хромового дубителя 6–10% от массы сырья, что позволяет сократить длительность процесса обработки и получить эластичные, прочные, оригинальные кожи из шкурок птицы» (Чурсин, 2002) [61].

Популярна технология с применением низкотемпературной плазмы, которая интенсифицирует обводненность в процессах отмоки и позволяет сократить время обработки шкур до 30% [62, 63, 64]. Недостатком предлагаемого изобретения является необходимость установки дополнительного оборудования, плазменной установки ВЧЕ и плазмообразующего газа аргона, что сопровождается большими экономическими затратами.

Отечественными исследователями (Рахматуллина Г.Р., Ахвердиев Р.Ф., Тихонова В.П. и др.) предложена технология производства кож из шкур горбуши с применением неравновесной низкотемпературной плазмы, позволяющая улучшить прочность кожи почти на 30 %, а общую пористость повысить более чем на 3 %, при этом сокращается продолжительность отмоки в 2 раза. Разработанная технология [62] обеспечивает увеличение температуры

сваривания у полуфабриката из шкур горбуши, модифицированного плазмой, после процесса дубления на 5,5 %, по сравнению с контрольным образцом, выработанным по классической технологии, что способствует повышению прочностных показателей кожи [62].

Для развития современного производства необходимо повышение качества продукции, снижение зависимости от импорта, увеличение объёма продукции, поиск, разработка и внедрение новых технологий, решение данных задач – это перспективное направление кожевенного производства.

Повышение сырьевого потенциала возможно достичь благодаря разработкам современных технологий, химических препаратов, технологического оборудования, которые позволят даже из низкосортного сырья получить продукцию надлежащего качества.

Известен способ дубления кож с использованием ДМСО, предложенный Неверовым А.Д., который может быть использован для получения кож для верха обуви при дублении солями хрома. Причем, для дубления хромовый дубитель (оксид хрома III) в количестве 2,2–2,5% и ДМСО при расходе от 1,0 до 2,0 % от массы голя добавляют в раствор пикеля, дубление голя идет в течение 4–6 часов с последующим повышением основности до pH в пределах 3,8–4,2 на срезе полуфабриката. Дальнейшая обработка проходит согласно известным традиционным методам (пролежка, отжим, сушка, увлажнение, строжка и т.д.) до финишной отделки кож в соответствии с её назначением. В зависимости от расхода ДМСО происходит повышение показателя температуры сваривания и прочностных свойств, однако отмечено, что оптимальное количество для получения максимальных значений составляет 2,0 % [65]. Недостатком данного способа является использование в технологии значительных объемов воды и дубящих солей хрома, значительно загрязняющих сточные воды.

В последние годы разработка новых химических препаратов и технологий их использования в значительной мере направлена на решение экологических проблем кожевенного производства и эффективное использование кожевенного сырья [66, 67].

Так промышленные отходы представляют собой мощный источник химического загрязнения окружающей среды, и в первую очередь водоемов и подземных водных горизонтов, часть которых служит источником питьевой воды горожан [68].

Общеизвестно, что кожевенно-обувное производство относится к 3-му классу опасности, так как переработка кожевенного сырья требует значительного количества воды, электроэнергии, и к тому же до 50% сырья уходит в отходы [68, 69]. При этом, в производстве кож используют такие токсичные вещества как соединения хрома Cr (III) в количестве 70–80 % от объема применяемых дубителей. Поэтому важнейшим экологическим аспектом в кожевенном производстве является снижение в сточных водах соединений хрома. Нерациональный их расход и возрастающая роль экологических требований как к выпускаемой продукции, так и к охране окружающей среды диктуют необходимость в исследованиях, направленных в том числе на разработку более экономичных и экологически чистых технологий дубления кожи [68, 70].

На протяжении последних лет экологические вопросы являются одними из первостепенных при разработке новых технологий кожевенного и мехового производства [68].

Как упоминали выше, качество кожевенного полуфабриката зависит от ряда факторов, в том числе и от процесса дубления, наиболее востребованным на современном этапе является хромовое дубление, и более 90 % выпускаемых в мире кож вырабатывают с использованием соединений хрома. Это связано с простотой технологии, надежностью процесса, с высокими технологическими и эксплуатационными свойствами кож хромового дубления и возможностью производства кож различного ассортимента на базе полуфабриката «вет-блю» [71].

К основным недостаткам технологий хромового дубления (СХД) относят сравнительно низкую выбираемость (не более 75 %) соединений хрома из рабочих растворов по существующим методикам производства кож, достаточно

большую продолжительность процесса дубления (8–16 час.) и нестабильность свойств СХД при длительном хранении, связанную с увеличением степени олификации их хромовых комплексов [71]. Отработанные растворы хромового дубления содержат значительные количества хрома; взвешенных веществ; растворенных органических соединений; хлоридов и других компонентов, что предопределяет необходимость изыскания эффективных методов, предотвращающих сброс хрома с техногенными отходами производства [72].

К методам регенерации отработанных растворов относят прямую рециркуляцию; содово-известковый метод осаждения хрома в виде гидроксидов, мембранное разделение и некоторые другие, эти методы требуют существенных затрат реагентов, энергии или для переработки растворов хромового дубления малоэффективны [72]. В соответствии с экологическими требованиями к производству, концентрация используемых дубителей из солей хрома сокращается, что приводит к применению комбинированного дубления, додубливания. Стоит отметить, что проблему сокращения расхода сухого хромового дубителя и, следовательно, снижение его содержания (хрома (III)) в отработанном дубильном растворе можно решить на базе разработки технологии получения дубителей с улучшенными (по сравнению с дубителями, представленными в настоящее время на мировом рынке) и стабильными физико-химическими и технологическими свойствами для кожевенного производства [71].

Применение различных додубливающих и наполняющих препаратов, в том числе полимеров, в сочетании с хромовым дубителем позволяет получать кожи с повышенной износостойкостью, равномерными свойствами по площади полуфабриката.

В последние годы много работ посвящено изысканию методов получения эффективных полимерных наполнителей и додубливателей, в том числе методов синтеза дубителей на основе фенолсульфокислот, дициандиамидных смол, полимеров на базе сульфохлоридов, карбамидов, циклических карбонатов и продуктов на их основе [67]. При использовании указанных полимеров

получены кожи удовлетворительно наполненные, с хорошей плотностью лица. Однако не все разработанные препараты обеспечивают должную плотность лицевой части кожи по топографическим участкам, кроме того, они не всегда доступны для производителей вследствие высокой цены. Представляется перспективным использование в качестве наполнителей и додубливателей полимеров на основе сульфоароматических соединений [67].

Следует отметить, что в настоящее время разработанные методы обработки, основанные на использовании новых отделочных полимерных материалов, чаще синтетических, позволяют создавать эксклюзивную, со специальными эффектами мерю – поверхность кожи, к примеру, искусственное состаривание – потрескавшуюся, эффект «под мрамор» или с эффектом потертости, или «под вельвет» или «джинсу». Применение в процессах додубливания и наполнения синтетических материалов – полимеров, обладающих заранее заданными свойствами, дает возможность снизить вариабельность свойств кожи по отдельным топографическим участкам. Лазерное воздействие позволяет уменьшить толщину кожи вплоть до толщины батиста, что делает ее похожей на кружево, а использование новых отделочных полимерных покрытий создает оригинальный эффект: с двумя-тремя оттенками цвета, меняющимися в зависимости от угла зрения [73, 74, 75, 76]. В последние годы в химии и технологии полимерных материалов приоритетным направлением является создание нанокомпозитов [77].

В качестве перспективного способа, позволяющего усовершенствовать и модернизировать технологический процесс переработки кожевенного и овчинно-шубного сырья, можно отметить намазной метод введения химических материалов в структуру дермы на этапе дублирования-жирования, что позволяет не только интенсифицировать процесс за счет совмещения процессов дублирования и жирования, но также максимально снизить содержание трехвалентного хрома и жировых веществ в сточных водах, а при помощи механического воздействия повысить качество полуфабриката [78].

Анализируя отечественные разработки, нельзя не отметить и достижения,

достигнутые в отделочных операциях кожевенного производства. Несмотря на безусловные преимущества покрывного способа крашения, применяемого для отделки кож и защиты от влаги и других внешних воздействий, а также выравнивания неоднородности лицевой поверхности кожи [54], в последнее время традиционная отделка уступает новым технологиям, позволяющим увеличить выпуск кож с естественной лицевой поверхностью.

Применение новых отделочных материалов и способов отделки, позволяет маскировать лицевые пороки и дефекты кожи, сохраняя в целом ее естественную меру [54]. Метод основан на переводе полимерного покрытия в твердое состояние (отверждение) после нанесения пленки на поверхность кож. На практике обычно эту операцию называют сушкой. Чаще для этих целей используют УФ-излучение («УФ-сушка»), основанное на способности УФ-лучей инициировать реакцию полимеризации ряда олигомеров, входящих в состав лакокрасочных материалов [54].

Обобщая вышеизложенное можно заключить, что исследования в области кожевенного производства, направленные на изыскание принципиально новых, нетрадиционных способов обработки кожевенного сырья на основных стадиях производства продолжают оставаться значимыми и актуальными для решения важнейших практических вопросов технологии кожи [76]. Это в полной мере относится и к коже страуса как одной из самых трудоемких по выделке, так как применение механической обработки вследствие структурных особенностей шкуры сильно ограничено. Данный факт обуславливает необходимость разработки новых технологических приемов при производстве кож из шкур страуса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО I ГЛАВЕ

Проведен ретроспективный анализ динамики численности поголовья страусов и объемов заготовок шкур страуса по странам мира, определены тенденции отраслевой специализации и интеграции производителей кож страуса.

Рассмотрены биологические особенности страусов, предопределяющие

форму, структуру и текстуру шкур страуса, обосновано предпочтение породы «черный африканский страус» для разведения птиц с целью производства кожи. Выявлены факторы, обуславливающие улучшение текстуры поверхности кожного покрова, увеличение выхода шкур, снижение количества прижизненных пороков и увеличение доли кож первого сорта. Проведен анализ структуры доходности страусоводства в различных регионах мира и установлено, что наиболее рентабельным продуктом переработки страуса остается кожа, составляющая 55–70% от общего дохода мировых производителей.

Изучен мировой рынок шкур, кожевенного полуфабриката и изделий из кожи страуса с позиции цен, объемов продаж, цикличности развития, региональных предпочтений, специализации участников. Проведена оценка ежегодной потребности мирового рынка в 480–576 тыс. шкур страуса.

В ходе исследования научно-технической и патентной информации по современным способам обработки кожевенного сырья и выделки кож установлено, что исследования в области кожевенного производства, направленные на изыскание принципиально новых, нетрадиционных способов обработки кожевенного сырья на основных стадиях производства продолжают оставаться значимыми для решения важнейших практических вопросов технологии кожи, что подтверждает актуальность выбранного направления исследований в области использования нового вида кожевенного сырья – шкур страуса и разработки принципиально новых подходов к его обработке и получению кожевенного полуфабриката с высокими потребительскими свойствами, не уступающими мировым аналогам.

ГЛАВА 2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В главе обоснован выбор и приведены характеристики объектов исследования. Представлены методы и средства исследования свойств шкур страуса, методики приготовления гистологических препаратов, их изучения, оценки свойств исходного сырья, определения показателей качества полученных кожевенных полуфабрикатов, а также формулы математической статистики для обработки результатов исследований и оценки их погрешности.

2.1 Выбор и характеристика объектов исследования, схема эксперимента

В качестве объектов исследования выбраны шкуры страуса от птиц убойного возраста (10–14 месяцев) разные по состоянию: парные, мокросоленые и сухосоленые, а также кожевенный полуфабрикат, выработанный из шкур страуса по традиционной и экспериментальной технологии.

Шкуры отобраны при плановом убое птиц в условиях страусиной фермы "Русский страус" (Московская область, Серпуховской район, деревня Старые Кузьменки; <http://www.straus.ru>).

Учитывая, что наибольший технологический и коммерческий интерес как сырье для кожевенного производства имеют шкуры с туловища и ног, исследования проведены на этих основных видах, характеристика которых приведена ниже:

—шкура с туловища птицы, на лицевой поверхности которой сформированы разбросанные кратерообразные перьевые фолликулы;

—шкура с ног, покрывающая цевку птицы и отличающаяся размерами, свойствами и мереей, сохранившей роговые пластины, как у некоторых пресмыкающихся.

Для оптимизации получения кожевенного полуфабриката из шкур с туловища страуса, за основу выбрана традиционная технология производства кож хромового дубления (Методика выработки кож хромового дубления разных толщин и ассортимента для верха обуви, ЦНИИКП, М. 1991). Дубление проводили хромовым, хром-альдегидным и хром-синтаным дубителями.

Концентрации дубителей варьировали от 0,5 до 2,5 г/дм³ в зависимости от природы веществ.

При создании технологии выработки кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса применен метод ступенчатого пикелевания при исключении процесса золена по нескольким вариантам.

В качестве контроля также выбрана традиционная технология выработки кож хромового дубления разных толщин и ассортимента для верха обуви, за исключением процесса пикелевания, которое проводили по двум вариантам, представленным ниже:

Вариант 1.1 – предполагал использование двух видов кислот: органической уксусной кислоты и неорганической – серной в количестве 5 мл/дм³ и 3 мл/дм³ соответственно.

Вариант 1.2 – добавление в пикельную ванну только уксусной кислоты в количестве 8 мл/дм³.

Характеристика вариантов пикелевания по экспериментальной технологии приведена ниже:

Вариант 2.1 – одноступенчатое пикелевание осуществляли добавлением в рабочий раствор уксусной кислоты в количестве 7 мл/дм³;

Вариант 2.2 – двухступенчатое пикелевание – введение в рабочий раствор уксусной кислоты в 2 этапа в количестве, соответственно 4 мл/дм³ и 3 мл/дм³ с интервалом 6 часов и с разбивкой-мездрением.

Вариант 2.3 – трехступенчатое пикелевание предусматривало постепенное повышение кислотности раствора: 9 мл/дм³ дробно в 3 приема с интервалом 2 часа и с разбивкой-мездрением.

Мездрение шкур производили на косе или дисковых мездрильных машинах (ЗИМ ДМЗ-30) для удаления подкожно-жировой клетчатки. Для шкур страуса после отмоки и мездрения проводят удаление эпидермального слоя, который удаляется вручную на косе или с помощью затупленных мездрильных ножей.

Для дубления пикелеванного голя из шкур с ног страуса выбраны два

класса дубящих веществ в различных концентрациях: хромовый и хром-синтаный.

Отделочные операции дубленного полуфабриката из шкур страуса, такие как сушка, увлажнение, разбивка, шлифование и др. осуществляли по единой технологии. Жирование полуфабриката из шкур с туловища страуса проводили окуночным способом, а для полуфабриката из шкур с ног применен намазной способ нанесения жировой эмульсии.

Выбор химических материалов, в том числе вида дубителей для выработки кожевенного полуфабриката из шкур страуса обусловлен природой химических реагентов, их доступностью, безопасностью, коммерческой привлекательностью и эффективностью для внедрения в производство. Описание химических материалов, использованных в технологии получения кожевенного полуфабриката из шкур страуса, приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Химические материалы, использованные в технологии получения кожевенного полуфабриката из шкур страуса

Наименование препарата	Производитель, страна	Краткая характеристика
ПАВ		
Бетанол Н	ООО «Бетахим», Россия	Неионогенное бактерицидное и смачивающее средство для отмоки сырья
Eusapon ОС	БАСФ СЕ, Германия ООО "ЦентрКожХим", Россия	Неионогенное ПАВ, высокоэффективное обезжиривающее средство, хорошо подходит для обезжиривания кож и меха из овчины, козлины и кож из свиного сырья на различных стадиях производства.
Дубители		
Syntan CR 515	ООО «Бетахим», Россия	Хромсодержащий синтетический дубитель
Бетан М		Основное органическое хромсодержащее соединение, имеющее альдегидную группу.
Сухой хромовый дубитель	Группа компаний «Химпэк», Россия	$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_n(\text{OH})_{6-2n}$ ТУ 2214-001-239325568-04 Основность $33 \pm 1\%$, содержание оксида хрома 25,5%
Жирующие препараты		
Sulphirol CR 60	ООО «Бетахим», Россия	Жирующий агент для универсального применения на основе оксидированного сульфатированного рыбьего жира.
Synthol PD 990		Универсальный синтетический жирующий агент на основе синтетических масел и сложных эфиров.

Структура и методология выполнения работы приведены на схеме (рис. 4).



Рисунок 4 – Схема эксперимента

2.2. Методы исследования структуры и свойств сырья и кожевенного полуфабриката из шкур страуса

Экспериментальные исследования проводили согласно действующим нормативным документам: стандартам, утвержденным методикам с применением современных подходов математического моделирования и оптимизации технологических процессов. Отбор образцов и подбор методов для количественной и качественной оценки сырья и полуфабриката осуществляли с учетом видовой специфики.

Для исследования свойств сырья и кожевенного полуфабриката из шкур страуса применяли стандартные и общепринятые методы и методики.

Визуальный осмотр парных и консервированных шкур с туловища и ног страуса осуществляли с учётом действующих «Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» [80] и анатомо-морфофизиологических особенностей по следующим показателям: конфигурация шкуры, фактура лицевой поверхности (размер и плотность расположения перьевых фолликулов), наличие не удалённого перьевого покрова, прирезей подкожного жира и мяса, повреждений.

Сортировку шкур и кожевенного полуфабриката, в том числе подсчет пороков проводили с учетом основных положений ГОСТ 3123–78 Производство кожевенное. Термины и определения; ГОСТ 28425–90 Сырье кожевенное. Технические условия; ГОСТ Р ИСО 11398–2017 Кожа страуса сырая. Описание дефектов, руководящие указания по представлению и сортировке в зависимости от дефектов; ТУ 15.11.51-001-00492954-2017 «Сырье кожевенное. Шкуры черного африканского страуса».

Размер и плотность расположения перьевых фолликулов. Количество перьевых фолликулов на 1 дм² определяли методом прямого подсчета. Размер перьевых фолликулов устанавливали, применяя математические формулы: округлые – по площади круга; удлинённые – по площади прямоугольника.

Массу парных и консервированных шкур определяли в чистом виде, без утяжелителей: прирезей мяса и сала, сгустков крови и грязи, навала, льда и соли

путем взвешивания на весах типа ВПТ-12 (Россия) с точностью до 1 г.

Площадь шкуры рассчитывали методом «суммирования квадратов» [55], который позволяет с достаточной точностью определять площадь шкур различной конфигурации и может быть использован в качестве контрольного при разработке других способов. Сущность способа заключается в разметке шкуры с мездриной стороны на квадраты с длиной стороны 1 дм. Далее ведут подсчет целых квадратов, а не полные расчерчивают на более мелкие с длиной стороны 1 см. Площадь шкуры определяют, как сумму полных и неполных квадратов [55].

Толщину шкуры и полуфабриката измеряли с помощью толщиномера марки ТР 50-160Б (Россия) с точностью до 0,1 мм на различных топографических участках: чепрак, брюхо, бедро, крыло, вороток, шея, огузок, подкрылок, пах, цевка.

Для изучения *морфологических особенностей строения* шкур с туловища и ног страуса отобранный материал фиксировали в 10% водном растворе нейтрального формалина. Гистологические срезы изготавливали по общепринятым методикам заливки ткани в парафин. Полученные полутонкие срезы (толщиной 25 мкм) окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван-Гизону [81], после чего исследовали посредством световой оптической микроскопии при помощи микроскопа Olympus CX 33 (Япония) и программы обработки изображений Imagescope S, окуляр 10 [82].

Определение толщины гистологических слоев кожного покрова страуса проводили при помощи микроскопа Olympus CX 33 (Япония) и программы обработки изображений Imagescope S, окуляр 10. Измерения проводили, передвигая препарат, предварительно просмотрев и определив слои кожного покрова. При этом окулярный микрометр накладывали строго перпендикулярно к границам слоев [82].

Определение химического состава шкур проводили общепринятыми химическими методами, описанными в стандартах. Содержание влаги и усол консервированных шкур определяли по ГОСТ 938.1–67 Кожа. Метод

определения содержания влаги и ГОСТ 13104–77 Сырье кожевенное. Методы определения усола и массы нетто [83, 84]. Усол шкур находили по таблице, приведенной в стандарте, в зависимости от массовой доли влаги в исследуемом сырье. Содержание несвязанных жировых веществ определяли по ГОСТ 938.5–68 Кожа. Метод определения содержания веществ, экстрагируемых органическими растворителями [85]. Экстракцию жира проводили в полуавтоматическом аппарате Сокслета Вилитек АСВ – 6М (Россия). Содержание минеральных веществ (зола) определяли по зольному остатку, оставшемуся после сжигания в муфельной печи ЭКПС-50 типа СНОЛ (Россия) по ГОСТ 938.2–67 Кожа. Метод определения содержания золы [86]. Определение содержания окиси хрома проводили, используя ГОСТ 938.3 Кожа. Метод определения содержания окиси хрома, после озоления образцов.

Контроль состояния голя и полуфабриката в процессах пикелевания и дубления осуществляли по показателю температуры сваривания, который определяли по ГОСТ 938.25–73. Кожа. Метод определения температуры сваривания. Также продубленность полуфабриката определяли с помощью пробы на «кип», устанавливая степень усадки (в %) образца. При этом, образец закрепляли на проволоке и выдерживали в кипящей воде в течение 3 мин, далее сравнивали площадь каждого испытуемого образца с шаблоном исходного, предварительно нанесенного на бумагу.

Для определения значения pH применяли настольный pH–метр модели HI 2211 HANNA (Германия) с точностью $\pm 0,01$ pH в соответствии с ГОСТ 32089–2013 Кожа. Метод определения pH [87].

Определение гигроскопичности, паропроницаемости и влагоемкости проводили согласно общепринятой методике для кожевенного и мехового полуфабрикатов. Гигроскопичность определяли в процентах по увеличению массы образца, выдержанного при относительной влажности воздуха 100% в течении 16 часов при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$, отнесённой к его первоначальной массе Паропроницаемость определяли, помещая образцы в специальные металлические стаканчики диаметром 55 мм с дистиллированной водой, далее в

эксикатор с концентрированной серной кислотой и после определенного времени выдержки измеряя убыль их в массе. Влагоемкость (%) определяли отношением количества поглощенной влаги испытуемым образцом, находящемся в течение определенного промежутка времени при непосредственном контакте с водой, к первоначальной массе абсолютно сухого образца [88, 89, 90].

Показатели плотности (кажущейся и истинной) исследуемых кож находили отношением массы образца к его объему. Плотность определяли путем погружения измельченного образца на 30 минут в жидкость (керосин), заполняющую поры, но не вызывающую набухание и вымывание составных частей образца.

Кажущая плотность – отношение массы образца к его полному объему, включая объем пор.

$$\rho_{\text{каж}} = \frac{m}{V_{\text{каж}}} \quad (1)$$

Истинная плотность – отношение массы образца к объему его плотного вещества, т.е. без объема пор.

$$\rho_{\text{ист}} = \frac{m}{V_{\text{ист}}}, \quad (2)$$

Кажущая плотность непосредственно связана с пористостью и определяли ее как отношение объема пор к полному объему кожи.

$$П = \frac{V_{\text{пор}}}{V_{\text{каж}}} \cdot 100 = \frac{V_{\text{каж}} - V_{\text{ист}}}{V_{\text{каж}}} \cdot 100, \quad (3)$$

Определение физико-механических показателей проводили по ГОСТ 938.11–69 Кожа. Метод испытания на растяжение на испытательной универсальной машине ИР 5081–5 (Россия) с диапазоном измерительных нагрузок от 0,05 до 5 кН и пределами допускаемой погрешности $\pm 1\%$ от измеряемой нагрузки. Предварительно испытуемые образцы приводили к воздушно-сухому состоянию по ГОСТ 938.14–70 Кожа. Метод кондиционирования пробы. В соответствии с требованиями стандарта определяли разрывное напряжение при растяжении, удлинение при разрыве, удлинения при напряжении 10 МПа (полное, остаточное, упругое) [91, 92].

Для определения структурных характеристик шкур страуса и их изменений в результате обработки по традиционной и экспериментальной технологии *использован метод релаксационной спектроскопии*. В процессе обработки от сырья к полуфабрикату происходят изменения в структуре дермы на микро- и макроуровне. Натуральная кожа характеризуется деформационными свойствами широкого спектра в зависимости от свойств каждой отдельной шкуры, кожи, а также топографического участка. Изменения, происходящие в дерме при обработке, отражаются на подвижности её структурных элементов и деформационных свойствах [93]. Для получения объективных данных об изменениях структурных составляющих и их подвижности при различных обработках в процессе получения кожевенного производства необходимо получить достаточный объем данных и обработать их статистически.

Метод оценки состояния сырья, голя и кожи, основанный на релаксационной спектрометрии дает наиболее ясную интерпретацию связи между структурной подвижностью и релаксационными процессами в исследуемом материале. Метод оценки деформационных свойств материала, основан на компьютерном анализе процесса релаксации – упругого восстановления после снятия нагрузки [93]. Компьютерный комплекс (КК) «RELAX-M» (рис.5) включает программу для получения файла данных отдельного испытания «RelaxData»; для обработки файла и получения результатов программу «Relax2001» и для статистической обработки программу «ARW-15» с автоматическим составлением протокола, сводной таблицы показателей и спектра [94].

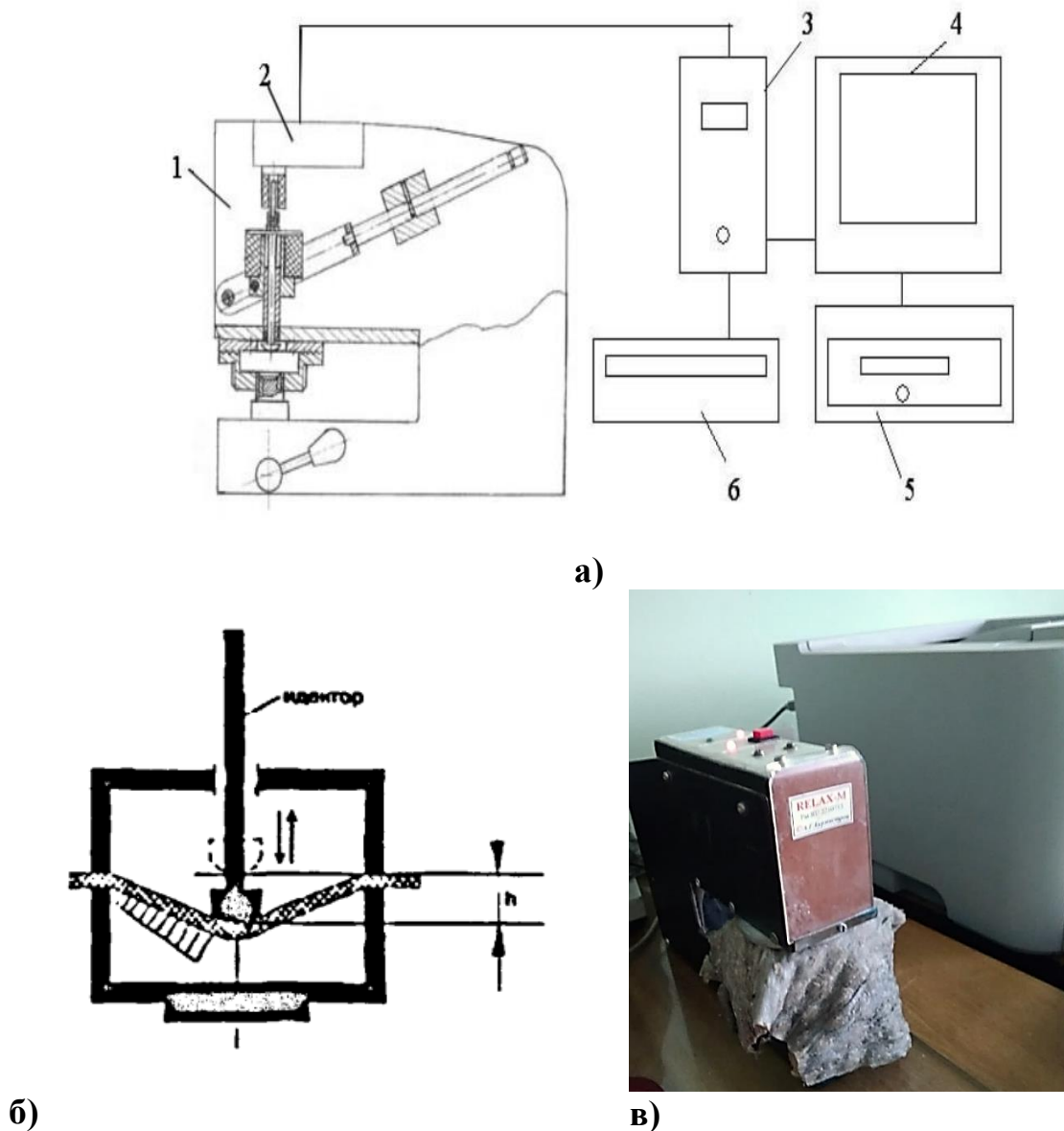


Рисунок 5 – Компьютерный комплекс «RELAX-M»:
а) блок-схема (1 – механический блок нагружения-разгрузки; 2 – электронный блок преобразования сигнала; 3 – системный блок компьютера; 4 – монитор; 5 – клавиатура; 6 – принтер) [94]; **б)** схема нагружения и деформации при испытании материала [93]; **в)** внешний вид измерительного блока компьютерной установки.

Согласно методике работы, на КК «RELAX-M» испытуемый материал зажимается по контуру кольца и нагружается по центру индентором – легким стержнем наконечника, свободно перемещающимся в вертикальном направлении (рис. 5 б). При этом образец подвергается симметричному двухосному нагружению, получая равные деформации по всем направлениям, образующим конус. Анализ процесса релаксации позволяет выделить три

компонента упругой, вязкой и пластической деформации, что дает возможность получить, без разрушения материала, наиболее полную характеристику его свойств. Данные, полученные при испытании на приборе КК «RELAX-M» отражают подвижность элементов структуры исследуемого материала на уровне макро- и микроструктуры, позволяя проводить анализ влияния технологических факторов, в том числе режима обработки от сырья до готового полуфабриката [93, 94].

2.3. Математическая обработка экспериментальных данных

Обработка экспериментальных данных [95], полученных в ходе работы, выполнена методами вариационной статистики в программе MS Excel 2010, где рассчитаны средние значения показателей арифметической величины, квадратического отклонения, коэффициента вариации, ошибки средней арифметической (ошибка репрезентативности), используя следующие формулы:

$$\bar{X} = \frac{-X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum X}{n}, \quad (4)$$

где X – значение признака (варианта),

$\bar{X}$ — средняя арифметическая величина,

n – количество приведенных значений признака.

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2}}{n-1}, \quad (5)$$

$$C_v = \frac{\sigma}{\bar{X}} * 100\%, \quad (6)$$

где $C_v < 10$ – малая вариация.

$C_v = 10-20$ – средняя вариация.

$C_v > 20$ – высокая вариация.

$$m_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (7)$$

где σ – среднее квадратическое отклонение;

n – количество приведенных значений признака.

Достоверность разности между средними значениями. Если в выборочном

исследовании получилась достоверная разница между выборочными, то такая разница по знаку будет и между соответствующими генеральными параметрами. Вывод может быть распространён на генеральную совокупность. Если получена недостоверная разность, то это значит, что не получилось никакого определённого ответа о разности между генеральными параметрами: ни положительного, ни отрицательного, ни нулевого.

Если получена благоприятная по смыслу разность между двумя средними, то это разность оказалась недостоверной, и это значит, что между генеральными средними могут быть любые соотношения:

$$t_d \geq t_{st}, \quad (8)$$

где t_d – коэффициент достоверности, который рассчитывается по формуле (9);

t_{st} – коэффициент Стьюдента.

$$td = \frac{(x_1 - x_2)}{\sqrt{(m^2 x_1 + m^2 x_2)}}, \quad (9)$$

где X – средняя арифметическая величина;

m_x – ошибка средней арифметической [95].

Выбор оптимальных технологических параметров и режимов зольения шкур страуса [96] осуществляли с помощью полного двухфакторного эксперимента.

Уровнем факторов – границы исследуемой области по определенному технологическому параметру. Нахождение точки центра плана или уровня находили по зависимости:

$$Z_{j0} = \frac{Z_j^{max} + Z_j^{min}}{2}, \quad (10)$$

где Z_j^{max} – максимальное значение;

j – фактора;

Z_j^{min} – минимальное значение j – фактора

$J=1,2,\dots,k$ – номер фактора.

Интервал варьирования фактора

$$\Delta Z_j = \frac{Z_j^{max} - Z_j^{min}}{2} \quad (11)$$

Переход от системы координат $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_k$ безмерной системе координат $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$ делали путем следующего линейного преобразования:

$$X_j = \frac{Z_j - Z_j^0}{\Delta Z_i} \quad (12)$$

В безмерной системе координат верхний уровень равен +1, нижний уровень -1, координаты центра плана равны нулю и совпадают с началом координат.

Необходимое количество опытов в эксперименте определяли по уравнению:

$$N = n^k = 2^3 = 8, \quad (13)$$

где k - число факторов (в нашем случае $k=2$)

N – количество уровней (в ПФЭ три уровня $\pm$) [95, 97].

План проведения эксперимента (матрица эксперимента) записывали в виде таблицы.

Число дополнительных трех контрольных точек в центре плана эксперимента и их координаты обусловлены особенностями исследования и прогнозированием возможности использования их для корректировки опытов в случае неадекватности полученного уравнения регрессии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО 2 ГЛАВЕ

Выбраны объекты исследования: шкуры страуса от птиц убойного возраста (10–14 месяцев), полученные с туловища и ног (цевка); кожевенный полуфабрикат, полученный по традиционной и экспериментальной технологиям.

Исследования свойств сырья и кожевенного полуфабриката из шкур страуса проводили, используя стандартные и общепринятые методы и методики, по действующим нормативным документам: стандартам, утвержденным методикам с применением современных подходов математического моделирования и оптимизации технологических процессов.

Структурные характеристики шкур страуса и их изменения в результате обработки по традиционной и экспериментальной технологии изучали,

используя метод релаксационной спектроскопии, который дает ясную интерпретацию связи между структурной подвижностью и релаксационными процессами в исследуемом материале.

Математическую обработку результатов экспериментальных исследований проводили для уровня вероятности 0,95. Выбор оптимальных технологических параметров и режимов зольения шкур страуса осуществляли с помощью полного двухфакторного эксперимента.

ГЛАВА 3 ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И СВОЙСТВ ШКУР СТРАУСА

В производстве обуви и кожгалантерейных изделий натуральная кожа занимает важнейшее место. Благодаря своим физико-механическим свойствам она обеспечивает высокое качество изделий [90]. Требования к материалам для обуви и кожгалантерейных изделий с учетом их назначения, условий эксплуатации, конструкции, формоустойчивости, долговечности изделий и направления моды подразделяются на: технологические; потребительские; эстетические [90]. Целевое назначение любого вида сырья зависит от особенностей его строения, химических и физических свойств, предопределяющих производственный цикл заготовок, первичной обработки сырья, его хранения и переработки в кожевенный полуфабрикат.

Для производителей кожевенного полуфабриката из шкур страуса необходимо понимание ожиданий потребителей и требований, предъявляемых к данному материалу, отличающемуся широким спектром использования в обувной, кожгалантерейной и швейной промышленности [98, 99]. Соответственно важным этапом работы было всесторонне изучить морфометрические показатели, микроструктуру и свойства шкур страуса как нового вида кожевенного сырья для научного обоснования их производственного назначения, разработки системы оценки его качества и эффективного способа переработки.

3.1 Морфометрические особенности шкур с туловища страуса

Для разработки новых технологических решений в сфере переработки шкур страуса и формирования свойств кожевенного полуфабриката проведён комплекс исследований, направленных на изучение кожного покрова как с туловища, так и с нижней части ног страуса (цевка), что обусловлено их внешними видоспецифическими отличиями [100]. Знание структурных характеристик и свойств шкур необходимо для правильной оценки их качества и производственного назначения на стадии заготовки.

В литературных источниках достаточно подробно описано строение кожного покрова летающих птиц, выявлены его видоспецифические и адаптивные черты (Stettenheim, 2000) [51]. Вместе с тем, информации об особенностях строения и систематизации структурных характеристик кожного покрова нелетающих птиц, таких как страусообразные, недостаточно, отдельные научные труды носят частный характер, так встречается лишь описание некоторых деталей микроструктуры [49, 101, 52], что требует более детального исследования, так как отдельные топографические участки шкуры можно рассматривать как самостоятельный сырьевой ресурс в производстве полуфабриката, используемого для конструирования различных изделий.

Шкуры с туловища страуса, по аналогии со шкурами млекопитающих, также разделяют на отдельные топографические участки, отличающиеся по внешним признакам. Согласно ГОСТ Р ИСО 11398–2017 «Кожа страуса сырая. Описание дефектов, руководящие указания по представлению и сортировке в зависимости от дефектов» [102], топографические участки обозначены следующим образом (см. рис. 3 гл. 1):

- главная область (ABCD корона) – область со следами от перьев на коже, исключая область шеи до складок крыльев и боковых областей;
- линии (AB и CD), разделяющие главную область на четыре сегмента;
- вертикальная линия A-B от основания шеи между складками крыла до нижней части главной области;
- горизонтальная линия C-D между самыми дальними отметками с обеих сторон главной области;
- E и F – краевые участки.

Вместе с тем, обращает на себя внимание, что не все значимые с производственной точки зрения участки шкуры, внесены в перечень и нашли свое отражение в данной нормативной документации, а это в процессе получения полуфабриката может обусловить значительный процент потерь ценного кожевенного сырья. Особенно важно выделять и учитывать второстепенные участки шкуры, к примеру, сильно выделяющиеся зоны шеи и

крыла.

В связи с вышеизложенным, принимая во внимание морфометрию структур кожного покрова африканского страуса и терминологию, принятую для кожевенного производства в РФ [103] нами, предложено иное наименование следующих топографических участков, резко отличающихся по своим характеристикам, в частности конфигурацией: чепрак, брюхо, крыло, бедро, огузок, пах, подкрылок, вороток, шея (рис. 6 А). Так, в ходе органолептической оценки выявлено, что основной топографический участок на шкуре, занимающий около 30–40 % от общей площади может быть обозначен как чепрак. Эту доминирующую наиболее ценную зону в мировой практике обозначают – Crown (коронной), алмазной или бриллиантовой (рис. 3 и 6б(1)). Кроме того, согласно ГОСТ Р ИСО 11398–2017 она считается главным топографическим участком, включающим спинную и огузочную часть, за исключением шейной области и участка до складок крыльев, и боков.

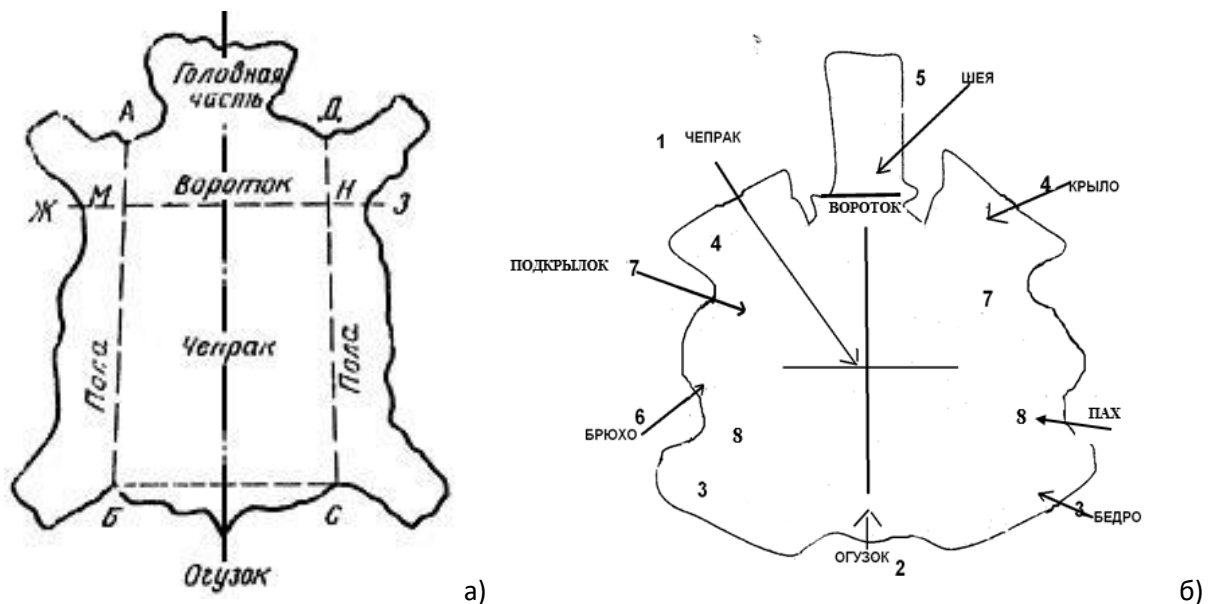


Рисунок 6 –Топография: а) шкура КРС [55]; б) шкура с туловища страуса [105].

На лицевой поверхности бриллиантовой зоны шкуры страуса перьевые фолликулы формируют своеобразный рисунок, ориентированный от головы к

хвосту [38, 102, 49, 50, 101, 104]. Однако, по нашему мнению, огузочную часть следует обозначать как отдельный топографический участок в связи с особенностями её строения и производственным назначением.

Второй по занимаемой площади участок, включает в себя области подкрылка и паха, на его долю приходится около 25–30 %. Он характеризуется отсутствием перьевых фолликулов, но сильно выраженной складчатостью и неровным контуром.

Следует отметить, что ввиду значительной длины шейной области, в среднем она составляет от 0,5 до 0,75 м ее снимают отдельно. Соответственно, целесообразно разделять два участка: «шея» и «вороток» (рис. 6 б).

На краевых участках шкур встречаются отдельные воронки от перьевых фолликулов, но эстетически они малопривлекательны по сравнению с бриллиантовой зоной. Морфометрическая характеристика отдельных зон шкур страуса приведена в таблице 3.

Важным критерием оценки качества шкуры страуса, её товарной и коммерческой ценности является рельеф, в том числе конфигурация и количество фолликулов [106, 107].

Таблица 3 – Характеристика топографических участков шкуры страуса [101, 104, 108]

Наименование участка	Характеристика
<i>Шкура с туловища страуса.</i>	
Чепрак	Вся центральная часть шкуры, включающая хребтовую и боковую области, имеющая равномерно расположенные фолликулы правильной округлой формы. Со стороны мездры отмечен достаточно сильно развитый подкожно-жировой слой.
Пах	Участки шкуры, находящиеся в паховой области, не имеющие на своей площади перьевых фолликулов и характеризующиеся сильной складчатостью кожного покрова. Подкожно-жировой слой хорошо развит, но при механическом воздействии легко отделяется.
Подкрылок	Участки шкуры, находящиеся между крылом и брюхом, не имеющие на своей площади перьевых фолликулов и характеризующиеся сильной складчатостью кожного покрова. Подкожно-жировой слой хорошо развит, но при механическом воздействии легко отделяется.
Брюхо	Участок кожного покрова, с брюшной области. Характеризуется равномерно расположенными фолликулами правильной округлой формы. Со стороны мездры отмечен достаточно сильно развитый подкожно-

Наименование участка	Характеристика
	жировой слой.
Бедро	Участок шкуры с бедренной части ноги страуса. Этот топографический участок покрыт неравномерно расположенными перьевыми фолликулами, имеющими несколько удлиненную форму. Со стороны мездры имеется развитый подкожно-жировой слой.
Крыло	Участок шкуры страуса с крыла. Достаточно равномерно покрыт перьевыми фолликулами округлой формы. Подкожно-жировой слой хорошо развит.
Вороток	Участок шкуры, расположенный между шейной частью и чепраком. Подкожно-жировой слой хорошо развит.
Шея	Участок шкуры с шейной части птицы, по всей площади данного участка имеются равномерно расположенные фолликулы мелкого размера. Подкожно-жировой слой слабо развит и при небольшом механическом воздействии легко отделяется.
Огузок	Нижняя часть шкуры, характеризуются фолликулами округлой, уплощенной формы. Подкожно-жировой слой сильно развит, как и в чепрачной части.

Как было изложено выше, наиболее ценным является участок кожи с характерным пузырьчатым рисунком, что в дальнейшем и определяет стоимость и популярность изделий из кожи страуса [109]. Следует отметить, что в ходе исследования на шкуре с туловища страуса выявлены объемные «узелки», различающиеся формой, частотой встречаемости и размерами, сформированные вследствие закладки перьевых фолликулов и выхода пера на поверхность кожного покрова птицы. Причем фолликулы расположены только на определенных участках шкуры страуса, главным образом на спинной её части [106, 109]. Для установления товарной ценности каждого участка шкуры произведен подсчет количества фолликулов на 1 дм² и определен их размер (табл. 4).

Таблица 4 – Количество перьевых фолликулов на шкурах страуса n=100

Топографический участок шкуры с туловища	Количество штук на 1 дм ²	Размер, мм ²
Чепрак	52,0±1,7	12,4±0,4
Брюхо	48,0±2,1	12,6±0,5
Бедро	62,5±2,7	10,4±0,3
Крыло	68,1±3,1	8,6±0,3
Вороток	78,6±4,5	6,4±0,4
Шея	97,0±5,6	2,9±0,2
Огузок	50,0±1,6	14,2±0,8

Как видно из данных таблицы 4, минимальное количество фолликулов (в среднем 50 шт.) выявлено на трех топографических участках: чепрак, брюхо и огузок, разница между средними значениями недостоверна ($p \leq 0,95$).

Однако, фолликулы с чепрачной части обладают однородностью фактуры, правильной, четко выраженной формой и крупными размерами, в среднем $12,4 \text{ мм}^2$, что придает этой области привлекательный вид. Схожий рельеф определен и на брюшной части, однако ценность данного участка невелика из-за его незначительной площади. Несмотря на более крупный размер, фолликулы на огузке уплощенной формы и менее выпуклые, что снижает эстетическое восприятие данного участка.

Установленные особенности топографических участков позволили спрогнозировать их производственное назначение для конструирования кожаных изделий. Так, топографический участок «чепрак» обладает наиболее высокими эстетическими свойствами и производственной значимостью с учетом размера фолликулов, их формы, расположения и количества. Кроме того, немаловажное значение для производства, например, галантерейных изделий из кожи страуса, будут иметь такие топографические участки, как бедро, крыло, брюхо и огузок, обладающие привлекательным рисунком «лицевой» поверхности. К второстепенным и менее ценным участкам следует отнести подкрылок, пах, шею и вороток.

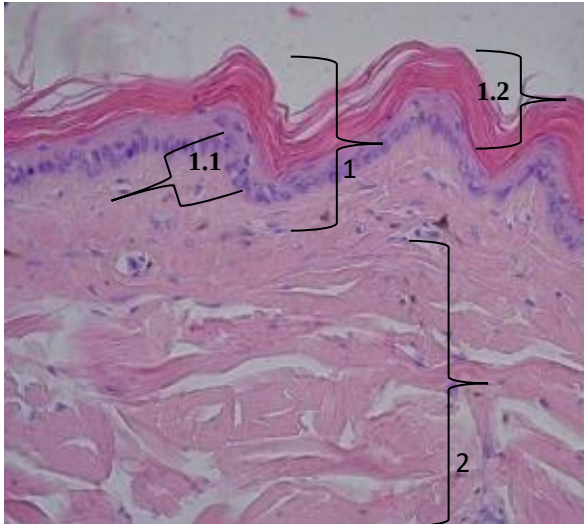
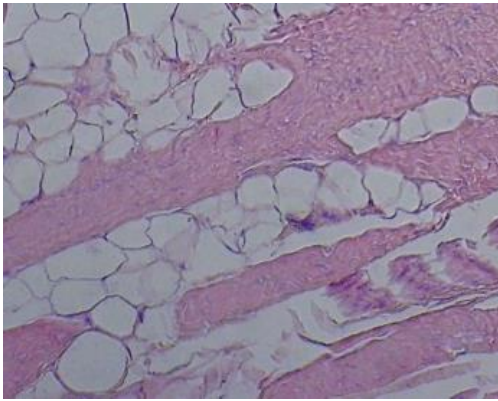
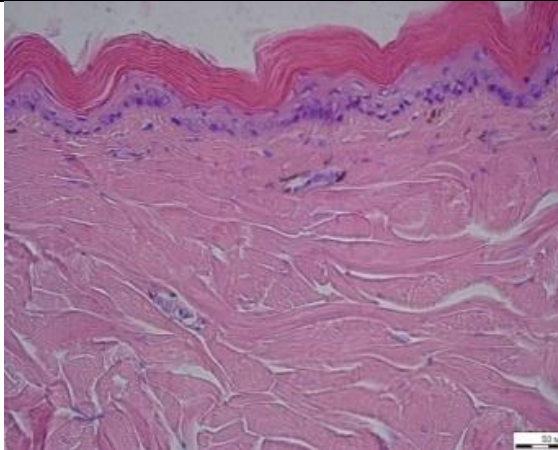
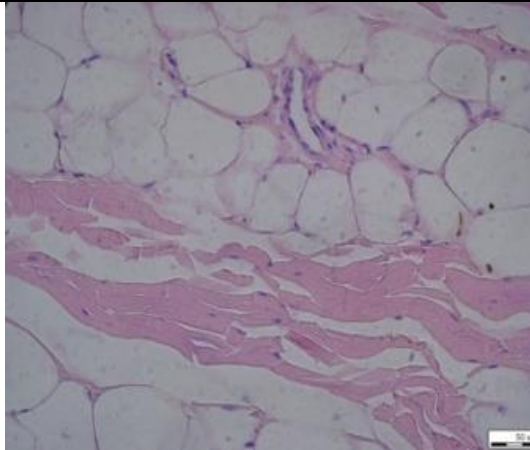
Важно отметить, что такие признаки, как частота, количество, однородность, форма и размер фолликулов следует отнести к идентификационным показателям, благодаря которым можно установить не только видовую принадлежность, но и топографический участок шкуры, используемый в изделии [98].

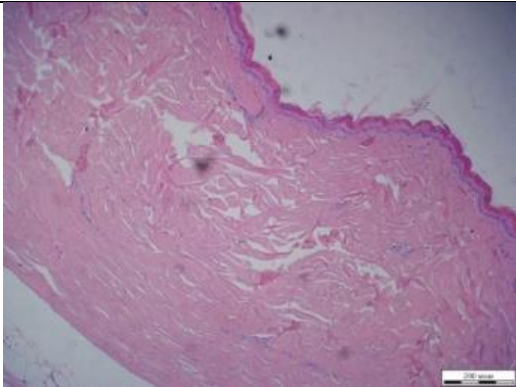
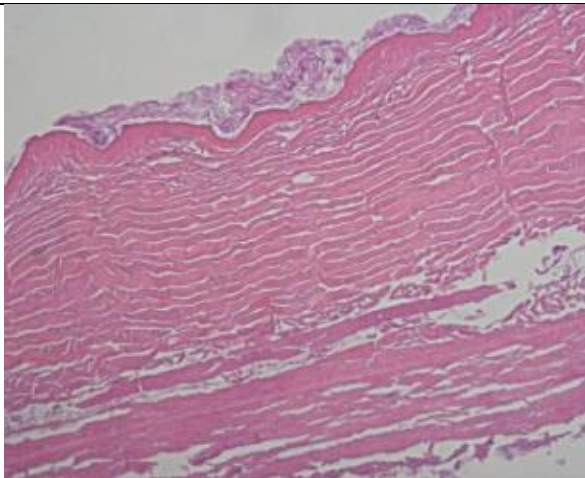
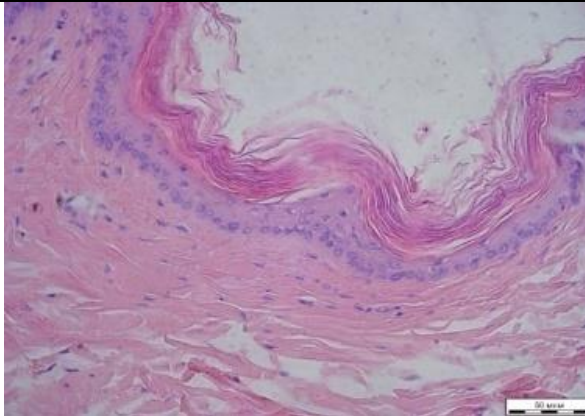
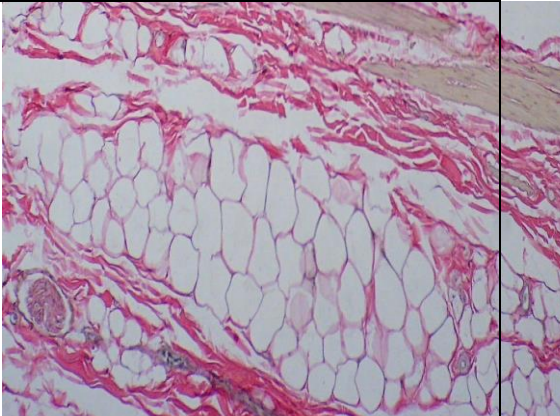
3.1.1 Гистологические особенности строения шкур с туловища страуса

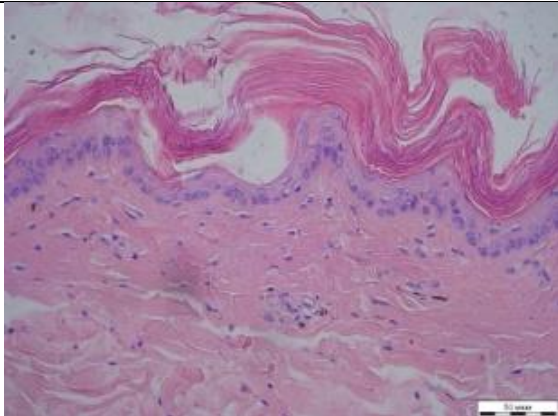
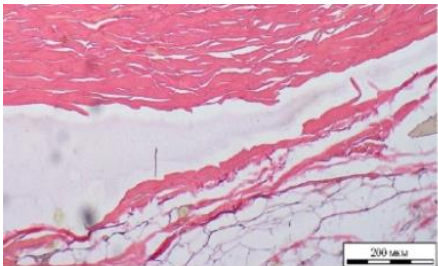
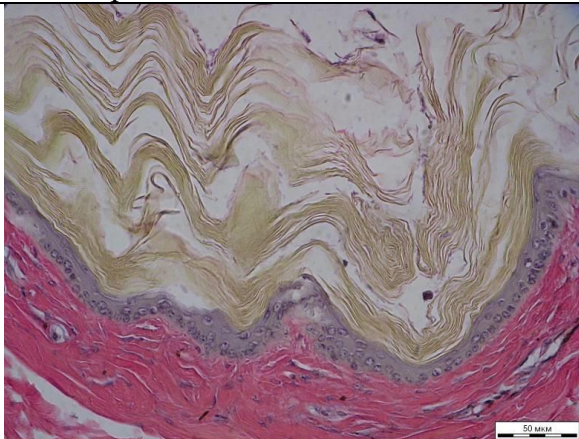
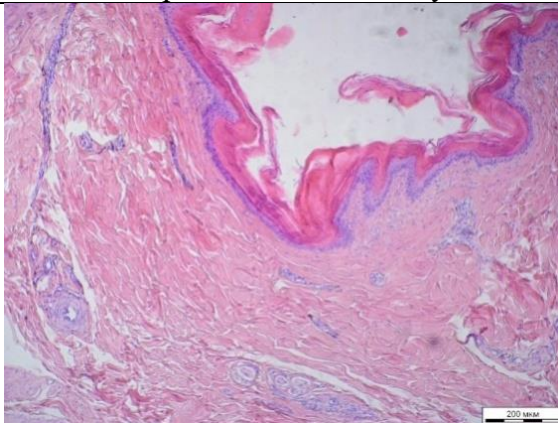
Общеизвестно, что гистологическое строение шкуры является одним из основных факторов, существенно влияющих на товарно-технологические свойства сырья и полуфабриката. В связи с этим необходимо изучить

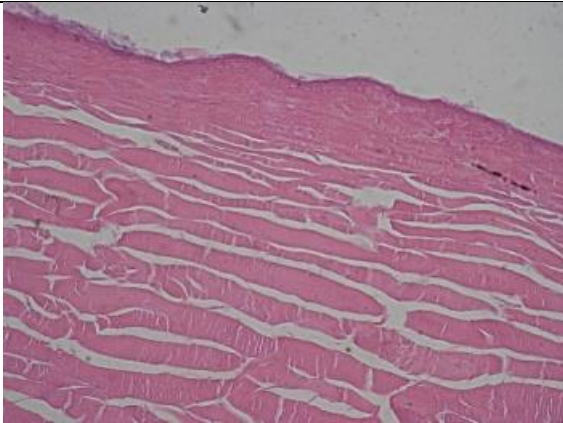
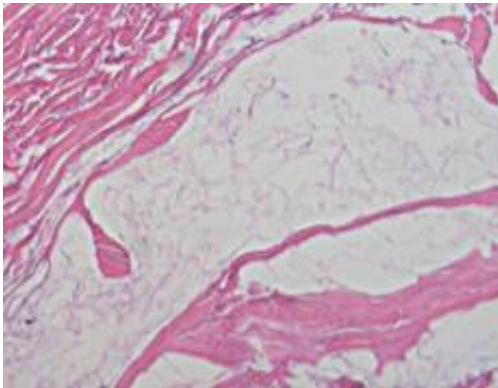
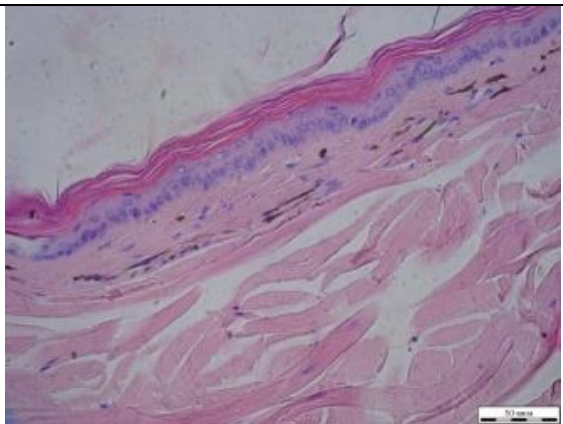
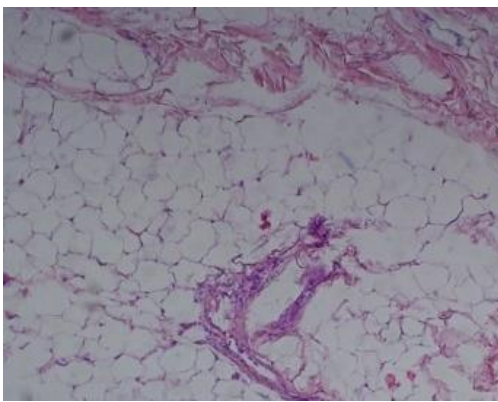
структурные особенности шкур страуса как нового вида кожевенного сырья. Данные гистологических исследований приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Гистологические срезы шкур с туловища страуса

Топографический участок	Гистологический слой	
	Эпидермис, дерма	Подкожно-жировая клетчатка (ПЖК)
Чепрак – окраска гематоксилин-эозином	 1 – эпидермис (1.1 – базальный слой; 1.2 – роговой слой); 2 – дерма Ок.10 х об. 40	 Ок. 10 х об. 60
Брюхо – окраска гематоксилин-эозином	 Ок.10 х об. 40	 Ок. 10 х об. 60.

Топографический участок	Гистологический слой	
	Эпидермис, дерма	Подкожно-жировая клетчатка (ПЖК)
Подкрылок	 Ок.10 х об. 40 Ок окраска гематоксилин-эозином	ОТСУТСТВУЕТ
Пах	 Ок.10 х об, окраска гематоксилин-эозином	ОТСУТСТВУЕТ
Бедро	 Ок.10 х об. 40 Окраска гематоксилин-эозином	 Ок.10 х об. 40 Окраска по Ван-Гизону

Топографический участок	Гистологический слой	
	Эпидермис, дерма	Подкожно-жировая клетчатка (ПЖК)
Крыло	 Ок.10 х об. 40 Окраска гематоксилин-эозином	 Ок. 10 х об. 40 Окраска по Ван-Гизону
	 Ок.10 х об. 40 окраска по Ван-Гизону	
Шея	 Ок.10 х об. 40 окраска гематоксилин-эозином	ОТСУТСТВУЕТ

Топографический участок	Гистологический слой	
	Эпидермис, дерма	Подкожно-жировая клетчатка (ПЖК)
Вороток окраска гематоксилин-эозином	 Ок.10 х об. 40	 Ок. 10 х об. 60,
Огузок окраска гематоксилин-эозином	 Ок.10 х об. 40	 Ок. 10 х об. 60

В результате гистологических исследований (табл. 5) установлены существенные структурные различия кожного покрова в зависимости от топографического участка.

Как видно из представленных рисунков, *эпидермис* на участках чепрак и брюхо обладает складчатой структурой и схожим строением, он четко дифференцируется на два слоя: нижний – менее развитый с клеточными элементами округлой формы и четко просматриваемыми в них ядрами; верхний слой, отличающийся клетками уплощенной формы и отсутствием в них ядер.

Важно отметить, что эпидермис местами вдается в дерму, тем самым образуя микрорельеф, что формирует неординарную мерею, образуемую перьевыми фолликулами, которые пронизывают структуру кожного покрова до подкожно-жировой клетчатки. При этом, значение эпидермиса на этапе производства кож из шкуры страуса невелико, так как он легко удаляется на

первых стадиях обработки без существенных химических и механических воздействий.

Дерма представляет основной массив плотной неоформленной соединительной ткани. Ее архитектура характеризуется уникальными чертами, которые сводятся к параллельной укладке мощных пучков коллагеновых волокон, которые через некоторое расстояние прошиваются поперечными пучками коллагеновых волокон [101]. Тем самым создается уникальный тип переплетения, свойственный дерме страуса, что обуславливает необходимые прочностные свойства, обеспечивая широкие производственные перспективы данного кожевенного сырья. Видимых различий в структуре *дермы* в зависимости от топографического участка обнаружено не было. Однако на участке брюхо коллагеновые волокна расположены несколько плотнее, чем на чепрачной части, что будет предопределять функционально-технологические свойства кож [101].

Кроме того, учитывая, что дерма шкуры страуса представляет собой монолитное образование, ее подразделение на сосочковый и сетчатый слои нецелесообразно, так как отсутствуют четкие морфологические критерии, по которым можно было бы установить условную границу между слоями [108, 109, 110].

Что касается подкожно-жировой клетчатки на данных участках, то она имеет рыхлую губчатую структуру и занимает более 50% от общей толщины кожного покрова (табл. 5). Причем, дерма плавно переходит в подкожно-жировой слой, пронизанный коллагеновыми волокнами, вследствие чего, четкой границы между данными слоями также не выявлено.

Гистоструктура кожного покрова на топографическом участке *бедро* в целом обладает аналогичным строением. В то же время, верхний и нижний слои эпидермиса развиты в равной степени, при детальном изучении отмечено большее разрыхление верхнего.

Схожая тенденция структуры и степени развития слоев эпидермиса выявлена на топографическом участке *огузок*. Однако, установлено, что дерма на

огузке более рыхлая, плавно переходящая в подкожно-жировой слой, в котором отсутствуют пронизывающие его коллагеновые волокна.

На топографическом участке *шея*, дерма плотная, несмотря на значительное количество хорошо просматриваемых зачатков перьевых фолликулов, что можно объяснить развитой дермой и тонким, коротким очинном мелкого волосовидного пера, не влияющего на разволокнение структуры. Подкожно-жировой слой на гистологических срезах с участка шея отсутствует вследствие биологических особенностей страуса.

Топографический участок *крыло* имеет ряд отличий и выделяется по строению эпидермиса. Так на гистосрезах (табл. 5, *крыло*) хорошо видно сильное разрыхление и разволокнение мощно развитого верхнего слоя эпидермиса, что вероятно связано с глубоким залеганием перьевых фолликулов и толстым очинном пера контурных перьев крыла. Установлено, что дерма с участка крыло схожа по плотности структуры с топографическим участком шея. Однако, на крыле обнаружено четкое разграничение дермы и подкожно-жирового слоя.

В связи с отсутствием перьевого покрова на участках подкрылок и пах, эпидермис, в большей части, компактный, ровный с четкими границами, местами встречается шелушащийся слой. В дерме выявлена вариабельность по плотности, особенно в центральной части.

Таким образом, доказано оригинальное расположение коллагеновых волокон дермы, отличающихся по типу вязи от кожного покрова сельскохозяйственных животных (табл. 5 *пах, подкрылок, вороток*). Проведенный комплекс исследований позволил выделить и обосновать подразделение кожного покрова страуса на три самостоятельные гистологические структуры – эпидермис, дифференцированный на два слоя (верхний – роговой и нижний ростковый), дерму и подкожно-жировой слой.

Выявленные особенности строения кожного покрова шкур с туловища учтены при оптимизации подготовительных и основных процессов производства кожи страуса.

В таблице 6 и на рисунке 7 приведены данные соотношения

гистологических слоев кожного покрова страуса.

Согласно полученным данным (табл. 6 и рис. 7), наименьший показатель толщины эпидермиса установлен на топографических участках подкрылок, шея и вороток (в среднем 30–40 мкм, что соответствует 3,07%; 3,8% и 1,3%, от общей толщины шкуры). Достоверной разницы по толщине на участках чепрак, огузок и брюхо выявлено не было, среднее значение составило 65 мкм. Следует отметить, что эпидермис наиболее развит на участке крыло (см. табл.5), что хорошо коррелирует с органолептической оценкой топографических участков шкуры и данными гистологических исследований. Кроме того, на крыле отмечен утолщенный слой эпидермиса, который составил 74,6 мкм.

Таблица 6– Толщина гистологических слоев шкуры страуса n=100

Топографический участок	Толщина, мкм			Общая толщина, мкм
	Эпидермис	Дерма	Подкожно жировая клетчатка	
Чепрак	65,3±2,6	1567,0±43,7	3282,1±136,6	4914,4
Огузок	63,3±2,3	1687,6±35,1	3316,5±123,3	5067,4
Бедро	46,9±1,5	1088,0±10,7	961,6±53,4	2096,5
Крыло	74,6±3,4	940,7±22,5	1623,6±50,7	2638,9
Шея	35,9±1,5	915,1±11,7	-	951,0
Брюхо	64,8±1,9	1489,1±40,1	3321,0±142,3	4874,9
Вороток	38,9±1,1	1100,0±25,5	1880,0±63,3	3018,9
Пах	44,6±1,5	1000,0±20,2	-	1044,6
Подкрылок	30,9±1,3	975,0±20,2	-	1005,9

Установлено, что на таких участках, как чепрак, огузок и брюхо толщина подкожно-жировой клетчатки имеет наибольшие показатели, что можно объяснить наличием хорошо развитых перьевых фолликулов.

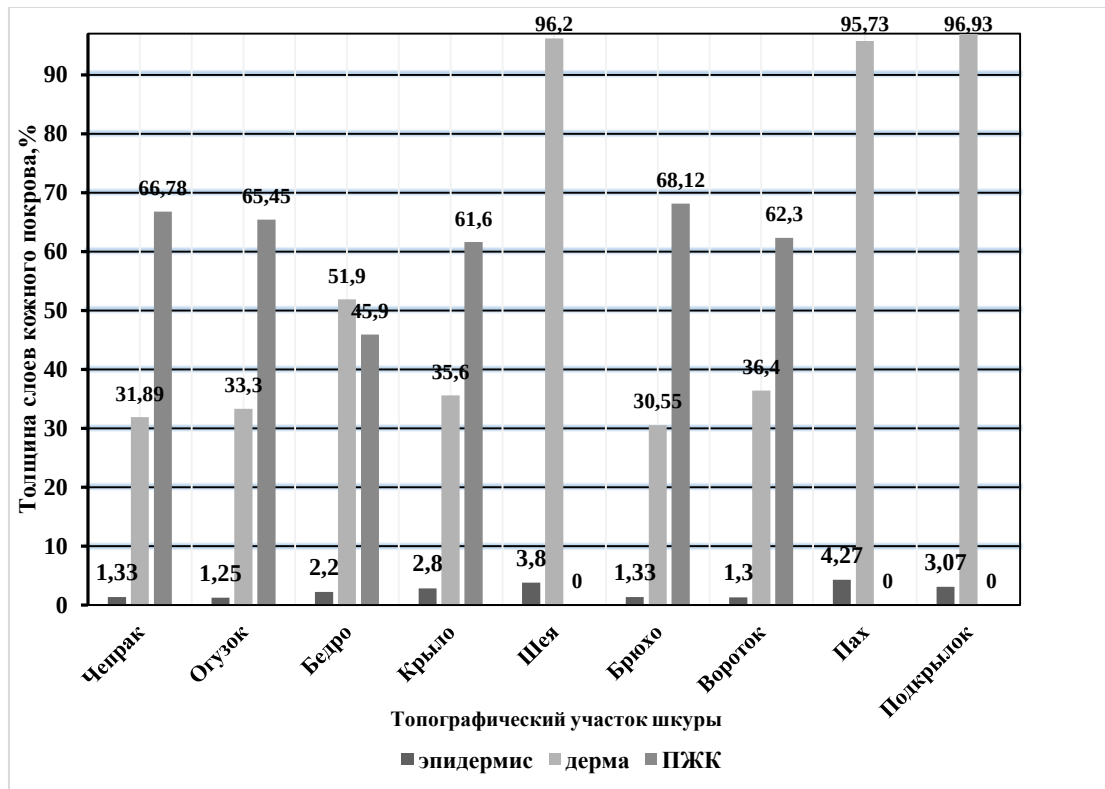


Рисунок 7 – Соотношение слоев в кожном покрове страуса

Выявленная слабо развитая, местами отсутствующая подкожно-жировая клетчатка на гистологических срезах с участков пах, подкрылок и шея тесно связана с морфологическими и биологическими особенностями африканского страуса. Вместе с тем, неравномерность распределения подкожно-жирового слоя на шкурах страуса обусловлена не только наличием перьевых фолликулов, но также и качеством первичной обработки.

Мощно развитая дерма отмечена на таких топографических участках, как чепрак, огузок и брюхо (в среднем от 1489,0 до 1688,0 мкм), они составили каждый свыше 30% от общей толщины кожного покрова. Важно отметить, что на таких участках как шея, пах и подкрылок дерма занимает более 95,0% вследствие отсутствия подкожно-жирового слоя. Дерма на таких топографических участках как пах, вороток и бедро занимают промежуточное положение [108].

Обобщая вышеизложенное, важно отметить выявленную неоднородность толщины шкур с туловища страуса на различных топографических участках, что не может не отразиться на технологии производства кожи из этого вида сырья и

на уравниенности толщины полученного полуфабриката.

3.1.2 Особенности строения и свойств шкур с ног страуса (цевка)

Наравне со шкурами с туловища, от страуса также заготавливают шкуры с ног – цевка. Цевка – участок шкуры с ног страуса, покрытый роговыми пластинами (щитками) по центральной линии. Подкожно-жировой слой отсутствует (см. рис. 8). Вдоль всей лицевой поверхности этой шкуры от верха до нижней её части проходит линия роговых пластин (рис. 9), придающая цевке экзотический неповторимый рисунок мерей, что в значительной степени обуславливает ее ценность для дальнейшей переработки в кожевенный полуфабрикат.



Рисунок 8 – Шкура с ног страуса (цевка): А) парная шкура; Б) шкура после удаления эпидермального слоя.

Как описано выше, шкуры с ног страуса, благодаря наличию роговых пластин (рис. 8), располагающихся линейно по центру и чешуйчатой структуре остальной поверхности, делают полученную из цевки страуса кожу схожей с

дорогостоящими кожами рептилий. Однако, данный вид сырья имеет малую площадь (в среднем 5 дм²), а также характеризуется отсутствием подкожно-жировой клетчатки и перьевого покрова, что будет оказывать существенное влияние на технологические параметры получения кожевенного полуфабриката [111, 112]. В таблице 7 приведены показатели роговых пластин цевки страуса.

Таблица 7 –Морфометрические показатели роговых пластин цевки страуса n=200

Состояние шкуры	Количество, шт.		Высота, мм	Ширина, мм
	с фалангой	без фаланги		
парная	37,1±0,7	23,6±0,5	9,9±0,2	26,7±0,8
мокросоленая	37,3±0,6	24,0±0,5	10,1±0,3	25,8±0,7
сухосоленая	37,0±0,7	23,7±0,4	9,5±0,1	24,7±0,7

В ходе исследований определено (табл. 7), что среднее количество роговых пластин на шкуре с ног, независимо от способа её консервирования, составляет 37 штук – на цевке снятой с учетом фаланги и 24 штуки - на цевке без учета фаланги, при этом высота и ширина пластин равны соответственно – 10,0 мм, и 26,0 мм. Достоверной разницы между средними показателями не установлено [113].

Для изучения особенностей строения, цевка условно разделена на участки, отличающиеся по морфологическим характеристикам (рис. 9, 10):

- 1 зона – верхний край шкуры, с небольшой складчатостью;
- 2 зона – центральный (средний) участок шкуры с роговой пластиной;
- 3 зона – краевая часть шкуры;
- 4 зона – центральная часть шкуры без роговых пластин;
- 5 зона – боковая часть шкуры;
- 6 зона – нижний край шкуры, с высокой складчатостью;
- 7 зона – часть, покрывающая фаланги пальцев стопы с наличием мелких роговых пластин (не всегда присутствует) [113].

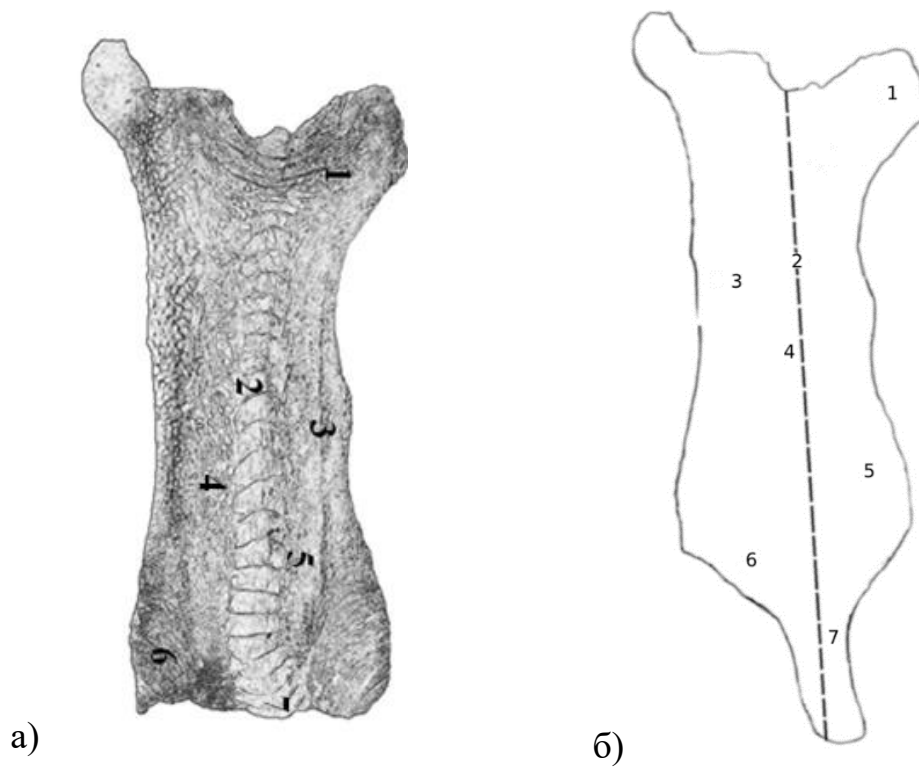
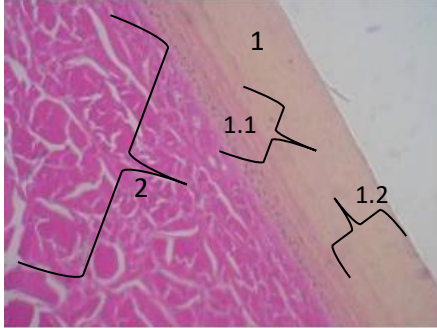
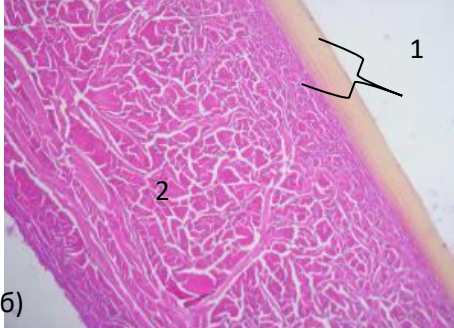
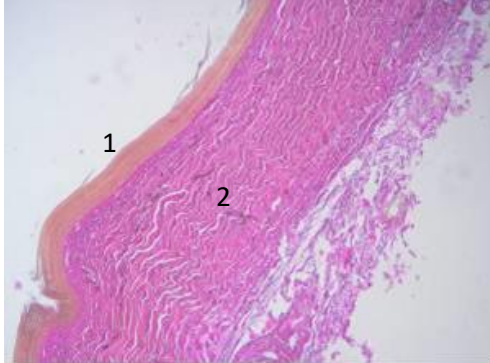
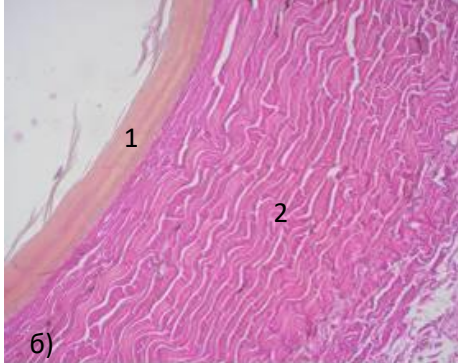
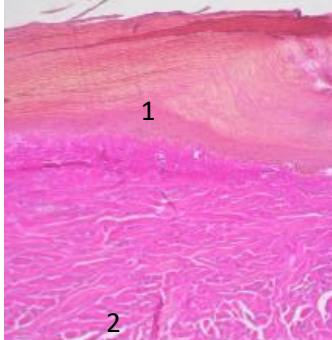
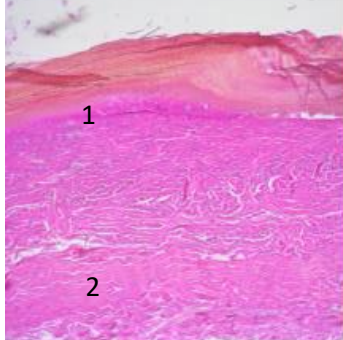


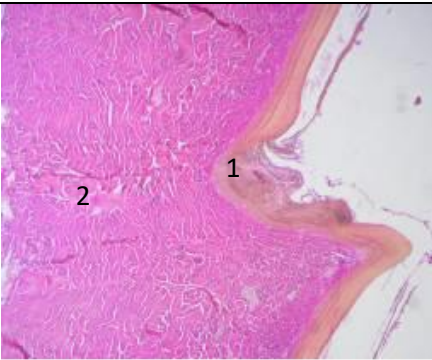
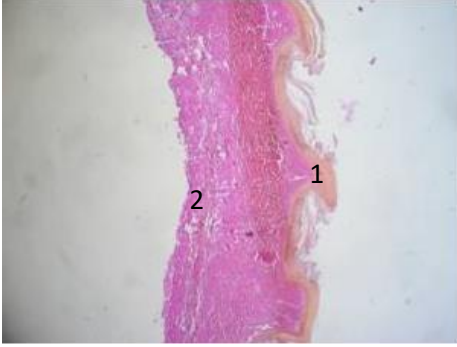
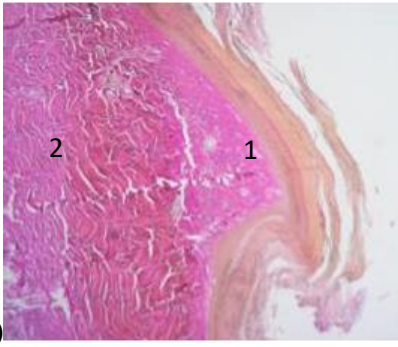
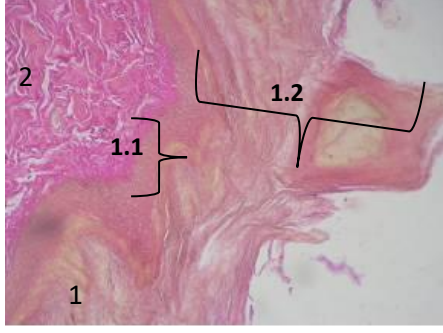
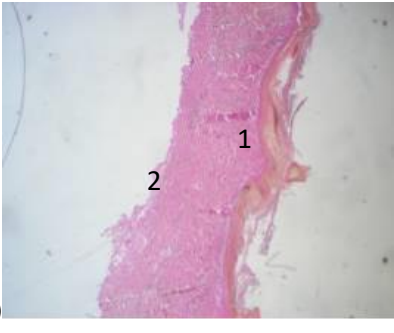
Рисунок 9– Цевка страуса: а) шкура с ног страуса; б) схема расположения отдельных частей цевки.

Для разработки технологии получения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса изучены структурные элементы цевки: эпидермис и дерма (табл.8).

Обобщая данные гистологических исследований следует отметить, что эпидермис на всех изучаемых образцах шкуры хорошо развит, обладает четкими границами и подразделяется на два слоя: нижний (ростковый) – с развитыми округлыми клеточными элементами и ядрами. Клетки верхнего слоя уплощенной формы, без ядер, что вероятно, связано с процессом кератинизации.

Таблица 8 – Гистологические срезы цевки страуса

Части цевки	Поперечный срез кожного покрова цевки	
Зона 1		
	Окраска – по Ван-Гизону: 1-эпидермис, 2-дерма; а) 10 х об.20; б) Ок. 10 х об.40.	
Зона 2		
	Окраска – по Ван-Гизону: 1-эпидермис, 1.1-базальный слой, 1.2-роговой слой, 2-дерма; а) 10 х об.40; б) Ок. 10 х об.20.	
Зона 3		
	Окраска – по Ван-Гизону: 1-эпидермис, 2-дерма; а) 10 х об. 20; б) Ок. 10 х об. 40.	
Зона 4		
	Окраска – по Ван-Гизону: 1-эпидермис, 2-дерма; а) 10 х об.40; б) Ок. 10 х об.20	

Части цевки	Поперечный срез кожного покрова цевки	
Зона 5		
1-эпидермис, 2-дерма; а) 10 х об.3,5. Окраска – гематоксилин-эозин; б) Ок. 10 х об.40. Окраска – по Ван-Гизону.		
Зона 6		
Окраска – по Ван-Гизону:1-эпидермис, 2-дерма; а) 10 х об. 3,5; б) Ок. 10 х об. 40.		
Зона 7		
Окраска – по Ван-Гизону:1-эпидермис, 1.1-базальный слой, 1.2-роговой слой, 2-дерма; а) 10 х об.60; б) Ок. 10 х об.3,5.		

Дерма цевки, как и шкуры с туловища, представляет собой основной слой кожного покрова, архитектура которого типична для данного биологического вида птицы. Вязь основных волокон горизонтально-волнистая и параллельные волокна пересекаются с поперечными волокнами, создавая уникальный рисунок переплетения, обеспечивая дополнительную прочность кож из шкур страуса.

В дерме, условно можно выделить два слоя в зависимости от плотности переплетения коллагеновых волокон: подэпидермальный – с компактным

расположением; и глубокий – менее плотный. Однако в дерме на участке кожи, покрывающей фаланги пальцев стопы с наличием мелких роговых пластин (зона 7) деление на слои отсутствует. Следовательно, ввиду отсутствия четкой закономерности в плотности и типе переплетения пучков коллагеновых волокон, выделять отдельные слои в дерме (верхний (подэпидермальный) и нижний (глубокий)) нецелесообразно.

Подкожно-жировая клетчатка на всех исследуемых гистологических срезах цевки страуса не обнаружена, что связано как со слабой степенью ее развития, так и удалением при первичной обработке (табл. 8).

В таблице 9 и на рисунке 10 приведены данные по толщине и соотношению гистологических слоев на различных участках кожи с ног страуса (цевки).

Таблица 9 – Толщина гистологических слоев кожного покрова в зависимости от участка кожи с ног страуса n=200

Участок – зона кожи с ног	Толщина, мкм		
	эпидермис	дерма	общая
1	161,3±5,3	1400,8±33,5	1562,1
2	362,2±10,7	4442,0±51,7	4804,2
3	170,2±6,4	1093,2±24,2	1263,4
4	320,7±9,2	3280,6±38,4	3601,3
5	111,3±3,2	1418,5±35,8	1529,8
6	363,3±10,1	1340,0±33,6	1703,3
7	430,8±11,3	3466,0±49,1	3896,8

Анализ полученных данных (табл. 9, рис. 10) показал, что толщина кожного покрова цевки имеет максимальное значение на участках с наличием роговых пластин (зона 2 и 7), в среднем она равна 4804,0 мкм и 3896,8 мкм, соответственно. Минимальная толщина зафиксирована на участке 3 (1263,4 мкм). Достоверной разницы по общей толщине кожного покрова на участках 1 и 5 выявлено не было ($P=0,95$ ($t_d=1,599 < t_{cr}=2,06$)).

Установлена прямая зависимость степени развития эпидермиса от

морфологического строения, так при наличии роговых пластин и более выраженной складчатости структуры мощнее развит эпидермис (рис. 10).

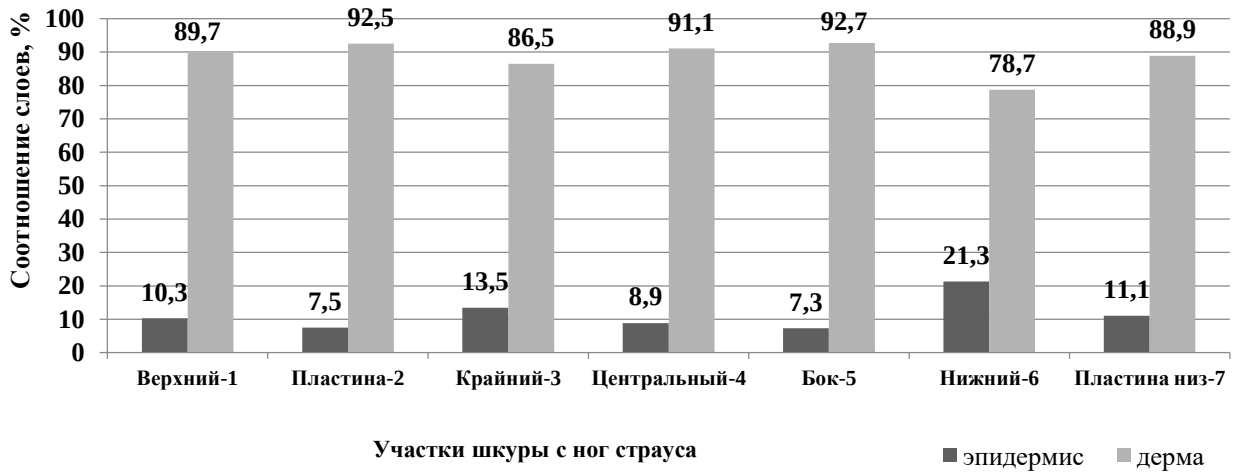


Рисунок 10 – Соотношение гистологических слоев кожного покрова цевки страуса

Наибольшая толщина эпидермиса определена в зоне 7 (430,8 мкм). Достоверной разницы в толщине центрального участка с роговой пластиной (зона 2) и нижнего (зона 6) не обнаружено.

Однако, как видно из рисунка 10, максимальный процент (21,3%) от общей толщины кожного покрова приходится на эпидермис нижнего участка (зона 6) цевки, что обусловлено менее развитой дермой, в отличие от зоны 2.

Учитывая отсутствие роговых пластин в зоне 4, обращает на себя внимание, полученный значительный показатель толщины эпидермиса, который составил 320,7 мкм. Наименьшее значение толщины данного слоя обнаружено на участках зона 5–111,3 мкм и зона 1–161,3 мкм.

Дерма, как основной и важный для кожевенного производства слой кожи, наибольшую степень своего развития имеет на участках с наличием пластин таких как: зона 2–92,5 %, зона 4–91,1 %, зона 5–92,7 % и зона 7–88,9 %.

Обобщая вышеизложенное следует отметить, что кожи с ног страуса, несмотря на малый размер, отличаются значительной вариабельностью по толщине на разных участках, вследствие неоднородности гистологического

строения отдельных зон цевки [111, 112].

Полученные новые знания морфометрических особенностей шкур страуса легли в основу разработки нормативно-технической документации на их сортировку и методологических подходов к технологии получения кожевенного полуфабриката.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 3

Проведенные исследования позволили выделить топографические участки шкуры страуса и зоны цевки с учетом их значимости для производства кож.

Установлено, что наиболее высокими функционально-технологическими свойствами обладает топографический участок шкуры чепрак, вследствие ряда структурных особенностей, в том числе оригинальной фактуры, обусловленной размером, формой, расположением и количеством фолликулов. Кроме того, показано, что немаловажное значение для производства, например, галантерейных изделий из кожи страуса, могут иметь такие топографические участки шкуры как бедро, крыло, брюхо и огузок, характеризующиеся привлекательным рисунком «лицевой» поверхности.

Доказано, что частота, количество, однородность, форма и размер фолликулов являются идентификационными признаками, позволяющими установить не только видовую принадлежность шкур, но и определить целевое назначение топографического участка для использования в производстве кожи.

Установлена прямая зависимость степени развития эпидермиса от особенностей морфологического строения отдельных участков шкуры. Подкожно-жировая клетчатка на всех изучаемых гистологических срезах цевки не обнаружена.

Показано, что шкуры страуса, как с туловища, так и цевки отличаются от кожного покрова сельскохозяйственных животных своеобразным расположением коллагеновых волокон и типом их вязи. Дерма шкур страуса характеризуются параллельной укладкой пучков коллагеновых волокон, обеспечивающих ей дополнительную прочность, что раскрывает широкие

производственные возможности для использования данного вида кожевенного сырья.

Установленные морфометрические различия учтены при разработке номенклатуры показателей качества шкур и технологических режимов получения кожевенного полуфабриката. Предлагаемое разделение шкур страуса на топографические участки, а также выявленные зависимости толщины кожного покрова и отдельных его слоев позволили разработать систему оценки качества шкур страуса, усовершенствовать подход к их сортировке, первичной обработке, а также разработать технологию получения кожевенного полуфабриката с высокими потребительскими свойствами.

ГЛАВА 4 ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ШКУР СТРАУСА

4.1 Исследования свойств шкур страуса, определяющих их производственное назначение

К наиболее важным свойствам, определяющим качество кожевенного сырья и его производственное назначение, в том числе и шкур страуса, можно отнести площадь, толщину, массу, химический состав. Исследование указанных свойств имеет большое значение для организации и систематизации первичной обработки шкур страуса и правильной их оценки при приемке, что позволит произвести подбор и сформировать однородные производственные партии.

Приемка-сдача кожевенного сырья от основных видов сельскохозяйственных животных осуществляется по массе или по площади [114].

Площадь шкур, при прочих равных условиях, является важнейшим показателем, характеризующим ценность сырья, так из шкур, имеющих большую площадь, можно получить большее количество полуфабриката и полезного кроя. Кожи крупных шкур, как правило, более полно используются при раскрое с получением меньшего количества отходов [55].

Как известно [55], площадь шкур зависит от вида, породы, возраста, пола животных, условий их кормления и содержания, от характера первичной обработки шкур, относительной влажности воздуха при хранении и ряда других факторов. На данный показатель оказывают воздействие и такие факторы, как: способ консервирования, технологические параметры при хранении сырья и выделке, а также способы обработок [55].

Масса сырья играет немаловажное значение при комплектовании и подборе производственных партий, что особенно проявляется на шкурах страуса, из-за сильноразвитой и неоднородной по топографии подкожно-жировой клетчатки.

В таблице 10 приведены данные по массе и площади шкур африканского страуса с учетом способа консервирования.

Таблица 10 – Изменение массы и площади шкур страуса при консервировании
n=100

Состояние шкуры	Масса, г	Площадь, дм ²
Парная	2965,0±65,9	96,7±1,9
Мокросоленая	2313,0±61,6	91,3±1,8
Сухосоленая	1640,0±40,0	86,8±1,3

Как видно из данных таблицы 10, потеря массы в процессе консервирования составила более 20% (22% при мокросоленном и 45% при сухосоленном способах, (разница достоверна при $P=0,95$ ($t_d \geq t_{st}$)). Соответственно, при формировании производственной партии необходимо учитывать массу и состояние шкуры, в том числе способ консервирования [115, 116].

Существенных изменений по площади при мокросоленном способе консервирования не выявлено, а около 10% снижения по площади при сухосоленном консервировании является характерным для данного метода.

Наряду с размерами, определенное значение имеет и конфигурация шкур, определяющая удобство их обработки на машинах и вариабельность раскроя. В связи с чем в ряде стран, в том числе и в России, проводят эксперименты по приданию шкурам контуров, приближающих их к прямоугольнику, даже если это влечет потери некоторой части площади [117]. Учитывая особенности строения шкур страуса (сильно развитая подкожно-жировая клетчатка), в ходе исследований установлено, что наиболее рационально производить приемку шкур по площади. В России отсутствует единый системный подход к организации первичной обработки кожевенного сырья, получаемого от страуса, в том числе съёмке и обрядке, а учитывая сложную конфигурацию шкур страуса, оптимальными методами измерения площади можно считать: в производстве кож – применение измерительных машин; в условиях фермерского хозяйства – метод суммирования квадратов [49, 55].

Толицина – показатель, определяющий производственное назначение кожевенного сырья, т.е. возможность получения из определенных видов сырья тех или иных видов кож [55]. Весомое значение для производственных процессов переработки шкур, а также удобства раскроя имеет равномерность

толщины по площади шкуры. От неё зависит также характер производственных процессов первичной обработки шкур и их выделки. Измерение толщины проводили на различных топографических участках с помощью толщиномера (табл. 11).

Таблица 11 – Толщина шкур страуса на различных топографических участках
n= 100

Топографический участок	Толщина шкуры, мм		
	Парная	Мокросоленая	Сухосоленая
Чепрак	5,03±0,12	4,59±0,10	4,47±0,12
Брюхо	4,78±0,12	4,35±0,11	4,26±0,11
Бедро	4,46±0,11	3,99±0,10	3,71±0,10
Крыло	4,29±0,10	3,85±0,10	3,67±0,10
Вороток	3,22±0,08	2,93±0,09	2,57±0,09
Шея	2,42±0,05	2,15±0,08	1,94±0,04
Огузок	6,69±0,15	6,35±0,13	5,89±0,12
Подкрылок	2,63±0,05	2,36±0,07	2,16±0,07
Пах	2,77±0,06	2,45±0,08	2,09±0,06

Из таблицы 11 и рисунка 11 видно, что наибольшая толщина шкуры страуса отмечена на огузочной части, не зависимо от способа консервирования (6,69 мм, 6,35 мм, 5,89 мм, соответственно). На чепрачной части толщина кожного покрова также характеризуется достаточно высоким показателем свыше 5,0 мм в парном состоянии, 4,59 мм в мокросоленном и 4,77 мм в сухосоленном. Наименьшая толщина установлена на участках шеи (1,94–2,42 мм), подкрылок (2,16–2,63 мм), пах (2,09–2,77 мм) и вороток (2,57–3,22 мм), по представленным вариантам консервирования. Высокие показатели коэффициента вариации свыше 10 % на основной площади шкуры, связаны с наличием фолликулов и неравномерностью толщины подкожно-жирового слоя.

В процессе первичной обработки, хранения, технологических операций в шкуре происходит ряд таких изменений, для понимания, объяснения и регулирования которых необходимо знание ее химического состава [116].

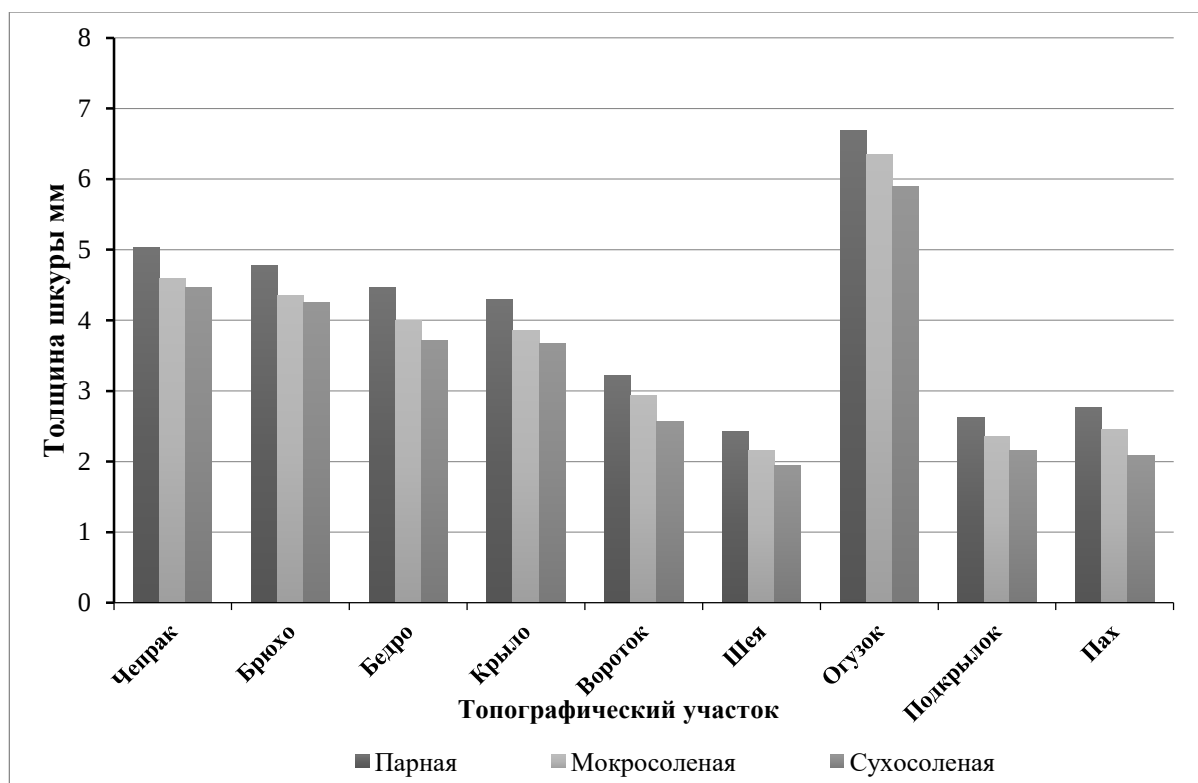


Рисунок 11 – Толщина шкуры страуса по топографическим участкам

Для исследований химического состава шкур страуса подготовлена средняя проба из следующих топографических участков: чепрака, полы, огузка, шеи, бедра. Полученные результаты представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Показатели химического состава шкур страуса

Состояние шкуры	Влага, %	Содержание, % от абсолютно сухого вещества		
		Жировые вещества	Минеральные вещества	
			всего	в т.ч. NaCl
Парная	66,0	34,6	1,12	–
Мокросоленая	45,7	32,9	25,50	23,31
Сухоосоленая	19,8	32,0	23,30	21,91

Анализируя данные, представленные в таблице 12, можно отметить, что при консервировании изменяются показатели химического состава шкуры страуса, при этом массовая доля влаги снизилась на 16 % при мокросоленом способе консервирования и на 37 % при сухоосоленом, что обусловлено особенностями технологии использованных методов консервирования.

Зафиксировано также 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 страуса.

Наибольшие изменения химического состава в образцах парного и законсервированного сырья выявлены по содержанию минеральных веществ. Данный показатель в процессе консервирования увеличился с 1,12 % в парной шкуре до 23,3–25,5 % в законсервированных, что можно объяснить применением консерванта – NaCl (хлорид натрия).

4.2 Характеристика товарно-технологических свойств шкур с ног страуса

В ходе эксперимента также изучены такие свойства шкур с ног страуса (цевки) как масса и площадь, которые значимо изменяются в процессе консервирования шкур (табл. 13).

Таблица 13 – Масса и площадь шкур с ног страуса n=200

Состояние шкуры	Масса, г	Площадь, см ²
Парная	177,3±3,0	468,5±8,6
Мокросоленая	153,8±3,3	460,5±8,4
Сухосоленая	103,4±2,5	453,5±7,7

Согласно полученным данным (табл.13), потеря массы у шкур с ног страуса после консервирования мокросолением составила 13,5 %, что соответствует показателю усола согласно ГОСТ 28425–90, а потеря массы образцов цевки, законсервированных сухосолением 42 %, что также не противоречит требованиям указанной нормативной документации, в соответствии с которой остаточная масса сухосоленных шкур равна 56 %. При этом существенной усадки по площади цевки при различных способах консервирования не установлено, что обусловлено плотностью структуры и хорошо согласуется с вышеизложенными особенностями гистологического строения шкур с ног.

Определение толщины шкуры с ног страуса проведено на участках

различающиеся по внешнему морфологическому строению (см. рис. 7, 9).

Результаты определения толщины на парной и законсервированных шкурах с ног страуса представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Толщина шкуры с ног страуса (мм)

n = 200

Участок шкуры с ног страуса		Способ консервирования		
		Парная	Мокросоленая	Сухосоленая
1	$X_{cp} \pm m_x$	1,71 $\pm$ 0,05	1,51 $\pm$ 0,04	1,15 $\pm$ 0,03
	C_v (%)	13,1	11,8	13,2
2	$X_{cp} \pm m_x$	4,92 $\pm$ 0,10	4,40 $\pm$ 0,09	3,00 $\pm$ 0,07
	C_v (%)	9,1	9,4	10,5
3	$X_{cp} \pm m_x$	1,21 $\pm$ 0,02	0,93 $\pm$ 0,02	0,87 $\pm$ 0,02
	C_v (%)	7,4	9,6	10,2
4	$X_{cp} \pm m_x$	4,02 $\pm$ 0,10	3,73 $\pm$ 0,08	3,33 $\pm$ 0,08
	C_v (%)	10,7	9,9	11,3
5	$X_{cp} \pm m_x$	1,55 $\pm$ 0,03	1,43 $\pm$ 0,03	1,20 $\pm$ 0,04
	C_v (%)	7,8	10,3	13,3
6	$X_{cp} \pm m_x$	1,69 $\pm$ 0,03	1,50 $\pm$ 0,03	1,35 $\pm$ 0,03
	C_v (%)	8,8	8,9	9,1
7	$X_{cp} \pm m_x$	3,91 $\pm$ 0,09	3,43 $\pm$ 0,08	3,11 $\pm$ 0,08
	C_v (%)	10,3	10,4	12,2

Как видно из данных таблицы 14, наибольшей толщиной независимо от состояния и способа консервирования обладает кожный покров на участке с роговыми пластинами (участок 2). Минимальный показатель толщины определен на краю шкуры (участок 3). Кроме того, выявлена тенденция к уменьшению толщины кожного покрова при различных способах консервирования (разница между средними показателями толщины парной шкуры и законсервированной достоверна при $P \geq 0,95$).

Далее был изучен химический состав цевки страуса. Результаты химического анализа представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Показатели химического состава цевки страуса

Состояние шкур	Влага, %	Содержание, % от абсолютно сухого вещества		
		Жировые вещества	Минеральные вещества	
			Всего	NaCl (хлорид натрия)
Парная	68,0	3,6	0,9	–
Мокросоленая	42,4	2,9	21,2	19,9
Сухосоленая	26,6	2,2	19,3	17,9

Анализ химического состава цевки показал, что влажность шкур в парном состоянии составила 68,0%, что является типичным для кожевенного сырья. Однако при консервировании происходит снижение показателя содержания влаги до 42,4% при мокросоленном способе, и до 26,6% – при сухосоленном способе, что не превышает требований нормативной документации, а также согласуется с показателями изменения массы шкур в зависимости от консервирования (см. табл. 13).

Значительных изменений по содержанию жировых веществ в цевке при консервировании не зафиксировано. По показателю содержания минеральных веществ в цевке выявлена тенденция аналогичная для шкур страуса. Так показатель золы изменился от 0,9% в парной цевке до 19,3–21,8 % в законсервированной.

4.3 Разработка сортировочных показателей шкур страуса, определяющих их качество и назначение

Качество кожи напрямую зависит от свойств и состояния сырья, которые наряду с технологическими процессами производства, влияют на выход готового кожевенного полуфабриката и на возможность получать из него определенные изделия.

Соответственно, к основным факторам, оказывающим существенное влияние на качество шкур страуса, отнесены:

1. Первичная обработка, в том числе съемка и консервирование шкур.
2. Размерная категория шкур страуса.
3. Наличие пороков их происхождения, количество и местоположение [116, 118].

Важно отметить, что для обеспечения надлежащего качества кожевенного сырья из шкур страуса, соответствующего требованиям нормативно-технической документации, необходимо следовать научно обоснованному подходу к организации первичной обработки шкур.

Проведенные исследования позволили установить, что шкуры страуса должны быть законсервированы одним из способов: мокросоленным (*врасстил*) или сухосоленным. При этом допустимо осуществлять консервирование замораживанием при температуре не выше минус 16°C. Вместе с тем, пресносухое консервирование недопустимо, так как вследствие мощно развитой жировой клетчатки у шкур с туловища страуса, повышаются значительные риски образования пороков на стадии консервирования и хранения сырья.

В ходе производственной сортировки в условиях ООО «Русский страус» сформирована экспериментальная партия сухосоленных шкур, снятых с туловища страуса, в количестве 100 штук [118]. Установлено, что шкуры отличались достаточно сильной вариабельностью по площади, что послужило основанием для выбора данного показателя, как основного критерия при формировании однородной производственной партии. Кроме того, важно отметить, что существующий ГОСТ Р ИСО 11398–2017 «Кожа страуса сырая. Описание дефектов, руководящие указания по представлению и сортировке в зависимости от дефектов» подразделяет шкуры страуса только на четыре размерных группы от 80 дм² до 155дм², не учитывая наличие других размеров, выявленных в экспериментальной партии (табл. 16).

Таблица 16 – Результаты сортировки шкур страуса по площади

Размер, дм ²		Площадь, дм ²	Количество шкур	
ГОСТ Р ИСО 11398-2017			шт.	%
A	от 130-155	148,0±1,9	3	3,0
B	от 120-129	124,6±1,6	6	6,0
C	от 100-119	112,3±1,4	8	8,0
D	от 80-99	97,5±1,3	70	70,0
Итого			87	87,0
Не учтенные по ГОСТ Р ИСО 11398-2017				
св.155		162,9±1,0	2	2,0
до 80		66,8±1,0	11	11,0
Итого			13	13,0
ВСЕГО			100	100

Сравнительный анализ результатов сортировки показал, что требованиям нормативной документации по размерным категориям соответствует только 87,0% от общего количества экспериментальной партии, при этом 70,0% шкур приходится на размер D (от 80,0 дм² до 99,0 дм²). Вместе с тем, при сортировке выявлены шкуры площадью свыше 155,0 дм², в количестве 2,0%, а также 11,0% площадью менее 80,0 дм², что выходит за рамки требований ГОСТ Р ИСО 11398–2017. Полученные данные свидетельствуют о немалой доле в заготовках шкур площадью от 66,8 дм² до 162,9 дм², что обусловлено рядом факторов, таких как непредвиденный убой, вызванный заболеванием птицы, а также плановая выбраковка и другие причины [115].

Следует отметить, что в кожевенном производстве РФ согласно действующим нормативам для производства кож используется сырье минимальной площадью 30 дм² [114], что дает нам основание рекомендовать размерную категорию от 30 дм² до 80 дм² для производства кож, тем самым обеспечивая более полное использование сырьевого ресурса.

Учитывая вышеизложенное, предложена следующая градация шкур страуса в зависимости от их размеров [118]:

- мелкий – от 30–79 дм²;

- средний – от 80–119 дм²;
- крупный – от 120–129 дм²;
- особо крупный – свыше 130 дм².

В процессе проведения сортировки при определении размерной категории согласно предложенной градации шкуры страуса с туловища распределены по площади следующим образом (табл. 17).

Таблица 17 – Результаты сортировки шкур страуса с учетом предложенной градации по их размерам

Размер, дм ²		Количество шкур	
		шт.	%
особо крупный	свыше 130,0	5	5,0
крупный	от 120,0 -129,0	6	6,0
средний	от 80,0-119,0	78	78,0
мелкий	от 30,0-79,0	11	11,0
ИТОГО		100	100

Как видно из представленных данных (табл. 17), в предлагаемой градации учитывается сырье в диапазоне от 30 дм² до 130 дм² и выше. Причем, шкуры особо крупного размера составили 5,0% от общей партии, на размер мелкие приходится, соответственно, 11,0%, что подтверждает целесообразность предлагаемого деления шкур и позволит страусоводческим фермам более полно использовать данный дорогостоящий вид сырья.

Важно отметить, что предложенная градация размерам шкур включена в разработанные технические условия ТУ 15.11.51-001-00492954-2017 «Сырье кожевенное. Шкуры черного африканского страуса».

Следующий этап работы направлен на изучение и систематизацию выявленных дефектов с учетом их происхождения и места локализации на шкурах. Анализ данных показал, все обнаруженные пороки могут быть классифицированы на группы – прижизненные и послеубойные; расположенные на центральной части и краевых участках.

При этом к прижизненным отнесены пороки, возникшие в результате болезней различной этиологии, неправильного содержания и кормления, а также

механических и термических повреждений.

К послеубойным – пороки, образующиеся в результате нарушений правил убоя, съемки, обрядки, консервирования и хранения.

Помимо общеизвестных пороков, характерных для традиционных видов кожевенного сырья, на шкурах страуса выявлены также следующие пороки, специфические для данного вида сырья, которые значительно снижают качество кожевенного сырья и, соответственно, должны быть учтены при установлении сорта [115, 118]:

- «Закат» – этот порок образуется в результате несоблюдения правил убоя, при этом на участке шкуры образуется уплотнение, округлой формы, и имеются повреждения лицевой поверхности шкуры, в виде стертости фолликулов и кровоподтеков;

- «Шишка» – недоразвитый перьевой фолликул, на шкуре определяется в виде «шишки» – выпуклости, видимой со стороны эпидермиса, при вскрытии со стороны мездры – из «шишки» удаляется перьевой зачаток; на готовых кожах в данном участке образуется уплотненная выпуклая «шишка»; не допускается вскрытие с эпидермальной стороны;

- Повреждение фолликулов – механическое повреждение: сквозное или не сквозное, или полное отсутствие фолликула, и как следствие образование сквозного отверстия – перфорации;

- Повреждение роговой пластины – механическое или биологическое повреждение.

Ниже приведен перечень недопустимых пороков:

- Жировая гарь на основном участке – чепраке; такие шкуры можно принимать с учетом полезной площади чепрачной части и принимать за лоскут.

- Прелые – не допускается прием шкур с данным пороком, а шкуры, поступившие на сортировку в одной партии с прелыми, подвергаются в 100% количестве анализу на бактериальное заражение.

Частота встречаемости пороков на шкурах страуса представлена в

таблице 18.

Таблица 18 – Частота встречаемости пороков на шкурах с туловища n=100

Количество		Наименование пороков					Всего
		Царапины	Повреждения фолликулов	Подрезы	Дыры	Закат	
пороков	шт.	28	40	80	16	1	165
	%	17,0	24,2	48,5	9,7	0,6	100
шкур с пороками	шт.	3	12	60	16	1	-
	%	3	12	60	16	1	-
шкур без пороков	шт.						5

Анализ данных таблицы 18 показал, что такой порок как подрези определен на 60 % шкур, который составил 48,5 % от общего количества пороков, а второй по частоте встречаемости порок – повреждение фолликулов на шкуре (24,2 %). Все это указывает на недостаточную квалификацию работников фермерского хозяйства.

Кроме того, в процессе визуального осмотра на всех шкурах присутствовали прирезы сала. Данный факт обусловлен мощным развитием подкожно-жировой клетчатки и трудностью её отделения из-за высоких рисков повреждения перьевых фолликулов. Вместе с тем, учитывать данное явление как порок нецелесообразно, так как в результате подготовительного цикла производства кож, жир удаляется.

Следует отметить, что только 5,0 % шкур не имело пороков, что подтверждает выдвинутое предположение о невысоком качестве съемки шкур, обусловленном в том числе отсутствием нормативно-технических документов и методических рекомендаций по убою и организации первичной обработки в условиях фермерских страусоводческих хозяйств.

Установленные особенности качественных характеристик шкур страуса легли в основу разработки критериев показателей сортировки (табл. 19) и системы оценки качества. При этом оценку значимости пороков при определении сорта осуществляли с учетом процента повреждения площади

шкуры. Важно отметить, что кожи с туловища страуса, которые могут быть отнесены к сорту «Экстра» не должны иметь пороков на 100% общей площади; в случае, если полезная площадь находится в пределах от 99% до 90%, то кожи следует отнести к сорту А; от 89% до 80% – сорт В; от 79% до 75 – сорт С; от 74% до 50% – сорт D; менее 50% – несортное.

В таблице 19 приведены результаты сортировки кож экспериментальной партии, проведенной в соответствии с предложенной номенклатурой сортов.

Таблица 19 – Результаты сортировки кож страуса

n=100

Показатели	Оценка сорта, %						Итого кож
	Сорт	Экстра	А	В	С	D	
	Полезная площадь	100	90	80	75	50	
Количество кож	шт.	5	44	35	15	1	100
	%	5	44	35	15	1	100

Согласно полученным данным (табл. 19), доля сорта «Экстра» составила 5%. При этом, 44,0% и 35,0%, соответственно, приходится на кожи сортов «А» и «В», что свидетельствует о хорошем качестве исследованной партии, независимо от выявленных пороков. Данный факт можно объяснить локализацией значительного количества пороков на второстепенных участках кож.

Далее по аналогии скомплектована экспериментальная партия кож с ног (цевка) в количестве 200 штук. Оценка пороков цевки представлена в таблице 20.

Таблица 20 – Частота встречаемости пороков на цевке страуса n=200

Количество		Пороки						
		Неправильна я съемка	Дыры	Прирез и	Повреждения		Подрез и глубоки е	Всег о
					роговой пластин ы	лицевой поверхност и		
Пороков	шт.	5	40	75	3	20	125	268
	(%)	1,9	14,9	28,0	1,1	7,5	46,6	100
Шкур с порокам и	шт	5	4	75	1	4	120	-
	(%)	2,5	2,0	37,5	0,5	2,0	60,0	-

Важно отметить, что при сортировке шкур с ног страуса установлены характерные особенности. Так, специфичным пороком, возникающим в результате механического или биологического воздействия, является повреждение роговой пластины. Кроме того, на 2,5 % шкур зафиксирована выраженная асимметрия относительно линии роговых пластин, что указывает на неправильную съемку цевки. Принимая во внимание относительно небольшую площадь и оригинальную фактуру данного вида сырья, этот порок отнесен к недопустимым.

Анализ полученных данных показал, что на шкурах с ног страуса определен меньший процент пороков по сравнению с шкурами, снятыми с туловища. Это напрямую связано с морфометрическими особенностями цевки и отсутствием подкожно-жировой клетчатки.

В ходе сортировки установлено, что наибольшее количество пороков приходится на подрезы – 46,6 %. Около 50 % от общего количества составили пороки съемки, такие как прирезы, дыры и повреждения лицевой поверхности. При этом прирезы присутствовали на 37,5 % всех исследуемых шкур, а дыры и повреждения лицевой поверхности на 4,0 %. Несмотря на то, что повреждения роговой пластины зафиксированы всего на 0,5 % шкур от их общего количества, важным является установление степени повреждения мерей, оказывающей значительное влияние на качество и целевое назначение цевки. Следует отметить, что в сформированной экспериментальной партии пороки выявлены

на всех шкурах, что отразилось на результатах оценки качества данного вида сырья. Сортировку осуществляли согласно разработанной градации, включающей деление шкур на четыре группы с учетом полезной площади: «Экстра» – 100 %, А – 95 %, В – 85,0 %, С – 75,0 % (табл.21).

Таблица 21 – Результаты сортировки цевки страуса

n=200

Показатели	Оценка сорта, %						Итого шкур
	Сорт	Экстра	А	В	С	Д	
	Полезная площадь	100	90	80	75	50	
Количество шкур (цевки)	шт.	5	40	45	65	45	200
	%	2,5	20	22,5	32,5	22,5	100

Определено, что доля сорта «Экстра» составила не более 2,5% (табл. 21). На сорта «А» и «В» приходится соответственно 20% и 45%, а более 50% шкур отнесено к сорту «С» и «Д». Полученный результат можно объяснить отсутствием системного подхода к съемке и первичной обработке шкур с ног страуса вследствие новизны и малой изученности этого вида сырья.

Таким образом, показана целесообразность комплектования шкур в зависимости от их вида, размерной категории и сорта, что в свою очередь позволяет формировать однородные производственные партии на этапе сбора сырья.

Обобщая вышеизложенное важно отметить, что проведенный комплекс исследований и полученные результаты легли в основу разработки Технических условий ТУ 15.11.51-001-00492954-2017 Сырье кожевенное. Шкуры черного африканского страуса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 4

Установлено, что наиболее рационально производить приемку шкур по площади, вследствие особенностей строения шкур страуса и мощно развитой трудноотделимой подкожно-жировой клетчатки.

Наибольшая толщина шкуры страуса определена на огузочной части, не

зависимо от способа консервирования (парная – 6,69 мм, мокросоленая – 6,35 мм, и сухосоленая – 5,89 мм). Наименьшая толщина отмечена на участках шея (1,94–2,42 мм), подкрылок (2,16–2,63 мм), пах (2,09–2,77 мм) и вороток (2,57–3,22 мм), по всем вариантам консервирования. Полученные значения толщины шкур страуса учитывали при оптимизации первичной обработки и прогнозировании технологических режимов получения кожевенного полуфабриката, а также установленная разность в показателях толщины позволит снизить количество отходов при раскрое на изделие.

Проведенные исследования позволили установить, что шкуры страуса должны быть законсервированы одним из способов: мокросоленным (*врасстил*) или сухосоленным. При этом допустимо осуществлять консервирование замораживанием при температуре не выше минус 16°C. Установлено, что при консервировании изменяются некоторые показатели химического состава шкур с туловища страуса, при этом показатель содержания влаги снизился на 16 % при мокросоленном способе консервирования и на 37 % при сухосоленном, что обусловлено особенностями технологии использованных методов консервирования. Аналогичная тенденция изменения показателей химического состава в зависимости от способа консервирования выявлена и для цевки. Наибольшие изменения в химическом составе выявлены по содержанию минеральных веществ, так данный показатель в процессе консервирования увеличился от 1,12 % в парной шкуре до 23,3–25,5 % в законсервированных. Полученные новые знания отражены в разработанной нормативно-технической документации для обеспечения и повышения уровня качества консервирования данного вида сырья.

Разработана градация шкур с туловища страуса в зависимости от их площади в основу которой положен размер: мелкий (от 30-79 дм²); средний (от 80-119 дм²); крупный (от 120-129 дм²) и особо крупный (свыше 130 дм²).

При оценке качества установлено, что кроме общеизвестных пороков, типичных для кожевенного сырья, шкуры страуса имеют специфические пороки, такие как «закат», «шишка», повреждение фолликулов и роговой пластины,

которые относятся к неустранимым, при этом оказывают существенное влияние на качество не только сырья, но и полуфабриката. Для формирования однородных производственных партий обоснована целесообразность комплектования шкур в зависимости от их вида, размерной категории и сорта, учитывающего наличие пороков, типичных для шкур страуса, их расположение и частоту встречаемости. Проведенный комплекс исследований и полученные результаты легли в основу разработки Технических условий ТУ 15.11.51-001-00492954-2017 Сырье кожевенное. Шкуры черного африканского страуса.

ГЛАВА 5 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОЖЕВЕННОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ШКУР С ТУЛОВИЩА СТРАУСА

Производственный цикл выработки кожевенного полуфабриката, краста, готовой кожи состоит из ряда последовательных операций, которые изменяют состав, в некотором роде структуру, формируют свойства, на этапах от сырья, голяя, полуфабриката и до готовой кожи с необходимыми потребительскими свойствами [119]. Важно отметить, что перечень выполняемых процессов и операций, а также их последовательность определяются видом сырья и назначением готовой продукции. В связи с чем, в производстве современных кож существенное внимание уделяется качеству исходного сырья и проведению отмочно-зольных, преддубильных процессов, так как именно на этих стадиях обработки закладываются основные характеристики готовой продукции (прочность, эластичность, пористость). Отличительными особенностями жидкостных процессов являются их трудоемкость, длительность, использование большого количества химматериалов и воды [53, 96, 119, 120].

Традиционная технология производства кож (рис. 12) различного назначения может быть представлена в виде отдельных модулей: цикл отмочно-зольных операций – выделение из шкуры дермы с необходимыми для данного вида кожи микроструктурой и химическим составом (получение голяя); преддубильно-дубильных – фиксация структуры голяя, придание структурным элементам устойчивости к действию влаги, термическим, бактериальным воздействиям (получение дубленого полуфабриката); красильно-жировальных и отделочных операций – придание дубленому полуфабрикату необходимых физико-механических свойств и внешнего вида (получение краста и готовой кожи) [53, 119, 120].

Принимая во внимание, что шкуры страуса новый для отечественного рынка вид кожевенного сырья, очевидна необходимость в разработке научно обоснованных подходов к производству кожевенного полуфабриката из шкур страуса (с туловища), в частности технологических режимов, обеспечивающих их высокое качество и конкурентоспособность.

5.1 Оптимизация отмочно-зольных процессов в технологии получения кожевенного полуфабриката из шкур с туловища страуса

Обработка кожевенного сырья начинается, как правило, с отмочно-зольных процессов и операций, которые являются объектом повышенного внимания технологов, поскольку именно на этой стадии происходит максимальное образование сточных вод, загрязненных веществами органического и неорганического происхождения [121, 122, 96].

Шкуры страуса в хозяйствах хранятся длительное время, из-за необходимости формирования производственной партии. Поэтому чаще всего для сохранности сырья используют мокросоленое консервирование (врастил) или сухосоление [123, 96, 124].

Цель отмочно-зольных процессов – подготовить сырье к дальнейшей переработке, удалить из структуры консервирующие вещества, растворимые белки и разделить структуру для придания голью необходимых свойств с последующей их фиксацией. При этом важно учитывать не только высокую потребность в водных ресурсах, продолжительность жидкостных обработок, но и их решающее влияние на конечное качество готовой продукции.

При разработке новых технологических решений переработки шкур принимали во внимание, что наряду с качественными характеристиками, экологические аспекты имеют первостепенное значение. В первую очередь это снижение расхода гидроксида кальция, сульфида натрия, хлорида натрия, соединений хрома в производственном цикле получения кожевенного полуфабриката.

В ходе проведения исследований, направленных на получение кожевенного полуфабриката из шкур с туловища страуса, за основу выбрана традиционная технология производства кож хромового дубления (Методика выработки кож хромового дубления разных толщин и ассортимента для верха обуви, ЦНИИКП, М. 1991). Последовательность технологических операций получения кожевенного полуфабриката приведена на рисунке 12.

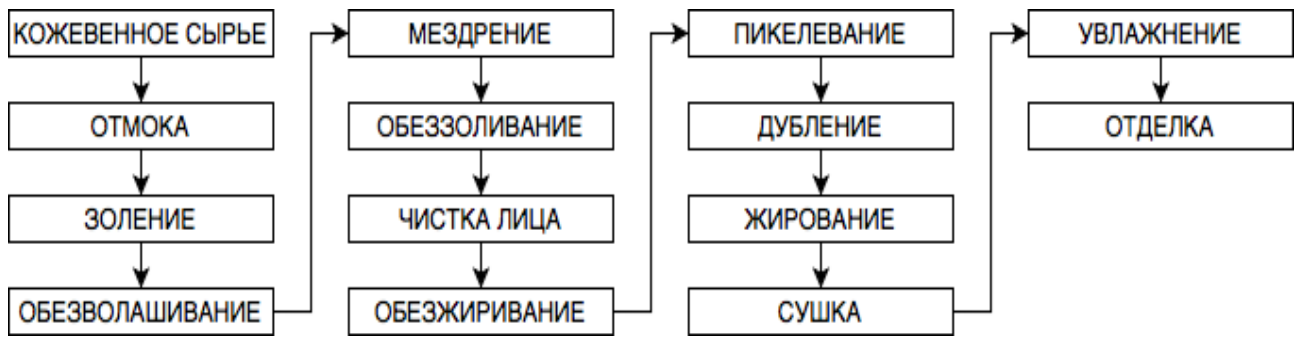


Рисунок 12 – Последовательность технологических операций получения
кожевенного полуфабриката

При подборе технологических режимов учитывали полученные данные о морфометрических особенностях и свойствах данного вида кожевенного сырья. Причем, на первом этапе работы установлено, что применение механического удаления прирезей жира со шкуры с туловища страуса при первичной обработке приводит к значительному повреждению фолликулов, в связи с чем данный способ снятия подкожно-жировой клетчатки может быть использован только для частичного ее удаления. Несмотря на то, что мездрение, согласно традиционной технологии [53], проводят после процесса зольения-обезволашивания (рис.12), в данном случае, вследствие глубокого залегания фолликулов в подкожно-жировой клетчатке шкуры страуса, существует высокая вероятность их срезания и возникновения недопустимых пороков. Соответственно, мездрение проводили после отмоки, а домездривание после обезжиривания, а также после пикелевания (рис. 13).

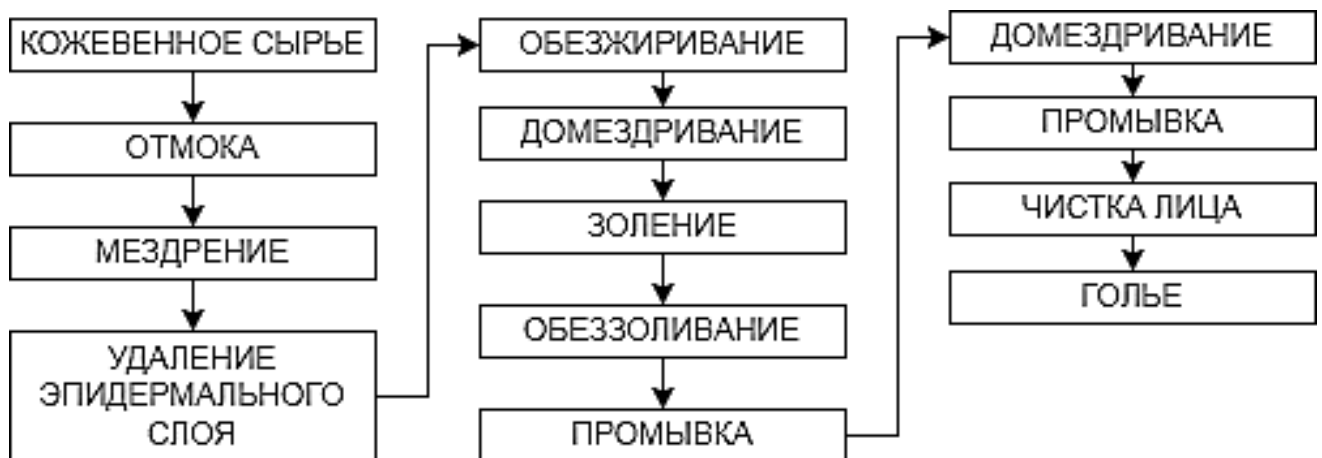


Рисунок 13 – Последовательность отмочно-зольных операций производства кожевенного полуфабриката из шкур с туловища страуса

Отмоку шкур с туловища страуса осуществляли с использованием ПАВ, в качестве которого выбран Бетанол-Н и обострителя Na_2S , при этом продолжительность процесса определяли по обводнению и легкости отделения подкожно-жирового слоя от дермы.

На рисунке 14 представлено изменение содержания влаги в процессе отмоки шкур страуса.

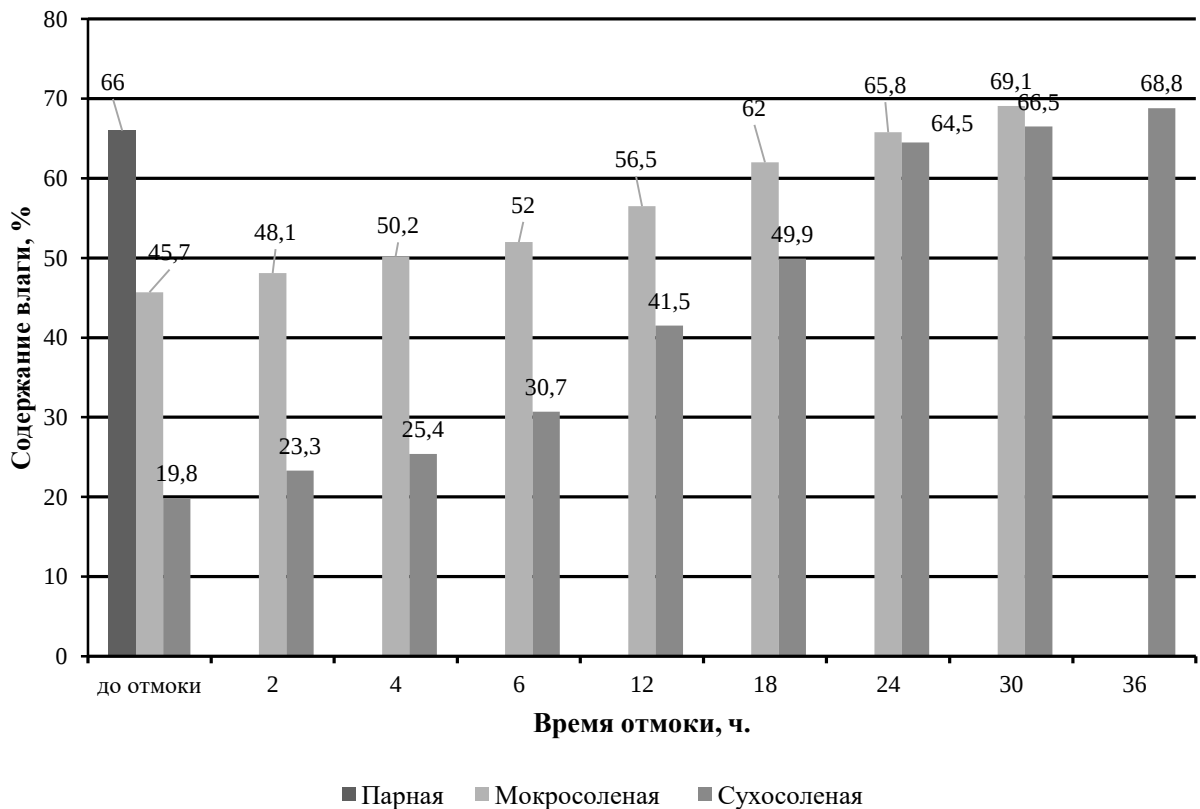


Рисунок 14 – Динамика обводнения шкур с туловища страуса

На графике (рис. 14) хорошо видно, что время отмоки зависит от способа консервирования, так для мокросоленых шкур страуса, уже после 18 часов отмоки содержание влаги приближено к парной шкуре. Вместе с тем, у шкур сухосоленого способа консервирования только после 24 ч отмоки содержание влаги достигает значений характерных для парной шкуры. Следует отметить, что полное обводнение для мокросоленых шкур зафиксировано после 24 ч отмоки, а для сухосоленых – после 30 ч.

Однако при органолептической оценке шкур страуса установлено, что в процессе мездрения подкожно-жировой слой шкуры полностью отделить не

представляется возможным даже при увеличении времени отмоки до 30 часов для мокросоленого сырья и 36 часов для сухосоленого. Учитывая, что по остальным показателям обводнения сырья достигнуты положительные результаты оптимальным временем для отмоки можно считать 24 ч для мокросоленых и 30 ч для сухосоленых шкур страуса.

Как известно в процессе отмоки также происходит удаление консерванта, загрязнителей и частично жировых веществ, поэтому проведено определение химического состава в шкурах после отмоки и мездрения (табл. 22).

Таблица 22 – Изменения химического состава шкуры страуса после отмоки

Состояние шкуры		Влага, %	Содержание, % от абсолютно сухого вещества		
			Жировые вещества	Минеральные вещества	
				всего	в т.ч. NaCl
Парная		66,0	34,6	1,12	-
Мокросоленая (врасстил)	до отмоки	45,7	32,9	23,30	21,9
	после отмоки	65,8	22,8	3,2	2,1
Сухосоленая	до отмоки	19,8	32,0	25,5	23,31
	после отмоки	66,5	22,7	3,4	2,2

Как видно из представленных данных (табл. 22), в процессе отмоки происходит некоторое удаление жировых веществ под действием ПАВ, а также снижается количество минеральных веществ за счет вымывания консерванта. Полученные значения относительно высокого содержания жировых веществ в шкуре после отмоки обуславливают необходимость проведения операции обезжиривания перед золением и пикелеванием. Прежде всего, это связано с тем, что оставшийся не удаленный слой подкожно-жировой клетчатки будет затруднять проведение подготовительных операций, в частности снизит степень набухания и разрыхления структуры дермы.

Для научного обоснования выбора оптимального режима золения проведен двухфакторный математический анализ (табл. 23 и 24).

Основными факторами в процессе золения шкур с туловища страуса

выбраны концентрация основного действующего компонента гидроксида кальция $X_1(Z_1)$ и время обработки голья $X_2(Z_2)$. Функцией отклика принята масса голья (Y_1) [96]. В таблице 23 представлены уровни варьирования выбранных факторов.

Таблица 23 – Уровни варьирования анализируемых факторов

Факторы	Z_j^{min}	Z_{j0}	Z_j^{max}
Массовая доля $\text{Ca}(\text{OH})_2$, г/ дм ³ (Z_1)	10,0	25,0	40,0
Продолжительность процесса, ч (Z_2)	12,0	24,0	36,0

Матрица эксперимента в кодированных и натуральных единицах представлена в таблице 24.

Таблица 24 – Матрица эксперимента оптимизации условий зольения

№опыта	Факторы в натуральном масштабе		Факторы в безразмерной системе координат		Y_1 , %	$Y_{\text{расч.}}$	$(Y_1 - Y_{\text{расч.}})^2$
	Z_1	Z_2	X_1	X_2			
1	40	24	+1	0	89,0	88,8	0,04
2	25	36	0	+1	128,5	129,51	1,02
3	10	24	-1	0	83,4	84,81	1,99
4	35	12	0	-1	71,0	71,23	0,05
5	40	36	+1	+1	123,8	123,68	0,01
6	10	36	-1	+1	100,0	99,09	0,83
7	10	12	-1	-1	61,9	61,38	0,27
8	40	12	+1	-1	64,56	64,83	0,07
9	25	24	0	0	95,26	94,94	0,10
10	25	24	0	0	95,0	94,94	0,004
11	25	24	0	0	95,77	94,94	0,07
12	25	24	0	0	95,0	94,94	0,004

*Примечание: Z_1 - Массовая доля $\text{Ca}(\text{OH})_2$; Z_2 -продолжительность процесса зольения

На основе полученных данных с помощью программного обеспечения Statistika 6,0 составлено уравнение регрессии:

$$y = 94,9454 + 2,01x_1 + 29,14x_2 - 8,1213x_1^2 + 0,285x_1x_2 + 5,4287x_2^2 \quad (1)$$

Расчет коэффициентов уравнения (1) показал, что только один коэффициент незначим, в связи с чем оно актуализировано согласно заданным условиям проведения золения. Окончательный вариант уравнения описывающего зависимость прироста массы голя от исследуемых факторов, приведен ниже: $y = 94,9454 + 2,01x_1 + 29,14x_2 - 8,1213x_1^2 + 5,4287x_2^2$ (2)

Как видно из рассчитанных коэффициентов математической модели (уравнение 2), два исследуемых фактора: массовая доля гидроксида кальция и продолжительность золения положительно влияют на степень прозоленности голя, обеспечивая ее повышение при совместном последовательном увеличении концентрации щелочи в зольной системе и продолжительности процесса.

Вместе с тем, более существенное воздействие на изменение массы голя, показывающее полноту разволокнения, набухания коллагеновых волокон дермы, оказывает продолжительность золения. Так максимально высокие значения прироста массы голя зафиксированы после его обработки в течение 40 часов (опыт №№ 2, 5 и 6), независимо от концентрации щелочи. Следует отметить, что значительное увеличение массовой доли $\text{Ca}(\text{OH})_2$ будет способствовать снижению данного показателя, что подтверждают результаты, полученные при добавлении в рабочий раствор 40 г/дм³ и времени обработки голя 30 часов. По-видимому, высокая концентрация щелочи приводит к снижению скорости проникновения зольной суспензии внутрь структуры голя и, как следствие, слабому набуханию волокон дермы. Схожая закономерность установлена при использовании низких концентраций $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – от 10 г/дм³ до 25 г/дм³ с длительностью золения не более 12 часов, к примеру, в опыте № 2 прирост по массе не превышал 83,4%. Визуализация полученной математической модели влияния концентрации $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и продолжительности процесса на функцию отклика приведена на рисунке 15.

Согласно графическим данным (рис. 15 а), увеличение концентрации $\text{Ca}(\text{OH})_2$ практически не оказывает влияние на динамику процесса золения, тогда как его продолжительность приводит к повышению прироста показателя массы голя. Оптимум расположен в верхней части графика, а наиболее желательные

условия для обеспечения максимальной степени разрыхления структуры голья и набухания дермы занимают всю верхнюю графическую часть рисунка, указывая на возможность использования $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в широком диапазоне концентраций от 20 г/дм³ до 40 г/дм³, однако при этом наиболее желательной является продолжительность процесса около 30 часов. Принимая во внимание, что трехмерная построенная объемная модель не позволяет подобрать оптимальные условия золения для обеспечения наибольшей наполненности голья, она представлена в виде линий Тора (рис. 15 б).

Несмотря на то, что оптимум при выбранных параметрах достигнут не был (рисунок 16 б), что связано с другими сопутствующими факторами, такими как: массовая доля сернистого натрия, pH рабочего раствора, температура, наиболее высокие значения прироста массы голья можно достичь в интервалах кодированных единиц: для массовой доли $\text{Ca}(\text{OH})_2$ от -0,2 до 0,5 и по продолжительности процесса 0,6-1,0, что учтено при разработке и оптимизации технологических процессов получения кожевенного полуфабриката из шкур страуса с туловища (рис. 15 б).

Перевод установленных кодированных единиц, характеризующих наиболее желательные условия для проведения золения, представлен в таблице 25.

Таблица 25 – Области факторного пространства процесса золения

Функция отклика	Значения функции отклика, %	Значения выбранных факторов			
		Массовая доля $\text{Ca}(\text{OH})_2$		Продолжительность золения	
		кодированные единицы	натуральные величины, г/дм ³	кодированные единицы	натуральные величины, ч
Масса голья (Y_1)	123,0-129,51	(-0,2)– 0,5	19,0 -37,0	(0,6)-1,0	31,2-36,0

Научно доказано, что наиболее высокие значения прироста массы голья можно достичь при следующих технологических параметрах: концентрация массовой доли $\text{Ca}(\text{OH})_2$ от 19,0 до 37,0 г/дм³ и продолжительность процесса от 31,2 до 36,0 ч.

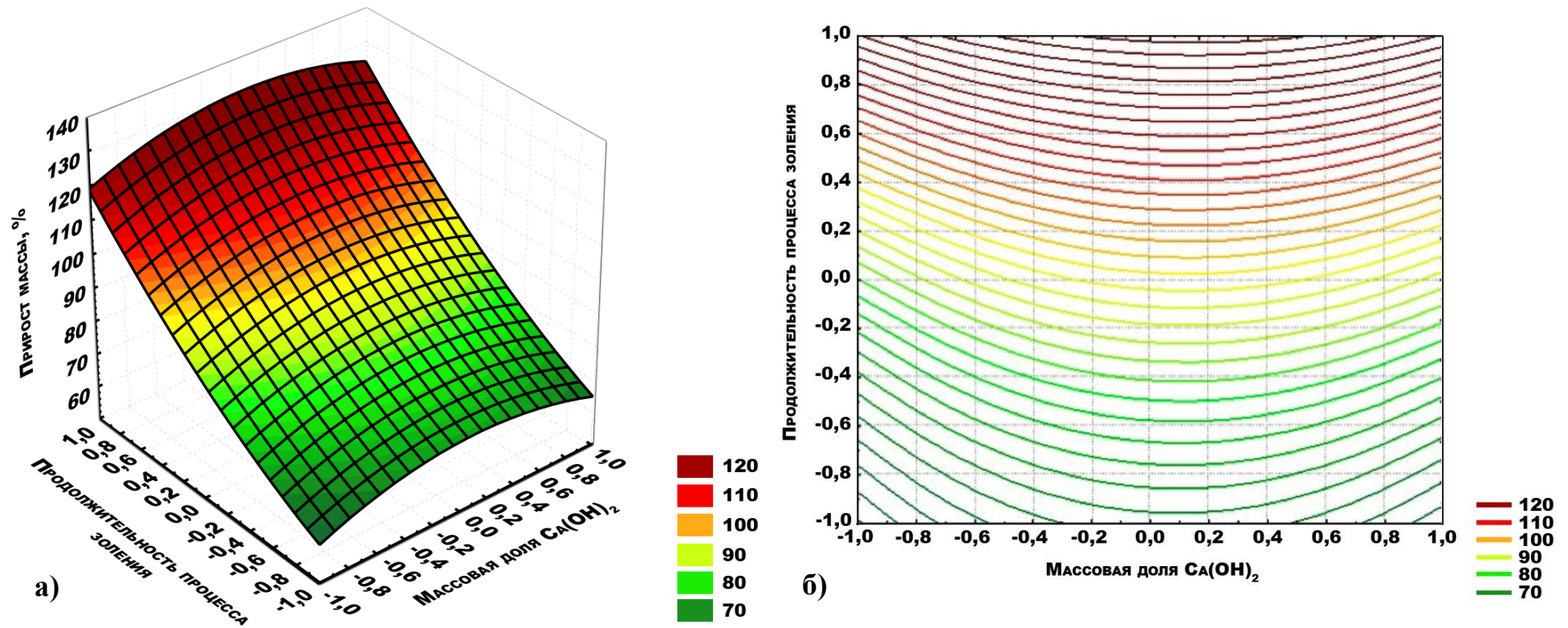


Рисунок 15 – Зависимость массы голья от концентрации $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и продолжительности процесса золениа:

а) трехмерная графическая модель зависимости; б) графическая модель зависимости на плоскости.

Процесс золения влияет на структуру голя и его химический состав, при обеззоливании удаляется оксид кальция, соответственно, для определения чистоты голя и его дальнейшей обработки исследован химический состав предварительно сформированных партий шкур страуса после второго обезжиривания и промывки перед пикелеванием (рис. 16 и 17).

Следует отметить, что скомплектованные партии различались исходным состоянием сырья, в частности содержанием жировых веществ: парная шкура; партия 1 – мокросоленое сырье и партия 2 – сухосоленое сырье [96].

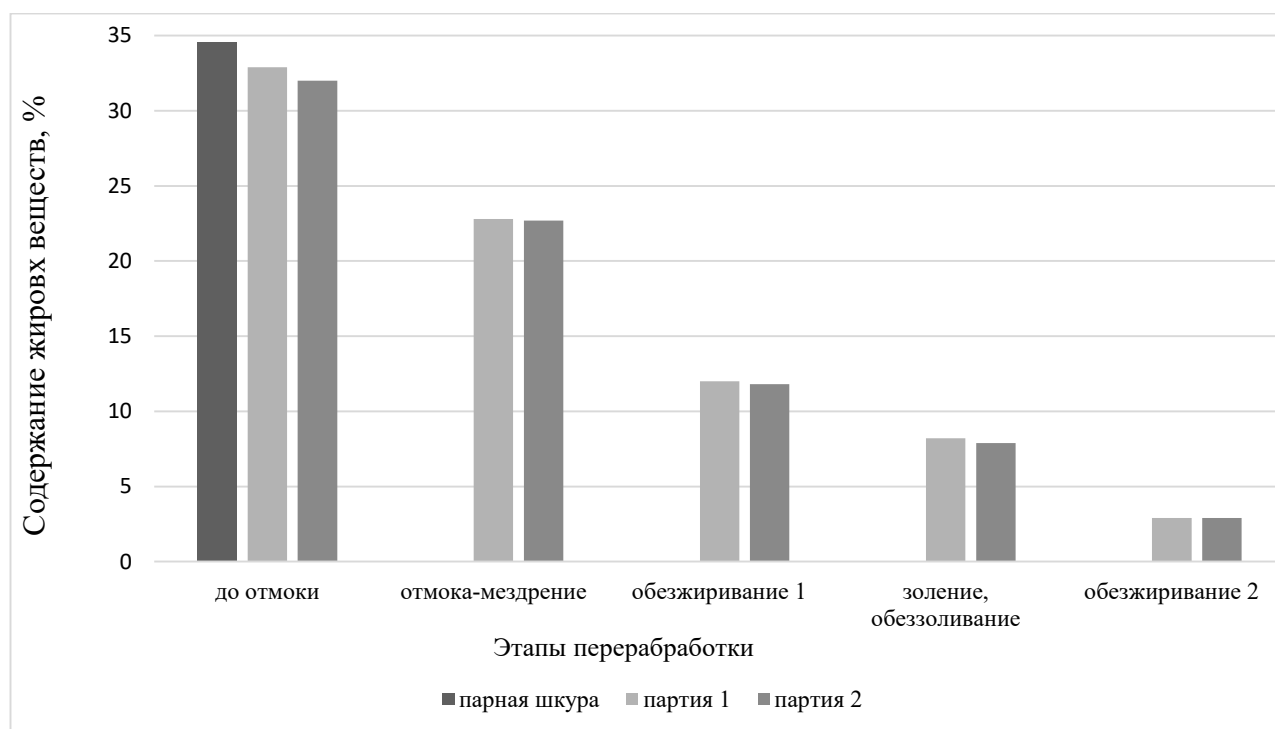


Рисунок 16 – Динамика массовой доли жировых веществ в зависимости от стадии переработки

График иллюстрирует (рис. 16) приблизительно равное содержание жировых веществ в шкуре с туловища страуса до отмоки для всех исследуемых образцов – от 34,6 до 32,0 %.

Как известно, в процессе подготовительного цикла массовая доля жировых веществ снижается. Однако, анализируя изменения этого показателя в исследуемом сырье, следует отметить недостаточность проведенного мездрения, обезжиривания и золения для глубокого обезжиривания – содержание жировых веществ после золения составляло порядка 8,0%. Это обусловило необходимость

введения в технологическую схему повторного обезжиривания, после которого, как видно в представленной диаграмме (рис. 16), данный показатель снизился до 3%.

Согласно полученным данным (рис. 17), в процессе подготовительных операций содержание минеральных веществ в образцах законсервированных шкур с туловища значительно снизилось (примерно в 17 раз), что обусловлено удалением из них консерванта, и подтверждает правильность предложенных параметров проведения процесса отмоки.

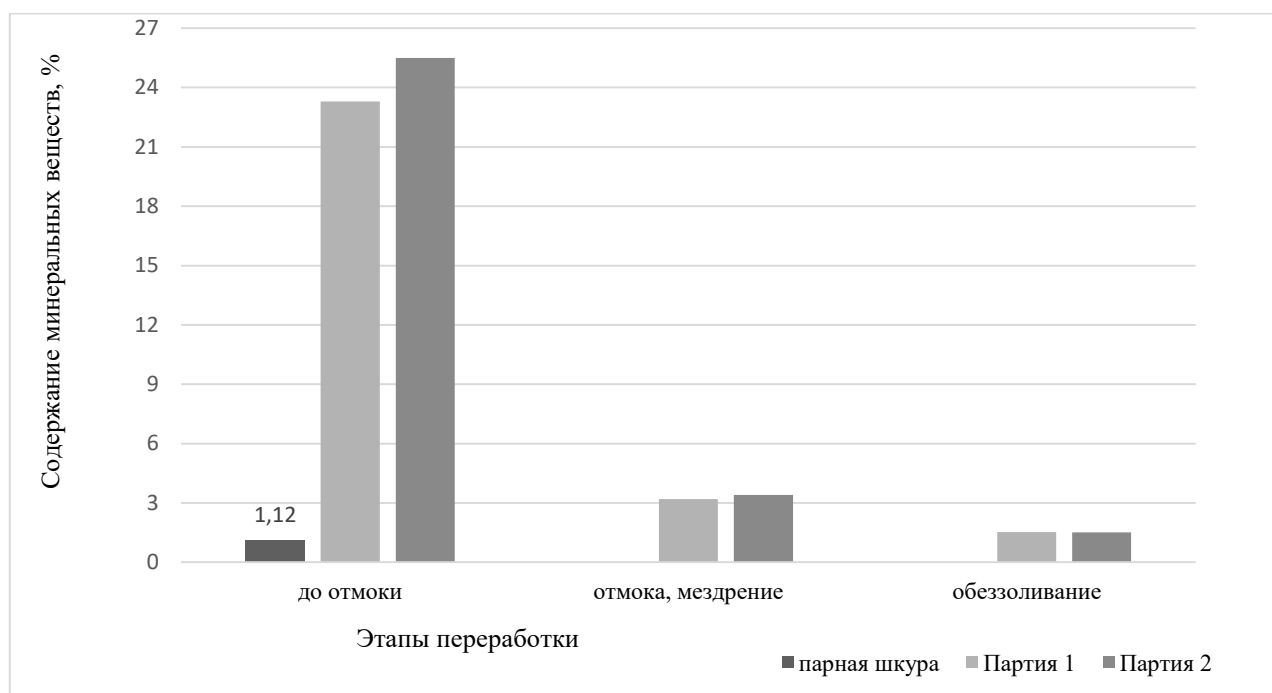


Рисунок 17 – Динамика содержания минеральных веществ в зависимости от стадии переработки

Проведенные исследования влияния различных режимов отмочно-зольных операций и полученные данные позволили разработать технологическую схему получения голя из шкур с туловища страуса для внедрения их в производственный цикл выработки кожевенного полуфабриката (рис.18 и табл. 26).

В таблице 26 представлена оптимизированная технология подготовительных операций переработки шкур страуса в соответствии с предложенной схемой получения голя (рис.18).



Рисунок 18 – Технологическая схема получения голя из шкур с туловища страуса

Таблица 26 – Последовательность и характеристика подготовительных операций производства кожевенного полуфабриката из шкур страуса

Наименование операции	Состав рабочего раствор, г/дм ³	ЖК	Температура обработки, °С	Продолжительность, час	
ОТМОКА	Бетанол Н – 2 Na ₂ S – 1-2	1,2	18-20	мокросоленые	22-26
				сухосоленые	28-32
				парные	2-4
МЕЗДРЕНИЕ					
УДАЛЕНИЕ ЭПИДЕРМАЛЬНОГО СЛОЯ					
ОБЕЗЖИРИВАНИЕ	Ойзапон ОС -10,0 NaHCO ₃ – 2,0	3	20-22	1-2	
ДОМЕЗДРИВАНИЕ					
ЗОЛЕНИЕ	Ca(OH) ₂ – 19,0-37,0 Na ₂ S – 5-7	1,2	18-20	31,2-36,0	
ОБЕЗЗОЛИВАНИЕ	(NH ₄) ₂ SO ₄ – 30	2	18-20	2-6	
ПРОМЫВКА с добавлением ПАВ – Бетанол Н – 2г/дм ³					
ДОМЕЗДРИВАНИЕ					
ПРОМЫВКА					
Повторное ОБЕЗЖИРИВАНИЕ	Ойзапон ОС -10,0 NaHCO ₃ – 2,0	3	20-22	1-2	
ЧИСТКА ЛИЦА. ГОЛЬЕ					

Обобщая данные представленные в таблице 26, важно отметить, что, несмотря на отсутствие волосяного покрова на шкурах страуса, в предлагаемой схеме подготовительных операций предусмотрен процесс чистки лица для

удаления остатков «гнейста», представляющего собой продукты распада межволоконных белков и гидроксида кальция.

Таким образом, научно обоснован и доказан выбор технологических режимов и параметров, позволяющих оптимизировать подготовительный цикл обработки шкур страуса, а также предложены промежуточные операции мездрения и обезжиривания для интенсификации отмочно-зольных процессов.

5.2 Исследования влияния пикелевания и методов дубления на свойства кожевенного полуфабриката из шкур с туловища страуса

Вопросам совершенствования технологических процессов и применения новых дубильных веществ, способствующих повышению качества кожевенного полуфабриката при выделке, посвящено немало работ отечественных ученых [69, 70, 71, 72, 78, 79, 93, 125].

Качество готовой кожи во многом зависит от правильно проведенных процессов подготовительного цикла, преддубления и собственно выделки. В связи с чем, в работе серьезное внимание уделено выбору и обоснованию технологических режимов пикелевания, как этапу, подготавливающему структуру к дублению для возможной интенсификации процессов и повышения качества кожевенного полуфабриката из шкур страуса.

Пикелевание проводят с целью формирования структуры и предназначено для обеспечения последующей диффузии дубящих соединений в дерму, заключается в обработке голяя раствором кислоты (неорганической и/или органической) и нейтральной соли. Степень разволокнения структуры голяя на этой стадии зависит от природы и концентрации кислоты, температуры рабочего раствора и времени обработки. Пикелевание проводили по традиционной технологии в присутствии серной (H_2SO_4) и муравьиной ($HCOOH$) кислот с добавлением нейтральной соли ($NaCl$) [120, 96]. Расход серной кислоты составлял – 0,8 %, муравьиной – 0,3 %, соли – 6,0 % от массы голяя, что в пересчете на ЖК=1, для кислот 8,0 г/дм³; 3 г/дм³, соответственно и 60 г/дм³ для соли; температура обработки 20–22 °С, продолжительность 5 – 7 часов.

Для выбора оптимального времени обработки исследовали изменение показателя температуры сваривания в процессе пикелевания (рис. 19).

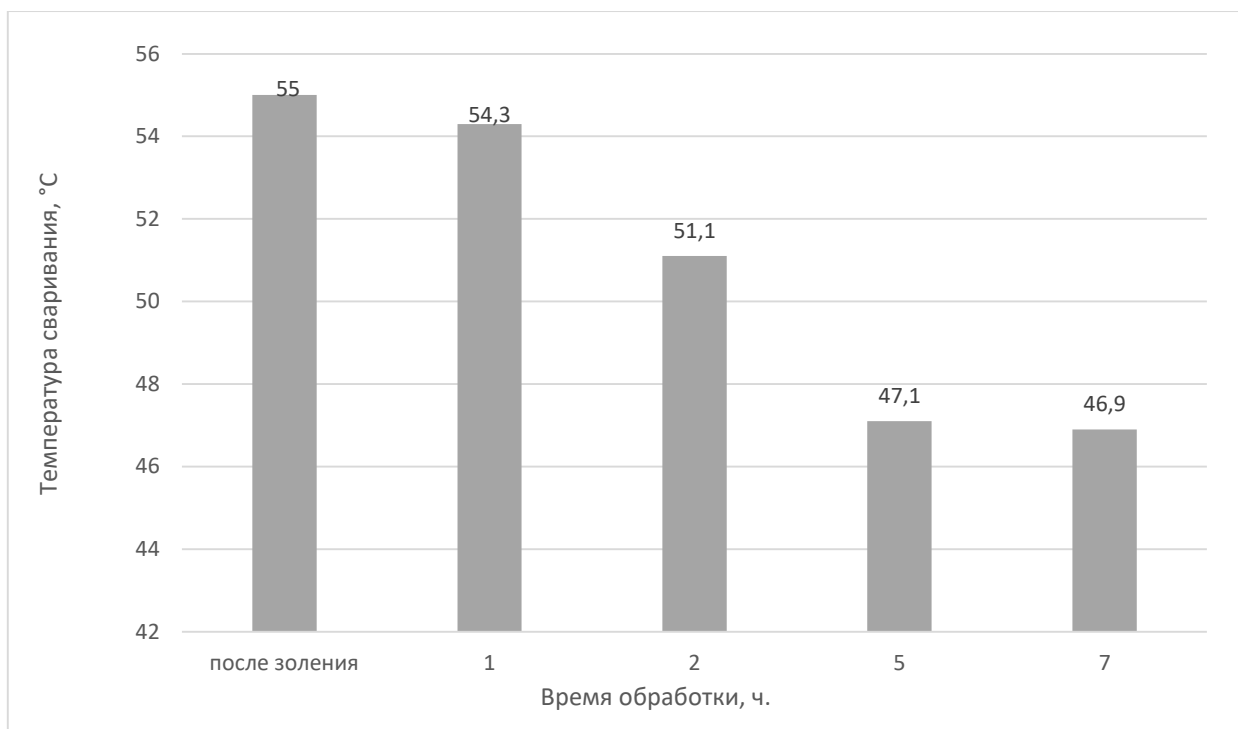


Рисунок 19 – Изменение температуры сваривания в процессе пикелевания голя

Согласно полученным результатам (рис. 19), наибольшая степень разволокнения структуры коллагеновых волокон голя достигнута после 5 и 7 часов обработки (температура сваривания $\approx 47^\circ\text{C}$), при этом снижение температуры сваривания составило около 14 % по отношению к первоначальному значению данного показателя после процесса зольения [126].

По результатам контроля, осуществленного опытным путем по изменению цвета среза голя при действии метиленового красного, выявлено, что уже через 5 часов обработки образцов в пикельной ванне по всей толщине голя срез имел розовое окрашивание (рН 3,8–4,4), что подтверждает правильность подобранных параметров процесса.

Общеизвестно, что наиболее распространённым методом дубления является хромовое, и более 90 % выпускаемых в мире кож вырабатывают с использованием соединений хрома. Это связано с простотой технологии, надежностью процесса и высокими технологическими и эксплуатационными свойствами кож, а также возможностью производства различного их

ассортимента [71]. Однако вредное воздействие на окружающую среду отработанных рабочих растворов требует частичной или полной замены хрома другими дубителями, в частности синтанами, обеспечивающих помимо прочего получение кож с улучшенными свойствами [68].

В этой связи важным вопросом становится разработка эффективных методов, предотвращающих сброс хрома с техногенными отходами производства [53, 126] и соответствие их требованиям экологических подходов к производству, что может быть реализовано, в частности применением комбинированного дубления [125, 128, 129, 130]. Существует целый ряд дубителей, обеспечивающих как сохранение требуемых физико-механических характеристик кожевенного полуфабриката, так и снижение концентрации окиси хрома в рабочем растворе.

Особое внимание уделено выбору дубителей, поскольку от их природы зависит прочность соединения белка коллагена с активными группами дубителя и равномерный переход от начальной до конечной стадии процесса. С целью установления оптимального варианта дубления и получения полуфабриката высокого качества проводили серию опытов с использованием дубящих соединений хрома, а также хром-альдегидных и хром-синтановых дубителей (табл. 27). Учитывая, что шкуры страуса новый вид кожевенного сырья для отечественного производства, концентрации дубителей варьировали в пределах, рекомендуемых производителями. Кроме того, немаловажным являлось исследование возможности снижения расхода дубителя при сохранении высоких эксплуатационных характеристик, гидротермической устойчивости, хорошей наполненности и эластичности полуфабриката.

Дубитель добавляли в пикельную ванну в два приема с интервалом 1 час. По истечении 3 часов осуществляли контроль голья по прокрасу среза и температуре сваривания. В ходе исследований после 6 часов обработки зафиксирована равномерная окраска на всю глубину среза. Основность хромового дубителя по представленным вариантам повышали в два приема после 6 часов и 9 часов обработки: для этого добавляли бикарбонат натрия массовой долей от 0,2% до 0,6% в зависимости от вида дубителя.

Таблица 27 – Варианты дубления голяя из шкур с туловища страуса

Наименование операции	Состав рабочего раствор, г/дм ³	ЖК	Температура обработки, °С	Продолжительность, час
<u>ДУБЛЕНИЕ</u>	Бетанол Н – 1 Дубитель в различной концентрации согласно виду и варианту:	2	18-22	18-20
	Наименование и расход дубителя, % от массы голяя			
Вариант дубления	1. Хромовое дубление		2. Хром-альдегидное	3. Хром-синтанное
	Хромовый дубитель*		Бетан М	Syntan-CR 515
1	0,5		5,0	1,5
2	1,0		6,0	2,0
3	1,5		7,0	2,5
4	2,0		8,0	3,0
Бикарбонат натрия				
	0,6		0,2	0,4

*Примечание: в пересчете на оксид хрома (Cr_2O_3)

В качестве основного показателя устойчивости полуфабриката выбрана температура сваривания. Изменение температуры сваривания в зависимости от указанных концентраций и вида дубителей представлены на рисунках 20–22.

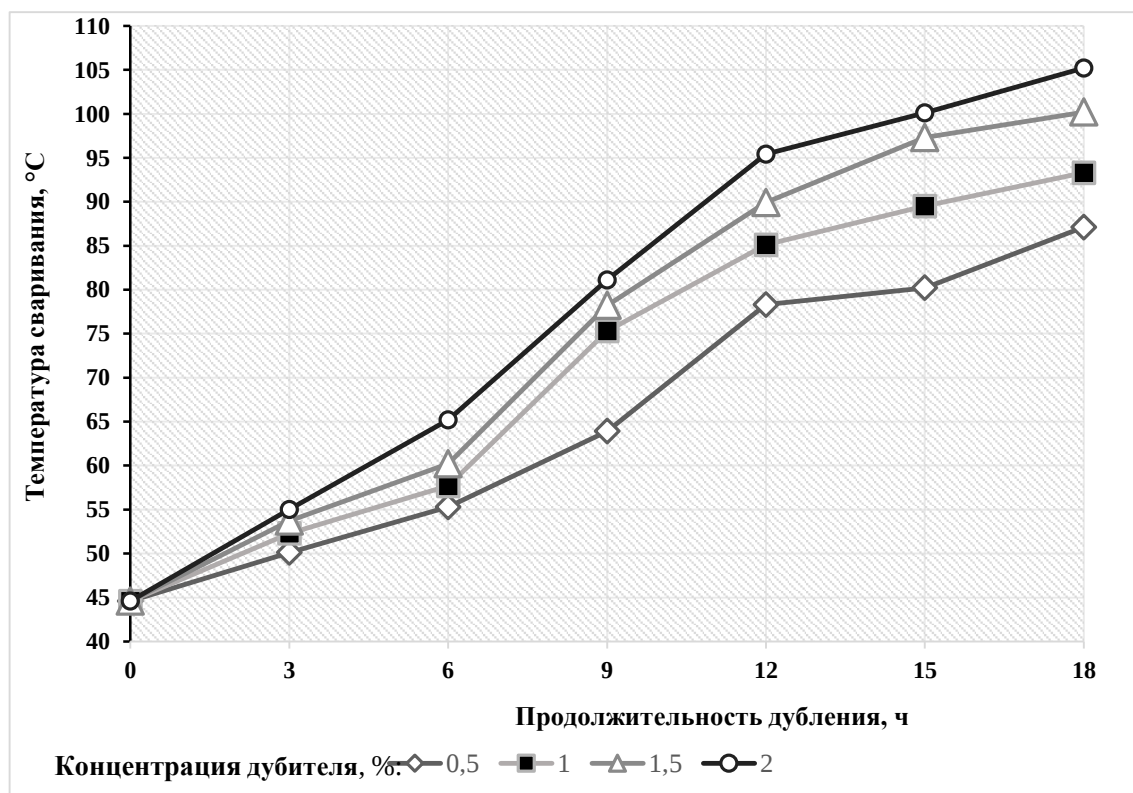


Рисунок 20 – Динамика температуры сваривания при хромовом дублении

Как следует из представленных зависимостей (рис. 20), температура сваривания полуфабриката при хромовом дублении определяется временем обработки и расходом дубителя. Требуемое значение гидротермической устойчивости полуфабриката (не менее 100 °С) достигается при расходе дубителя 2,0 %, в пересчете на оксид хрома, в течение 15 часов обработки, а при расходе 1,5 % – только через 18 часов.

Установлено, что снижение концентрации хромового дубителя не позволяет достичь высоких показателей устойчивости полуфабриката к гидротермическим воздействиям, даже при повышении основности, которое осуществляли между 6 и 12 часами обработки голья [126].

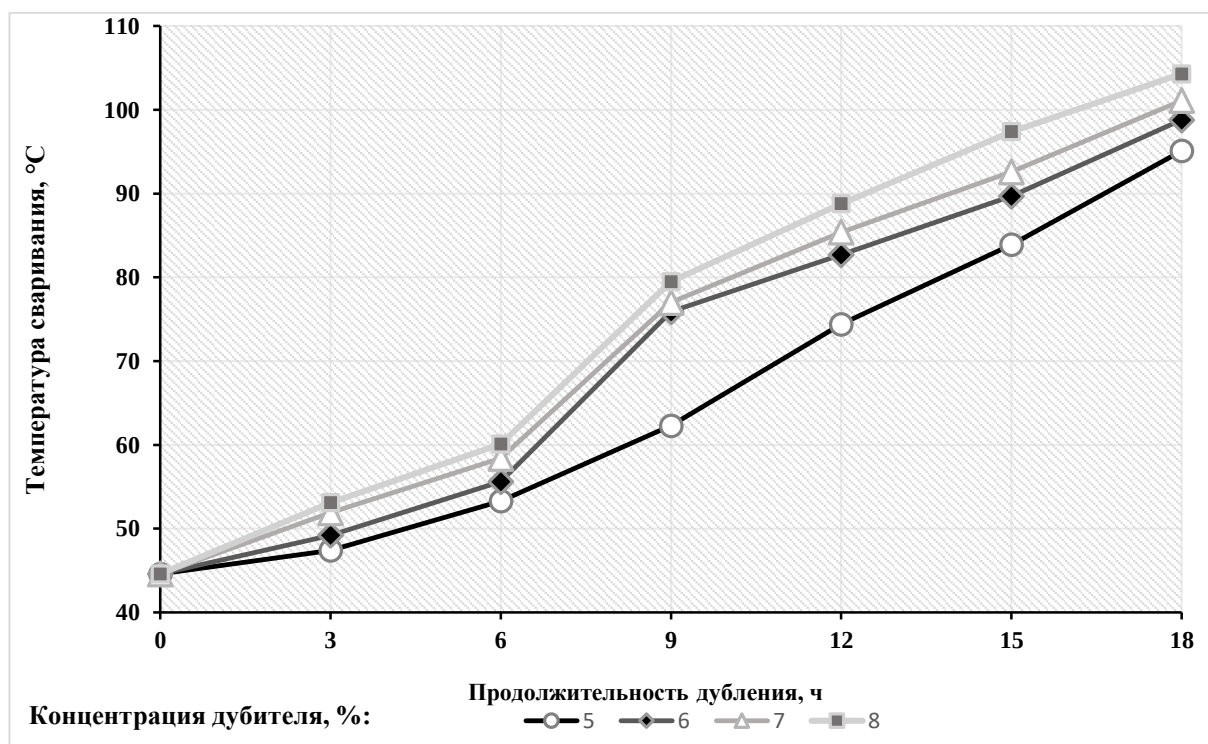


Рисунок 21 – Динамика температуры сваривания при хром-альдегидном дублении

Анализ данных, представленных на рисунке 21, показал, что при использовании концентрации дубителя от 6,0% до 8,0% опытные образцы характеризовались достаточно высокими значениями температуры сваривания от 90,0°C после 15 часов обработки. Это можно объяснить фиксацией структуры не только соединениями хрома, но и альдегидами, что является важным

технологическим преимуществом. Так, в зависимости от целевого назначения кож концентрация дубителя может варьировать в установленных пределах. Вместе с тем следует учитывать, что продолжительность дубления при низких концентрациях должна составлять не менее 18 часов.

Лучшие результаты температуры сваривания полуфабриката (свыше 100°C) зафиксированы при использовании хром-альдегидного дубителя в концентрации от 7,0 % до 8,0 %.

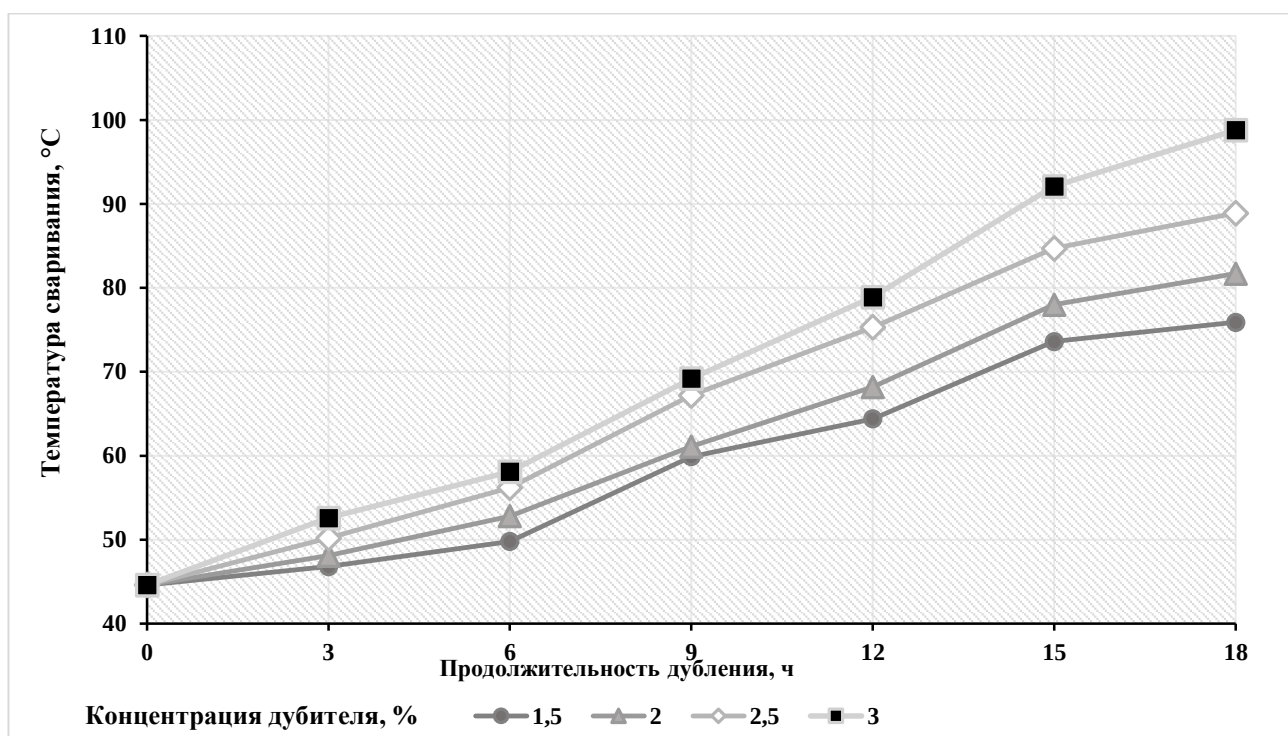


Рисунок 22 – Динамика температуры сваривания при хром-синтанном дублении

График иллюстрирует (рис. 22), что синтетические дубители с добавлением хрома значительно уступают по своей дубящей способности другим исследуемым видам дубителей (см. рис. 20 и рис. 21).

Максимальная температура сваривания, которая составила 98,8°C, выявлена при добавлении Syntan-CR 515 с наибольшей заданной концентрацией (рис. 22). Однако следует отметить и преимущества данного вида дубителя при формировании эластических свойств кожевенного полуфабриката, выявленных в ходе физико-механических испытаний (табл. 28) и органолептической оценки.

Далее проведен цикл отделочных операций для получения готового

кожевенного полуфабриката: окуночное жирование (Sulphiro CR 60 – 8 г/дм³), сушка, увлажнение, разбивка, тяжка, шлифование [126]. Сушку проводили до достижения влажности 12–16 %, далее кожевенный полуфабрикат увлажняли со стороны бахтармы до влажности 20–25 % перед механическими операциями отделки, которые проводили на разбивочной и шлифовальной машинах.

Показатели качества кож различного назначения регламентируются соответствующими нормативными документами. К одним из основных относят физико-механические свойства, обуславливающие прочность и надежность изделия в процессе эксплуатации. Кроме того, уникальная волокнистая структура натуральной кожи обеспечивает такие показатели в готовых изделиях, как формуемость и формоустойчивость, непосредственно связанные с упругопластическими характеристиками [127, 131]. Результаты исследования физико-механических свойств кожевенного полуфабриката страуса представлены в таблице 28.

Как видно из данных таблицы 28, полученный кожевенный полуфабрикат по показателям прочности и полного удлинения соответствует требованиям ГОСТ15091-80 Кожа галантерейная и ГОСТ 939–88 Кожа для верха обуви. Выявлено, что независимо от вида дубителя, повышение его концентрации обуславливает увеличение показателя прочности. Наибольшие значения разрывного напряжения – 52,5 МПа установлены у полуфабриката, выдубленного при максимальном расходе хромового дубителя (2%). Для данного образца также характерны высокие значения упругого удлинения – 14,4% при минимальных показателях удлинения при нагрузке – 30,6%, что свидетельствует о высоких упругопластических его свойствах. Наибольшие значения показателя удлинения достигнуты при использовании хром-синтанного дубителя, что хорошо согласуется с ранее полученными результатами [132, 126].

Таблица 28 – Физико-механические свойства кожевенного полуфабриката из шкур с туловища страуса

Вид дубления	Концентрация дубителя	Напряжение при разрыве, МПа	Удлинение при нагрузке 10 МПа		
			полное	остаточное	упругое
Хромовое	0,5	44,7±1,2	35,4±1,5	22,8±1,0	12,6
	1,0	47,3±1,4	33,6±1,5	20,8±0,9	12,8
	1,5	49,8±1,5	32,4±1,5	18,5±0,7	13,9
	2,0	52,5±1,7	30,6±1,5	16,2±0,8	14,4
Хром-альдегидное	5,0	34,7±1,0	39,5±1,4	26,0±1,1	13,5
	6,0	35,5±1,0	37,5±1,3	23,6±1,3	13,9
	7,0	40,8±1,3	34,9±1,2	20,3±1,1	14,6
	8,0	43,7±1,2	33,5±1,2	18,8±1,2	14,7
Хром-синтанное	1,5	30,6±0,8	48,1±1,3	36,1±1,4	12,0
	2,0	33,9±0,8	46,7±1,2	34,0±1,1	12,7
	2,5	35,0±0,9	44,6±1,1	31,4±0,9	13,2
	3,0	38,0±1,0	44,5±1,1	31,1±0,8	13,4
ГОСТ 939-88 ГОСТ 15091-80		Не менее 18 Не менее 10	15–50 15-40, до 45*	-	

* - допускается по согласованию между изготовителем с потребителем

Важно подчеркнуть, что существенной разницы в значениях физико-механических свойств кожевенного полуфабриката из шкур страуса при использовании как хром-альдегидного дубителя в концентрации от 5 до 6%, так и хром-синтанного дубителя в пределах от 2,0% до 2,5% не установлено. Наиболее ощутимые изменения разрывного напряжения кожевенного полуфабриката зафиксированы при увеличении расхода хром-синтанного дубителя – 3,0%. Аналогичная тенденция установлена и по хром-альдегидному дубителю в концентрации 8,0%.

Что касается органолептической оценки исследуемых образцов, то кожевенный полуфабрикат, выделанные хром-синтанным дубителем, имели лучшую полноту на ощупь и обладали большей мягкостью и эластичностью [131, 132], которая хорошо согласуется с данными таблицы 2. Достигнутое эффективное разделение волокон дермы обусловлено также используемой жировой эмульсией Synthol-PD 990 и намазным способом ее нанесения, способствующим увеличению степени проникновения жирящего материала

внутри. Так, чем выше поверхностно-активные свойства эмульсии, тем сильнее ее диспергирующее действие в отношении структурных элементов дермы. С увеличением степени сульфатирования увеличивается фиксация жира волокнами коллагена и уменьшается миграция его к лицевой поверхности и уменьшается рыхлость лицевого слоя [133, 134].

В заключение следует отметить, что выработанные кожи обладают высокими прочностными свойствами, о чем свидетельствуют показатели разрывного напряжения даже при минимальных концентрациях выбранных дубителей.

На основании проведенных исследований разработан алгоритм технологических операций получения кожевенного полуфабриката из шкур с туловища страуса, представленный на схеме (рис. 23) и в таблице 29.

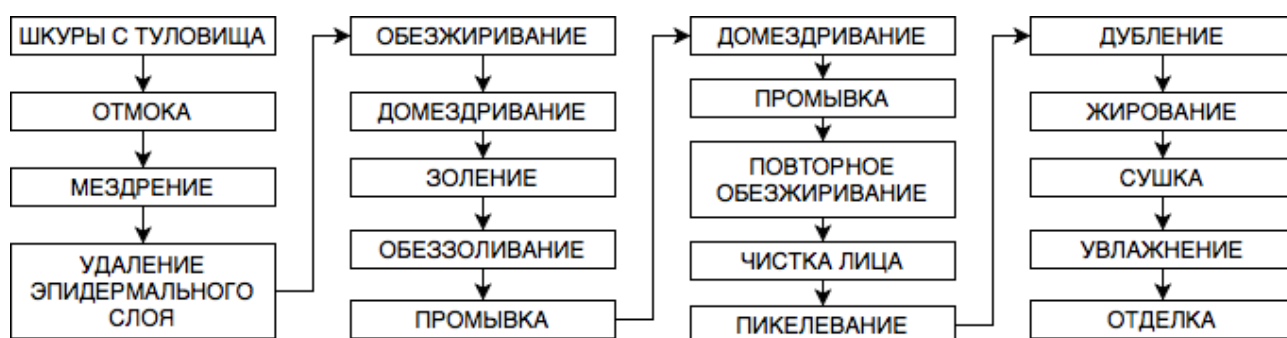


Рисунок 23 – Схема получения кожевенного полуфабриката из шкур с туловища страуса по предлагаемой технологии

Подобранные технологические режимы и параметры (табл. 29), а также предлагаемая последовательность производственных этапов переработки шкур страуса обеспечили получение готовой кожи с высокими потребительскими свойствами, что позволит расширить ассортимент конкурентоспособной кожевенно-обувной продукции с последующим продвижением ее на российский потребительский рынок.

Таблица 29 – Оптимизированная технология кожевенного полуфабриката из шкур с туловища страуса

Наименование операции		Состав рабочего раствор, г/дм ³	ЖК	Температура обработки, °С	Продолжительность, час	
ОТМОКА		Бетанол Н – 2 Na ₂ S – 1-2	1,2	18-20	мокросоленные	22-26
					сухосоленные	28-32
					парные	2-4
МЕЗДРЕНИЕ → УДАЛЕНИЕ ЭПИДЕРМАЛЬНОГО СЛОЯ						
ОБЕЗЖИРИВАНИЕ		Ойзапон ОС -10,0 NaHCO ₃ – 2,0	3	20-22	1-2	
ДОМЕЗДРИВАНИЕ						
ЗОЛЕНИЕ		Ca(OH) ₂ – 19,0-37,0 Na ₂ S – 5-7	1,2	18-20	31,2-36,0	
ОБЕЗЗОЛИВАНИЕ		(NH ₄) ₂ SO ₄ – 30	2	18-20	2-6	
ПРОМЫВКА с добавлением ПАВ – Бетанол Н – 2г/дм ³						
ДОМЕЗДРИВАНИЕ → ПРОМЫВКА						
Повторное ОБЕЗЖИРИВАНИЕ		Ойзапон ОС -10,0 NaHCO ₃ – 2,0	3	20-22	1-2	
ЧИСТКА ЛИЦА. ГОЛЬЕ						
ПИКЕЛЕВАНИЕ		H ₂ SO ₄ – 0,8 % (8 г/дм ³); НСООН – 0,3 % (3 г/дм ³); NaCl – 6 % (60 г/дм ³).	1	20-22	5-7	
ДУБЛЕНИЕ	Вариант дубления	Бетанол Н – 1 Дубитель в различной концентрации согласно виду и варианту:	2	18-22	18-20	
		Наименование и расход дубителя, % от массы голья				
		1. Хромовое дубление		2. Хром-альдегидное	3. Хром-синтанное	
		Хромовый дубитель*		Бетан М	Syntan-CR 515	
	1	0,5	5,0	1,5		
	2	1,0	6,0	2,0		
	3	1,5	7,0	2,5		
	4	2,0	8,0	3,0		
	Повышение основности	Бикарбонат натрия				
		0,6	0,2	0,4		
ДУБЛЕННЫЙ ПОЛУФАБРИКАТ						
ОКУНОЧНОЕ ЖИРОВАНИЕ ЖК=3; t = 20 -25°С на 1,5–2 часа; Sulphirol CR 60 – 8г/дм ³						
ОТЖИМ, РАЗБИВКА						
СУШКА, УВЛАЖНЕНИЕ, ТЯЖКА, РАЗБИВКА, ШЛИФОВКА						
КОЖЕВЕННЫЙ ПОЛУФАБРИКАТ (крас)						

*в пересчете на окись хрома (Cr₂O₃)

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что все выбранные классы химических веществ с заданными

значениями их концентраций могут быть в полной мере применены для выделки с учетом целевого назначения кож страуса.

Тем не менее, для минимизации экологической нагрузки на окружающую среду предпочтительно использовать выбранные комбинированные дубящие соединения, обеспечивающие хорошую фиксацию структурных элементов дермы и доказанную устойчивость кожевенного полуфабриката к гидротермическим воздействиям.

Благодаря строению, оригинальной фактуре и свойствам, кожи страуса имеют широкий спектр использования, к примеру, для верха обуви, кожгалантерейных изделий, а также в качестве автомобильных и мебельных кож.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 5

Показано, что время отмоки зависит от способа консервирования, так для мокросоленых шкур страуса, уже после 18 часов содержание влаги приближено к его значению в парной шкуре. У шкур сухосоленого способа консервирования только после 24 ч отмоки содержание влаги достигает необходимых значений. Полное обводнение для мокросоленых шкур зафиксировано после 24 ч отмоки, а для сухосоленых после 30 ч.

Доказано, что массовая доля гидроксида кальция и продолжительность зольения положительно влияют на степень прозоленности голя, обеспечивая ее повышение при совместном последовательном увеличении концентрации щелочи в зольной системе и продолжительности процесса. Вместе с тем, более существенное воздействие на изменение массы голя, показывающее полноту разволокнения и набухания коллагеновых волокон дермы, оказывает продолжительность зольения. Так максимально высокие значения прироста массы голя зафиксированы после его обработки в течение 40 часов, независимо от концентрации щелочи.

Установлено, что наиболее высокие значения прироста массы голя можно достичь при концентрации массовой доли Ca(OH)_2 от 19,0 до 37,0 г/дм³ и продолжительности процесса от 31,2 до 36,0 ч.

Анализ экспериментально полученных данных динамики массовой доли жировых веществ в исследуемом сырье показал необходимость введения в технологическую схему повторного обезжиривания, обеспечившего снижение массовой доли жировых веществ до 3%. В технологической схеме отмочно-зольного цикла предложен процесс чистки лица шкур страуса для удаления остатков «гнейста», представляющего собой продукты распада межволоконных белков и гидроксида кальция.

Наибольшая степень разволокнения структуры коллагеновых волокон голя установлена после 5 и 7 часов обработки в пикельной ванне (температура сваривания $\approx 47^{\circ}\text{C}$), при этом снижение температуры сваривания составило около 14 % по отношению к первоначальному значению данного показателя после процесса золениа.

Доказано, что все выбранные классы дубящих веществ с заданными значениями их концентраций могут в полной мере применяться для выделки с учетом целевого назначения кож страуса. Благодаря строению, оригинальной фактуре и свойствам кожи страуса имеют широкий спектр использования, к примеру, для верха обуви, кожгалантерейных изделий, а также в качестве автомобильных и мебельных кож. Тем не менее, для минимизации экологической нагрузки на окружающую среду предпочтительно использовать выбранные комбинированные дубящие соединения (хром-синтаный) обеспечивающие хорошую фиксацию структурных элементов дермы и устойчивость кожевенного полуфабриката к гидротермическим воздействиям.

ГЛАВА 6 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КОЖЕВЕННОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ШКУР С НОГ СТРАУСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОСТУПЕНЧАТОГО ПИКЕЛЕВАНИЯ

6.1 Выбор и обоснование технологических параметров выработки кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса

Проведенные многоплановые исследования позволили перейти к следующему этапу работы, направленному на создание технологии выработки кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса путем использования многоступенчатого пикелевания при исключении процесса золения.

Принимая во внимание полученные новые знания о морфометрических особенностях цевки (см. глава 3), из технологического цикла исключены операции золения (обезволашивания) и обеззоливания. В качестве контроля выбрана традиционная технология (см. рис. 12).

Экспериментальная технология получения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса включала следующие технологические операции, представленные на рисунке 24.

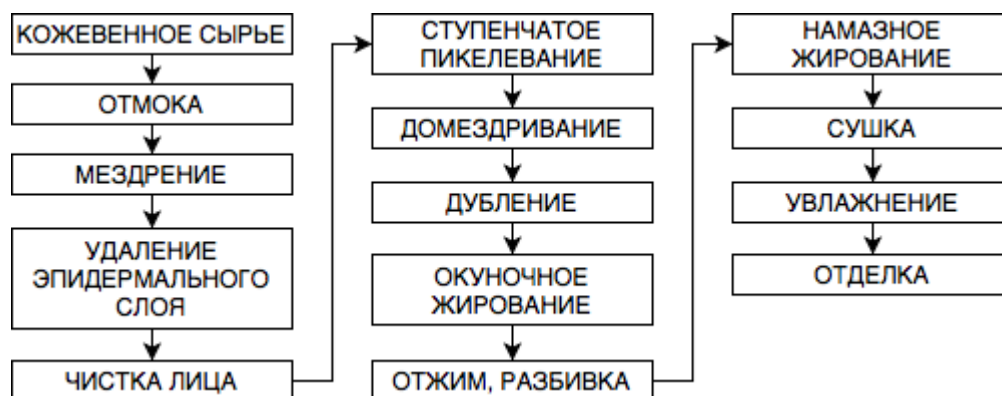


Рисунок 24 – Последовательность операций получения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса по экспериментальной технологии

Такие операции как отмока, дубление голя и отделка как для контрольной партии, так и экспериментальной проводили по единой технологии.

Для изучения влияния физико-химических процессов на свойства голя и полуфабриката проведены исследования изменения температуры сваривания на

основных технологических этапах, а также микроскопия срезов дермы после пикелевания.

Последовательность выполнения подготовительных процессов получения голя из шкур с ног страуса и их характеристика представлена в таблице 30.

Таблица 30 – Порядок выполнения подготовительных процессов по традиционной и экспериментальной технологии

Консервированная цевка				
Традиционная технология с золением		Экспериментальная технология без золения		
ОТМОКА Бетанол Н – 2 мл/дм ³ ; NaCl – 10–20 г/дм ³ . ЖК - 1,2; температура (t): 18-20 °С.				
Мездрение, удаление эпидермального слоя				
ЗОЛЕНИЕ: Ca(OH) ₂ – 30–40 г/дм ³ Na ₂ S – 6 г/дм ³ ЖК – 1,2 Время обработки 30ч		ПИКЕЛОВАНИЕ: ЖК=1,0; t – 18-20°С; Общее время обработки 12-18часов NaCl – 50-60 г/дм ³ Уксусная кислота:		
		Вариант 2.1	Вариант 2.2	Вариант 2.3
ОБЕЗЗОЛИВАНИЕ: (NH ₄) ₂ SO ₄ – 30 г/дм ³ ЖК – 2; Время обработки 2–4 ч		7мл/дм ³	4 мл/дм ³ ч/з 6ч. разбивка-мездрение 3 мл/дм ³	3 мл/дм ³ ч/з 2ч разбивка-мездрение 3 мл/дм ³ ч/з 2ч разбивка-мездрение 3 мл/дм ³
Промывка, чистка лица – ГОЛБЕ				
ПИКЕЛОВАНИЕ: ЖК=1,0; t=18-20°С; Общее время обработки 8-10часов NaCl – 50-60 г/дм ³				
Вариант 1.1	Вариант 1.2			
Серная кислота 3 мл/дм ³ Уксусная кислота – 5 мл/дм ³	Уксусная кислота 7–9 мл/дм ³			
Домездривание голя.		Чистка лица, домездривание – ГОЛБЕ		

Для определения оптимального режима отмоки учитывали показатели химического состава шкуры с ног страуса (см. табл. 15) и время обработки в зависимости от способа консервирования.

Динамика обводнения цевки страуса в процессе отмоки представлена на рисунке 25.

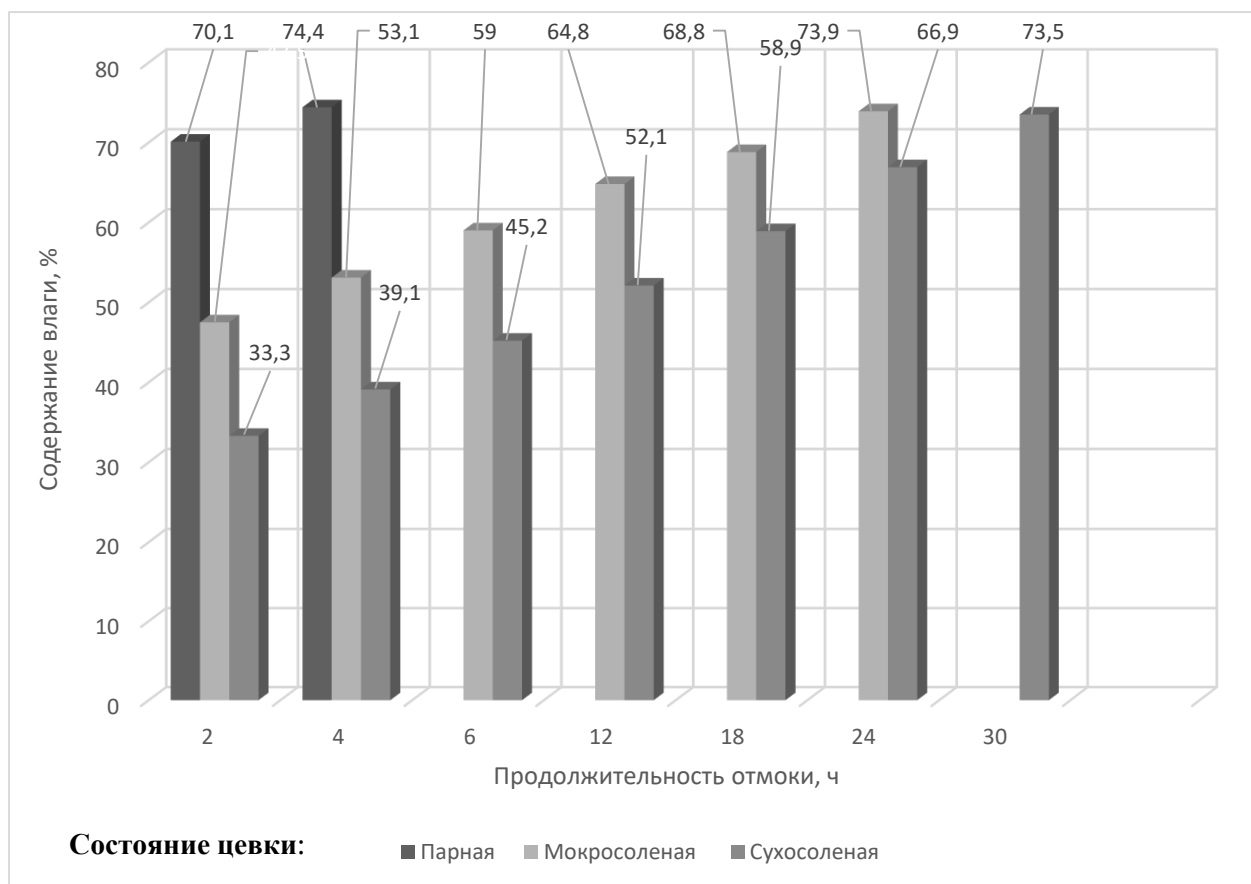


Рисунок 25 – Динамика обводнения шкур с ног страуса

Как видно из данных рисунка 25, по истечении двух часов обработки достигнута необходимая степень обводнения парной шкуры, что подтверждается легкостью проведения процесса мездрения. Одновременно со снятием подкожного слоя, также, без дополнительных усилий, происходило отделение эпидермального слоя, что учтено при разработке экспериментальной технологии. Поскольку через 4 часа отмечено появление неприятного запаха, отмоку парных шкур с ног страуса следует осуществлять не более двух часов. Это связано с незначительным развитием подкожного жирового слоя у цевки, а также ее небольшим размером и особенностями микроструктуры [127].

При этом, установлено, что длительность процесса отмоки мокросоленых и сухосоленых шкур с ног страуса должна составлять от 18 до 24 часов, соответственно, так как в течение этого времени происходит предельное насыщение влагой кожной ткани (68,8% и 66,9%).

Характеристика химического состава цевки после отмоки приведена в

таблице 31.

Таблица 31 — Показатели химического состава цевки после отмоки

Состояние шкуры		Влага, %	Содержание, % от абсолютно сухого вещества		
			Жировые вещества	Минеральные вещества	
				всего	в т.ч. NaCl
Парная	до отмоки	68,0	3,6	0,9	-
	после отмоки	70,1	1,3	1,1	
Мокросоленая (врасстил)	до отмоки	42,0	2,9	21,2	19,9
	после отмоки	68,8	1,2	3,4	2,2
Сухосоленая	до отмоки	26,6	2,2	19,3	17,9
	после отмоки	66,9	1,2	3,2	1,9

Анализ полученных данных (табл. 31) показал изменение химического состава шкур после отмоки. Выявлено повышение показателя массовой доли влаги в консервированных образцах до содержания близкого к парному (66,9%–68,8%). Количество жировых веществ снизилось более чем в два раза, что обусловлено воздействием ПАВ. Что касается массовой доли минеральных веществ, то их количество напрямую связано с состоянием исходного сырья, так в законсервированных образцах минеральные вещества после отмоки в среднем уменьшились в 6 раз. Однако полного удаления нейтральной соли зафиксировано не было, что является типичным для данного процесса.

Таким образом, экспериментально установлено и подтверждено показателями химического состава, что отмоку парного сырья следует проводить не более 2-х часов, а законсервированного – 18–24 ч.

Известно, что в меховом производстве, где исключены любые щелочные обработки, которые могут привести к повреждению волоса, разрыхление структуры дермы достигается в результате длительной обработки в растворе органической кислоты [53,78,136]. В результате для разрыхления структуры дермы, исключая процессы зольного обеззоливания, в экспериментальной схеме применено пикелевание органической кислотой, с различным режимом

повышения кислотности раствора (см. табл. 28) контролем степени разрыхления служили показатель температуры сваривания (рис.26-28) и гистологические исследования пикелеванного голя, результаты представлены на рисунке 29 и в таблице 32.

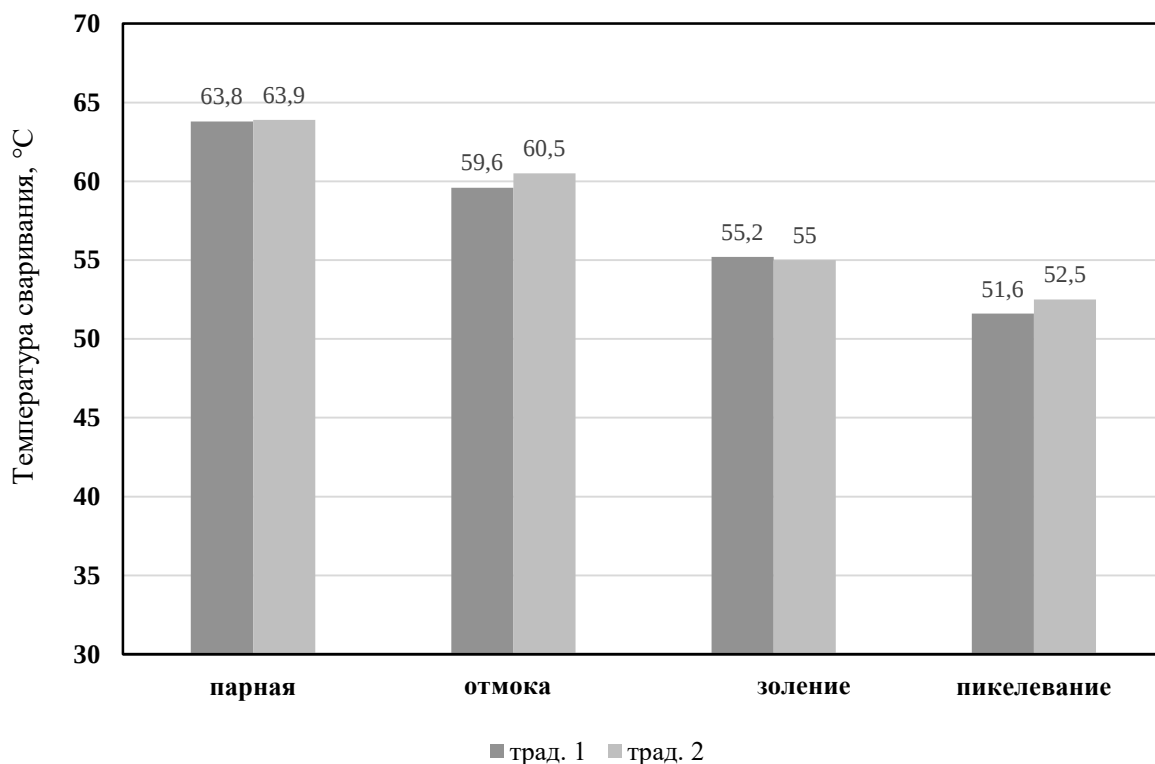


Рисунок 26 – Изменение температуры сваривания образцов сырья и голя из шкур с ног страуса, полученных по традиционной технологии

График иллюстрирует, что в процессе подготовительных операций происходит снижение температуры сваривания голя по мере удаления нефибриллярных элементов и разрыхления структуры дермы под действием щелочи и кислоты. Динамика представленных данных такова, что в ходе пикелевания достигнуто более глубокое разделение структуры, так показатель температуры сваривания ниже на 4,5–6,5% по сравнению с золением (рис. 26).

Следует отметить, что использование сочетания органических и неорганических кислот для обработки голя (табл. 29, вариант 1.1) способствует активизации процесса пикелевания, о чем свидетельствует снижение температуры сваривания на 3,6% в отличие от варианта 1.2 (табл. 29) с добавлением одного вида кислоты при прочих равных условиях.

На рисунке 27 представлено изменение показателя температуры сваривания при проведении цикла подготовительных операций по экспериментальной технологии (см. табл. 30).

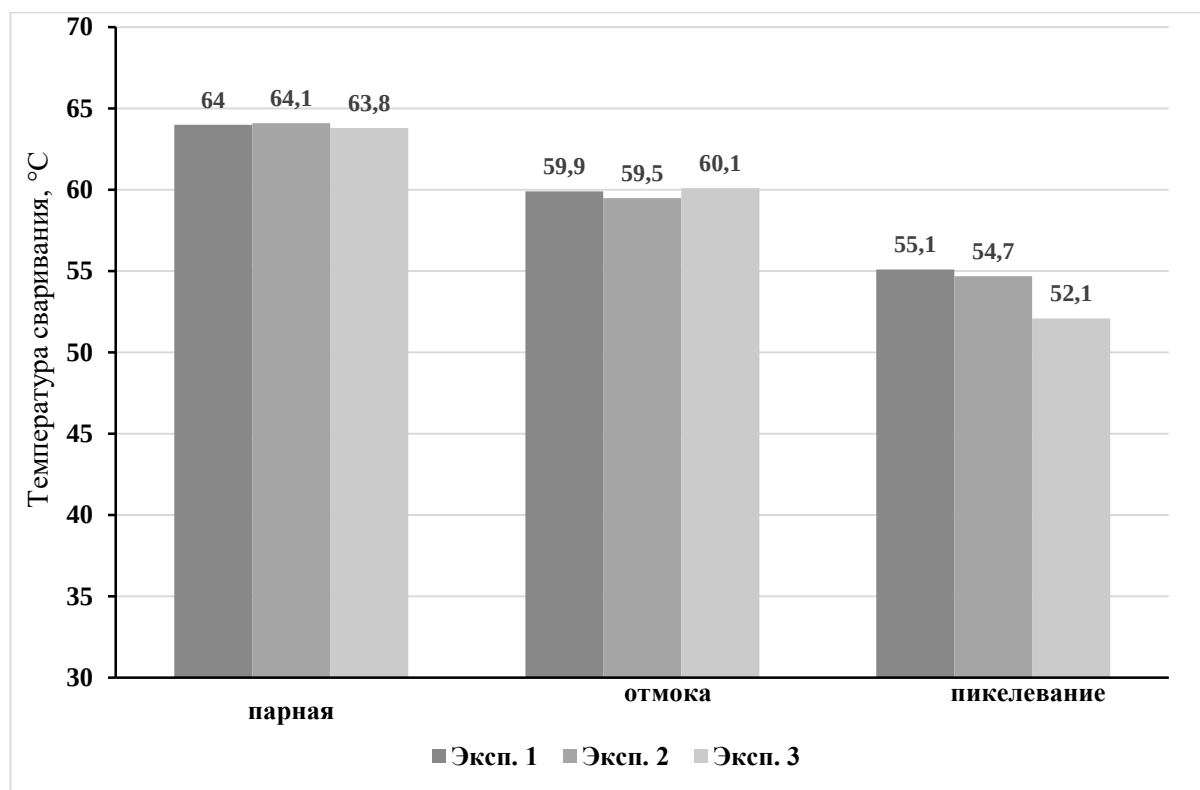


Рисунок 27 – Изменение температуры сваривания образцов сырья и голя из шкур с ног страуса, полученных по экспериментальной технологии

Установлено, что при использовании ступенчатого пикелевания по третьему варианту обработки голя, значения температуры сваривания (52,1°C) схожи с образцами, полученными по традиционной технологии. Данный факт можно объяснить постепенным поглощением кислоты кожей и разделением её на более мелкие структуры, благодаря чему обеспечивается высокая степень разволокнения белков кожи даже при исключении предварительного процесса зольения. Полученные результаты свидетельствуют о возможности получения полуфабриката с высокими пластическими свойствами.

Опытные образцы голя, полученные по третьему варианту, имели более низкие показатели температуры сваривания на 5,4% и 4,8%, соответственно, по сравнению с голем первого и второго вариантов пикелевания. По-видимому, воздействие кислотных растворов на кожу вызвало более интенсивное

разделение структуры, а выведение растворимых белковых веществ в обрабатывающую жидкость, в свою очередь оказало влияние на снижение температуры сваривания голя (рис.28).

Сравнительная оценка цикла подготовительных операций традиционной и экспериментальной технологии по показателю температуры сваривания голя представлена на рисунке 28.

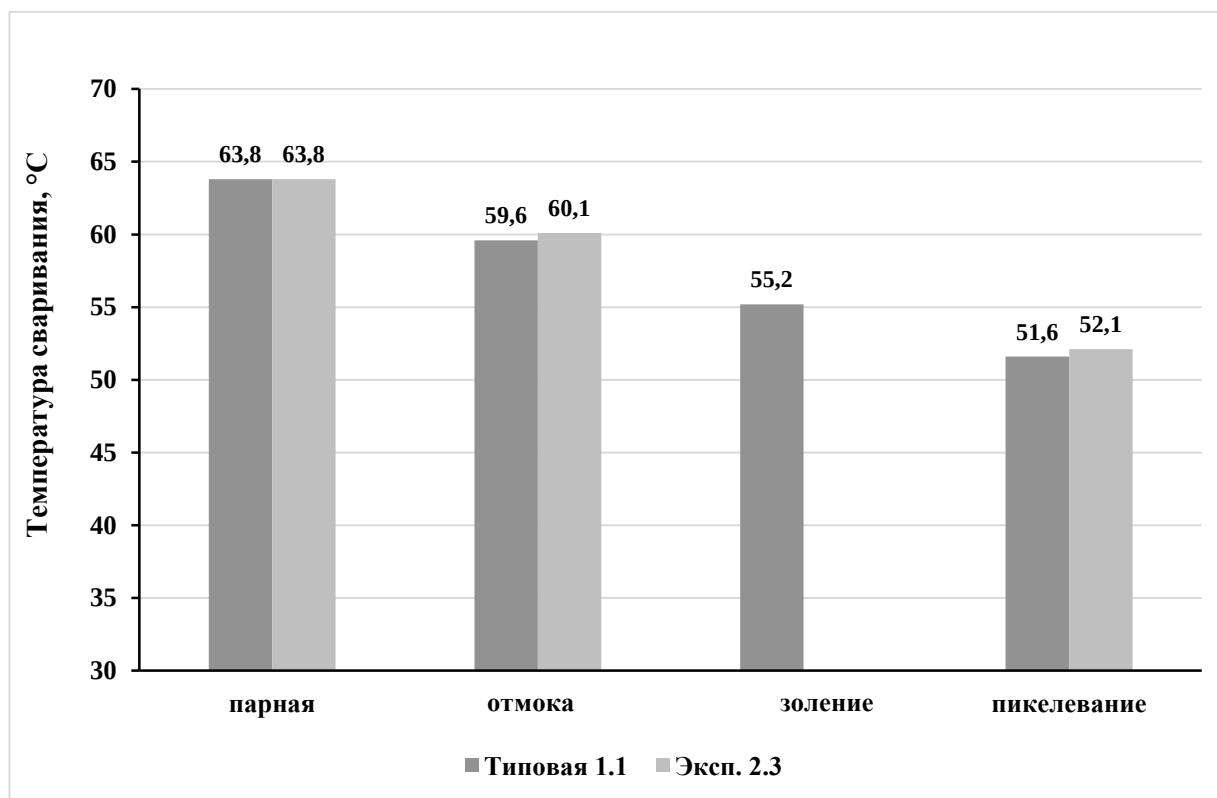


Рисунок 28 – Изменение температуры сваривания образцов, полученных по традиционной и экспериментальной технологиям в ходе подготовительного цикла получения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса

Анализ полученных результатов показал (рис. 28), что разность в значениях температуры сваривания голя, обработанного по традиционной и экспериментальной технологии, не превышала 1%, что позволяет говорить о правильно подобранных технологических параметрах и подтверждает эффективность предлагаемой методики получения шкур с ног страуса с использованием многоступенчатого пикелевания.

Для доказательства эффективности и целесообразности применения предлагаемых технологических приемов также проведены гистологические

исследования образцов голяя после подготовительных операций (рис. 29, табл.32).

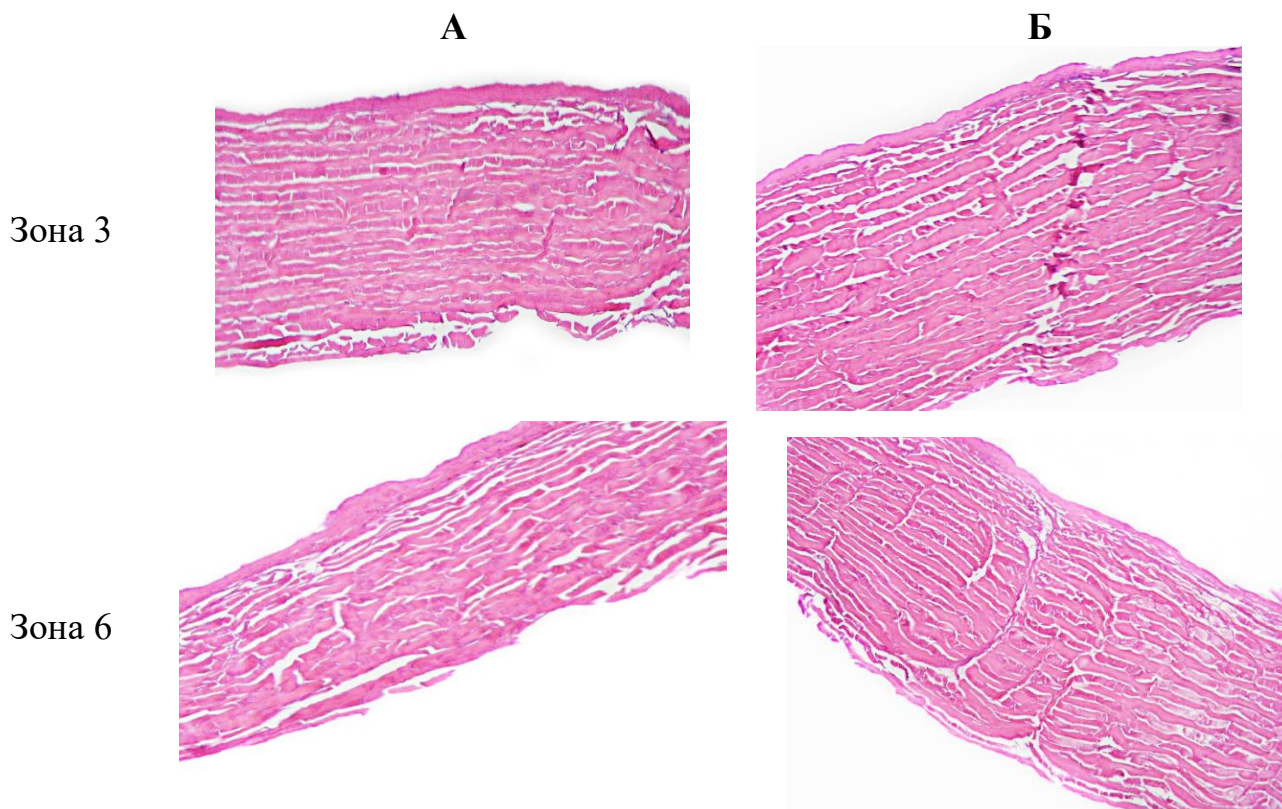


Рисунок 29– Поперечный срез дермы голяя из шкур с ног страуса ($\times 200$):
А – традиционная технология (вариант 1.1); Б – экспериментальная технология,
трехступенчатое пикелевание (вариант 2.3)

В ходе гистологических исследований установлено, что строение дермы голяя из шкур с ног страуса довольно однотипно: коллагеновые волокна тонкие и хорошо разволокнены (рис. 29). Визуально выявленные незначительные отличия в толщине пучков коллагеновых волокон, вероятно, связаны с высокой степенью набухания в процессе зольения структурных элементов дермы. При этом рисунок строения дермы характерен для данного вида сырья (см. табл. 8) и проведенных технологических операций.

Однако в большей степени разупорядочение волокнистых структурных элементов дермы достигнуто при использовании трехступенчатого пикеливания, что можно объяснить постепенным введением кислоты с последовательным повышением её концентрации, а также длительностью процесса, обусловивших

химическое связывание ионов кислоты с аминными группами белка, усилившее электростатическое отталкивание однозаряженных ионов [135].

В таблице 32 приведены результаты измерения толщины дермы и пучков коллагеновых волокон голя.

Таблица 32 – Гистологические показатели дермы голя из шкур с ног страуса

Показатели	Технология				
	традиционная		экспериментальная		
	Вариант 1.1	Вариант 1.2	Вариант 2.1	Вариант 2.2	Вариант 2.3
Толщина дермы, мкм	554,0±12,2	574,0±11,2	497,3±11,1	519,3±13,1	539,3±13,1
Толщина волокон, мкм	11,3±0,24	13,4±0,29	11,0±0,24	12,2±0,27	11,9±0,26
Расстояние между волокнами, мкм	5,2±0,11	4,30±0,09	4,60±0,10	5,8±0,13	6,5±0,14

Наибольшие значения средней толщины дермы и волокон определены в образцах голя, обработанного по варианту 2 традиционной технологии при использовании органической кислоты в процессе пикелевания (табл. 30). Обращает на себя внимание отсутствие достоверной разницы между показателями толщины дермы голя, полученных по варианту 1 традиционной технологии и варианту 3 экспериментальной. При этом толщина волокон также характеризовалась схожими значениями – 11,3±0,24 мкм и 11,9±0,26 мкм, соответственно. Следовательно, исключение процесса золения из технологического цикла подготовительных операций не повлияло на степень интенсивности разделения структурных составляющих дермы. Кроме того, поэтапное введения кислоты при ступенчатом пикелевании способствовало большему разделению структурных элементов дермы по сравнению с обработкой голя по традиционной технологии, что подтверждают значения расстояния между коллагеновыми волокнами. Однако при проведении одноступенчатого (вариант 1) и двухступенчатого пикелевания (вариант 2) в предлагаемой технологии выработки кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса зафиксированы наименьшие значения как толщины дермы, так и пучков

коллагеновых волокон, что указывает на недостаточное разрыхление структуры. Дополнительным фактом, подтверждающим вышесказанное, является расстояние между волокнами дермы, которое не превышало 3,8 мкм.

При сопоставлении временных параметров подготовительного цикла получения пикелеванного голя выявлено снижение продолжительности обработки (не более 40 час.) в среднем на 30 % по экспериментальной технологии в отличие от традиционной (продолжительность процессов составила от 60 час. до 64 час.).

Полученные данные и анализ установленных зависимостей позволили перейти к следующему этапу работы, направленному на выбор оптимального варианта дубления. Для этого наработана опытная серия образцов полуфабриката, выдубленных с использованием дубящих соединений хрома и комбинированного хромсодержащего синтетического дубителя Syntan-CR 515 (табл. 33). В качестве основного критерия оценки качества полуфабриката использовали значение температуры сваривания (рис.30-34).

Таблица 33 – Варианты дубления голя из шкур с ног страуса по традиционной и экспериментальной технологии

Наименование операции	Состав рабочего раствор, г/дм ³	ЖК	Температура обработки, °С	Продолжительность, час
<u>ДУБЛЕНИЕ</u>	Бетанол Н – 0,5мл/ дм ³ Дубитель: <i>см. варианты</i>	1,5	20-22	18-20
Вариант дубления	1. Хромовое дубление		2.Дубление хром-синтаном	
	хромовый дубитель*, % от массы голя		Syntan-CR 515**, % от массы голя	
1	0,5		1,5	
2	1,0		2,0	
3	1,5		2,5	
Бикарбонат натрия, % от массы голя				
Через 6 ч. обработки.	0,3		0,2	
Через 9 ч. обработки	0,3		0,2	

* – в пересчете на окись хрома (Cr_2O_3); ** – хромсодержащий синтетический дубитель.

График (рис. 30) иллюстрирует значительное влияние продолжительности обработки и концентрации дубителя на показатель температуры сваривания. Требуемое значение гидротермической устойчивости полуфабриката (не менее 100°C) достигается при расходе дубителя 1,5%, считая на оксид хрома, в течение 15 часов обработки.

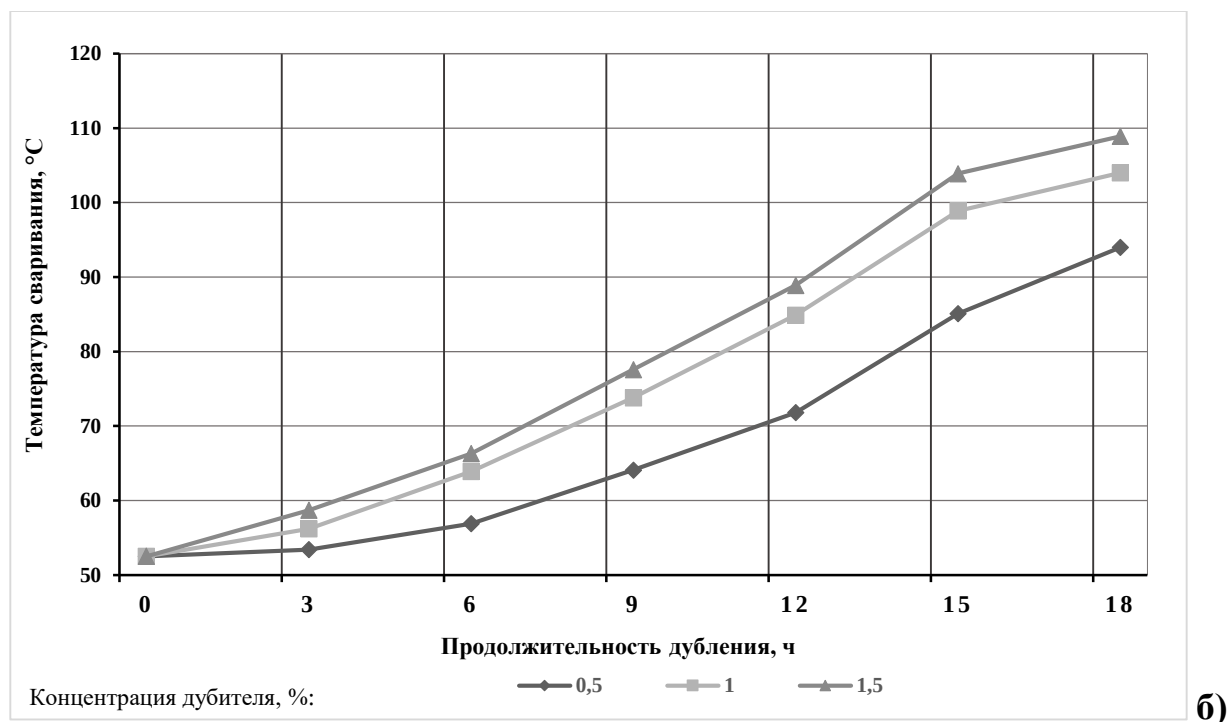
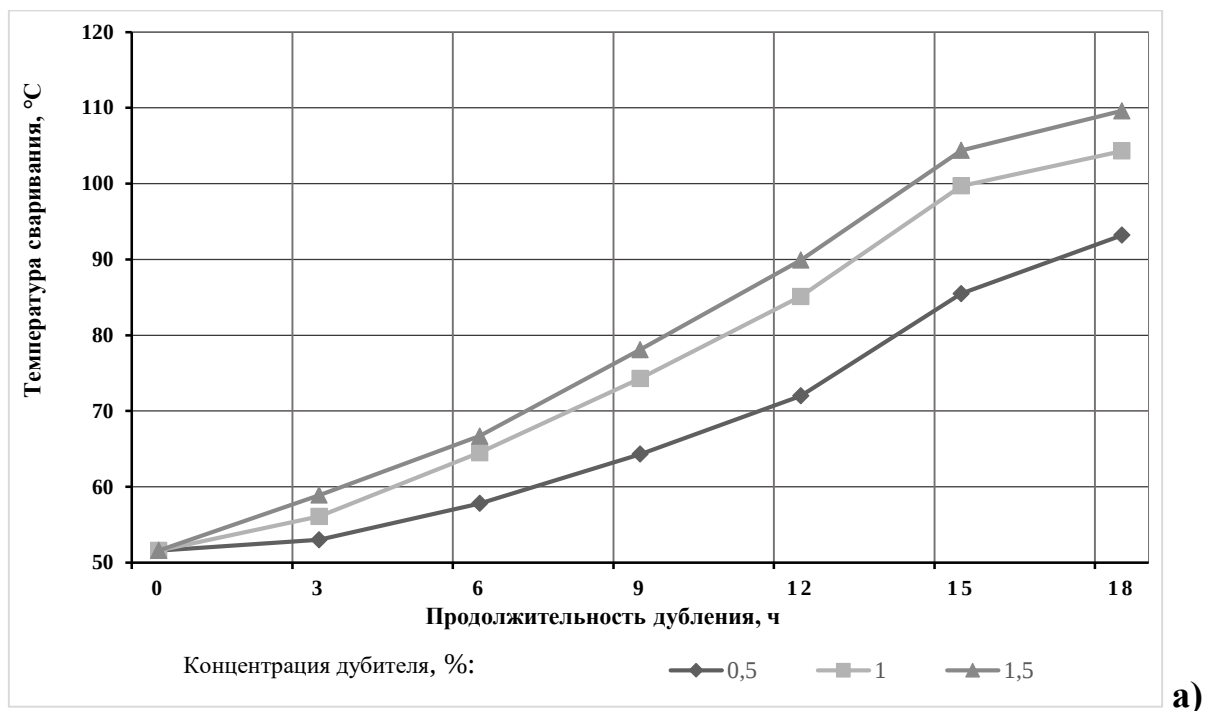


Рисунок 30– Влияние расхода хромового дубителя на температуру сваривания полуфабриката цевки, полученной по традиционной технологии: а) вариант 1.1; б) вариант 1.2.

Однако при снижении концентрации дубителя до 1 % продолжительность дубления увеличивается до 18 часов. Использование хромового дубителя в количестве менее 1% не позволяет получить полуфабрикат, выдерживающий пробу на «кип».

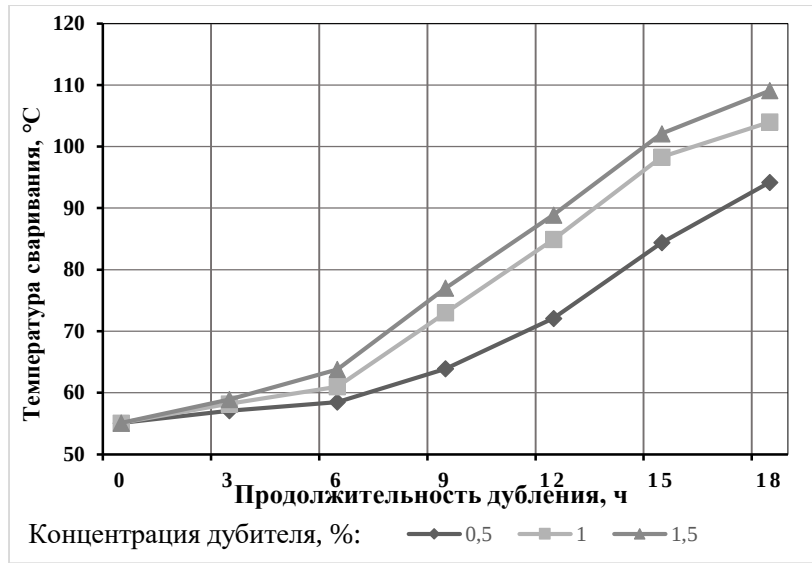
Максимальный рост температуры сваривания от 26 до 34% зафиксирован на этапе повышения основности хромового дубителя в промежутке между 6 и 12 часами обработки.

Следует отметить, что применение различных кислот в процессе пикелевания по традиционной технологии не оказывает существенного влияния на процесс дубления, так как достоверной разницы по показателю температуры сваривания установлено не было. Аналогичная тенденция прослеживается и по экспериментальной технологии (рис. 31).

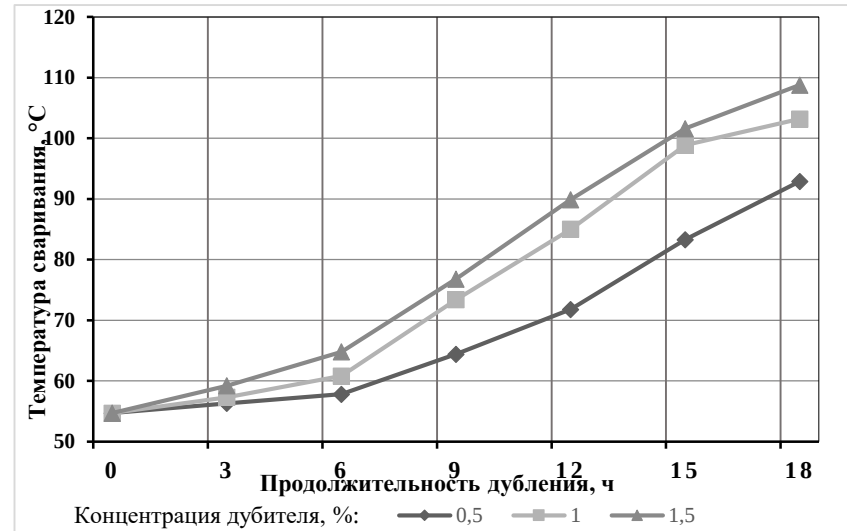
График (рис. 31) иллюстрирует увеличение значения показателя температуры сваривания на 23–40 % в зависимости от варианта дубления на этапе повышения основности между 6 и 12 часами обработки. Ниже приведена динамика изменения температуры сваривания полуфабриката цевки, выработанного по традиционной (рис.32) и экспериментальной технологии (рис. 33), в зависимости от расхода Syntan-CR 515.

Согласно графическим данным, представленным на рисунке 32, использование синтетических дубителей не обеспечивает получения высоких значений температуры сваривания кожевенного полуфабриката, так максимальный показатель равный 89,7-91,1°C установлен только при наибольшем расходе Syntan-CR 515. Следует отметить, что выявленная ранее зависимость температуры сваривания от концентрации хромового дубителя и продолжительности процесса (рис. 31) также сохраняется и при использовании хром-синтаных дубителей, независимо от варианта пикелевания.

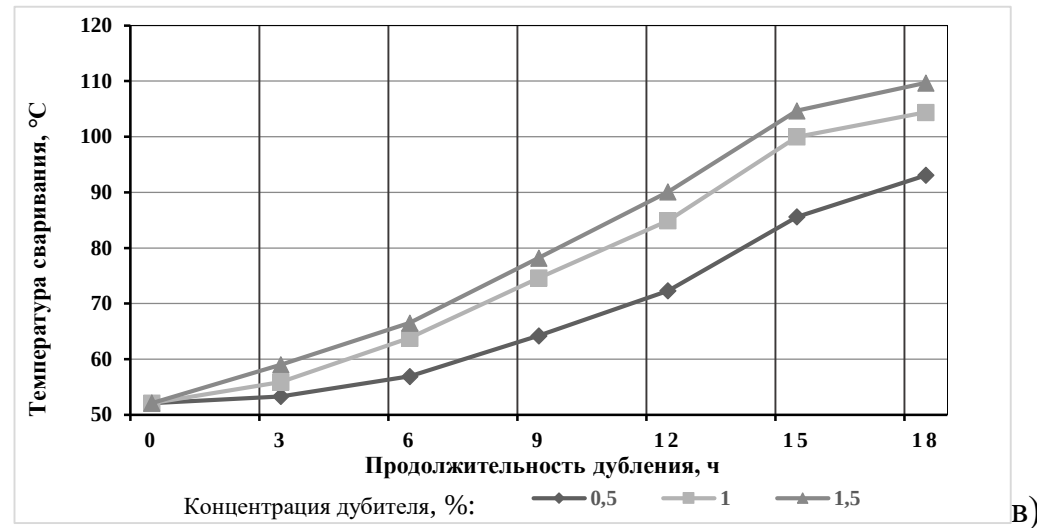
Более высокие значения температуры сваривания – 90,1°C (для третьего варианта) и 91,1°C (для первого и второго) зафиксированы при расходе Syntan-CR 515 – 2,5% (рис. 32).



а)



б)



в)

Рисунок 31 – Влияние расхода хромового дубителя на температуру сваривания полуфабриката цевки, полученного по экспериментальной технологии: а) вариант 2.1.; б) вариант 2.2.; в) вариант 2.3

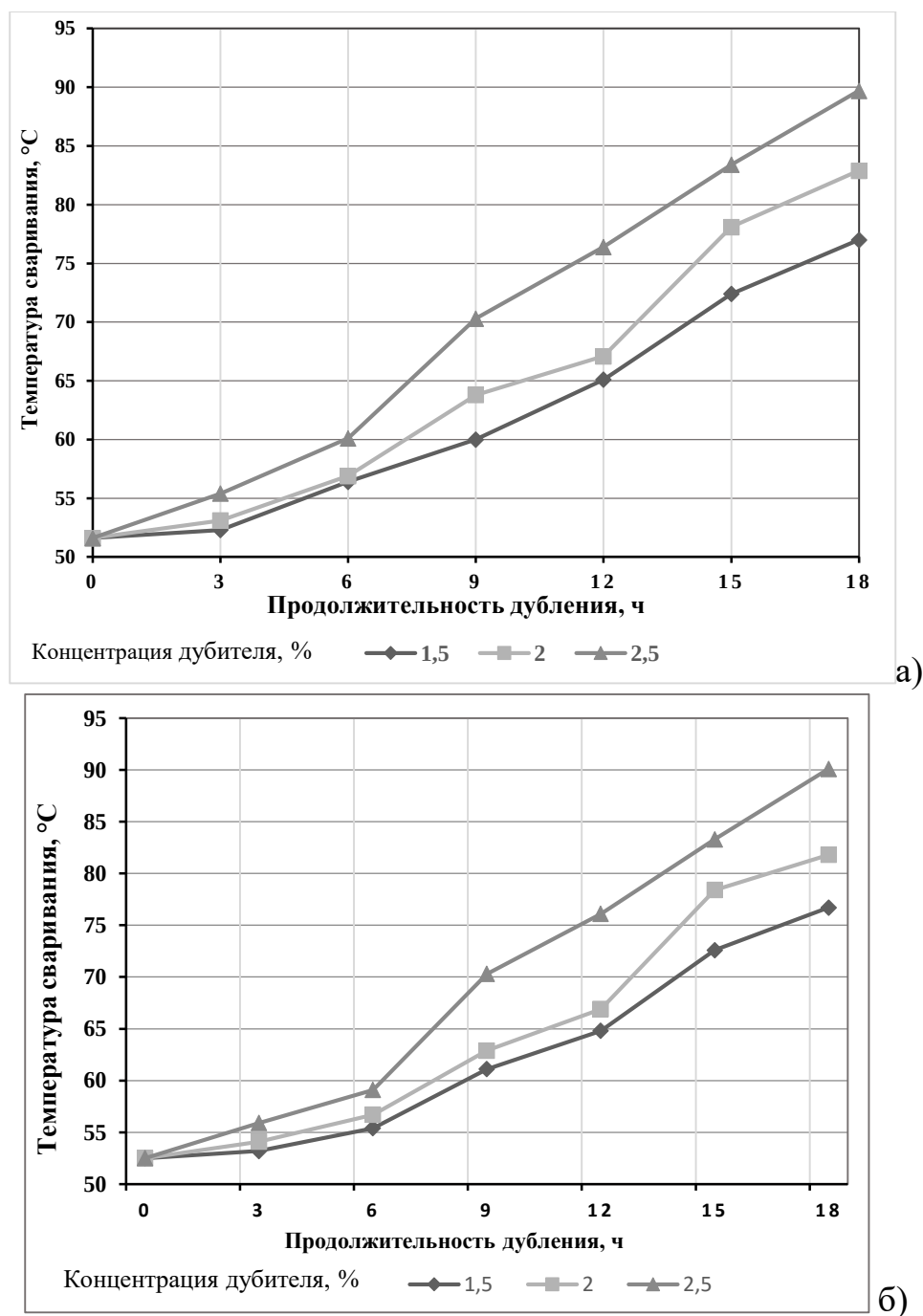
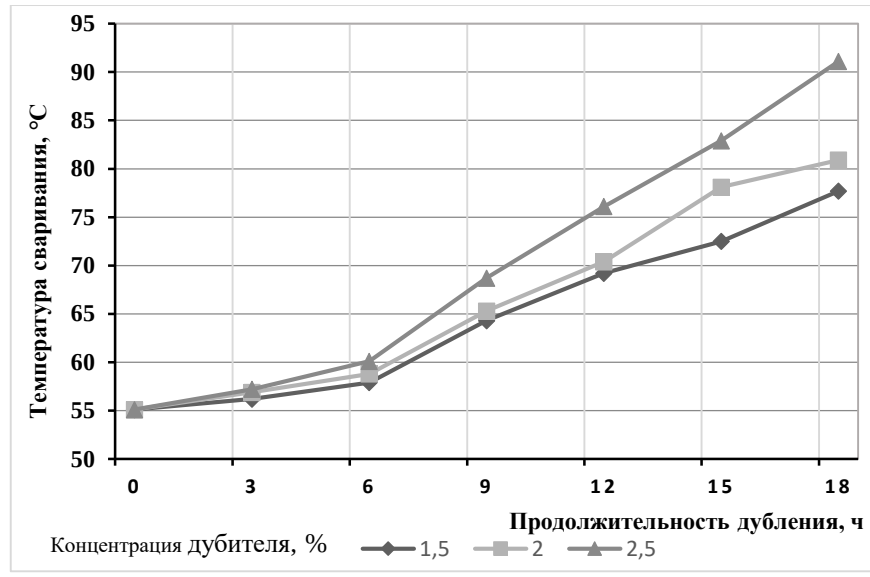
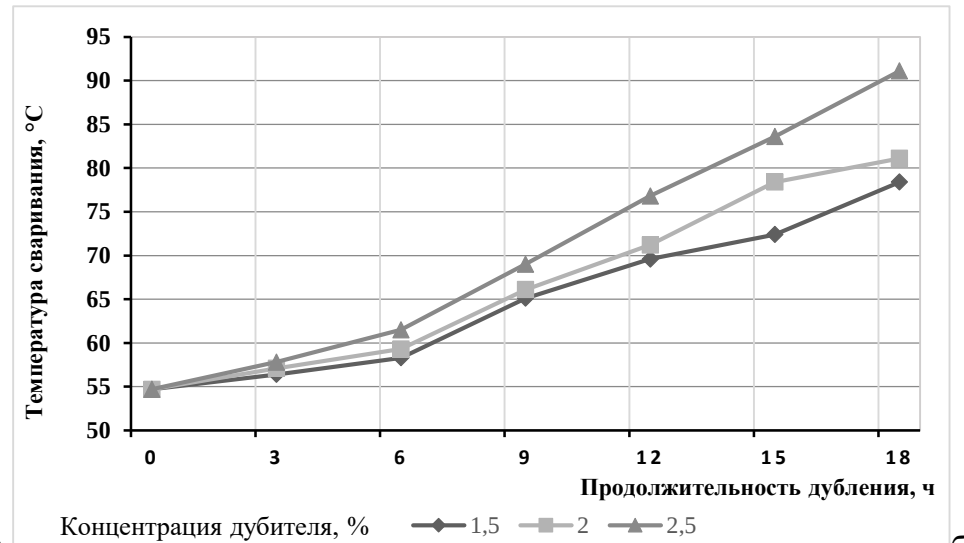


Рисунок 32 – Влияние расхода Syntan-CR 515 на температуру сваривания полуфабриката цевки, полученного по традиционной технологии: а) вариант 1.1; б) вариант 1.2

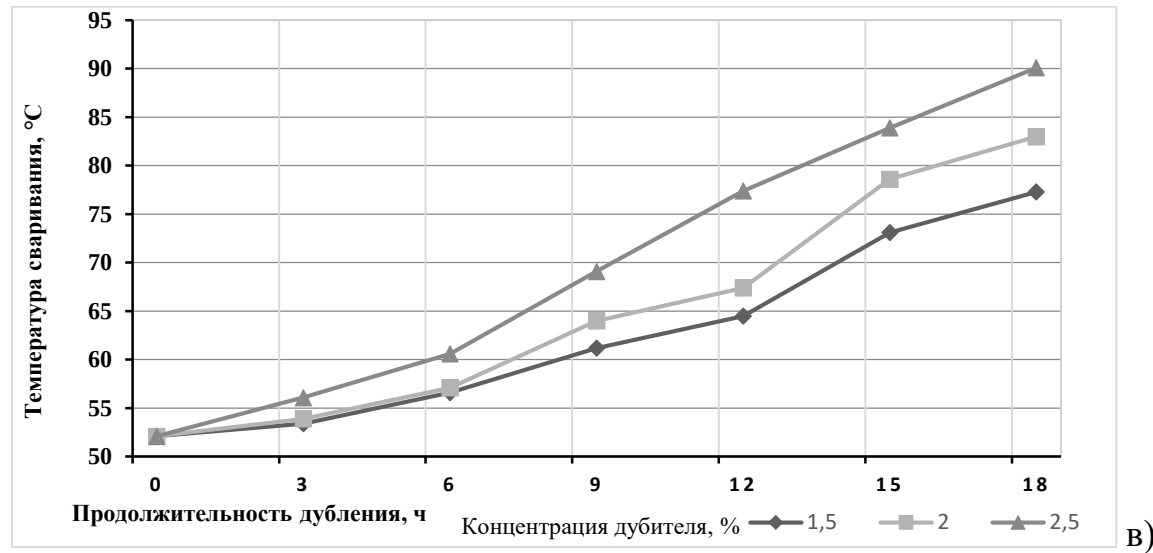
Учитывая, что показатель температуры сваривания достаточно чувствителен к различным воздействиям и изменяет свою величину в зависимости от вида применяемых обработок, исключение операции золнения не оказывает влияние на качество дубления цевки. Это можно объяснить интенсивным «сшиванием» структурных составляющих белка за счет более глубокого разделения элементов дермы при ступенчатом пикелевании.



а)



б)



в)

Рисунок 33 – Влияние расхода Syntan-CR 515 на температуру сваривания полуфабриката цевки, полученной по экспериментальной технологии: а) вариант 2.1; б) вариант 2.2; в) вариант 2.3

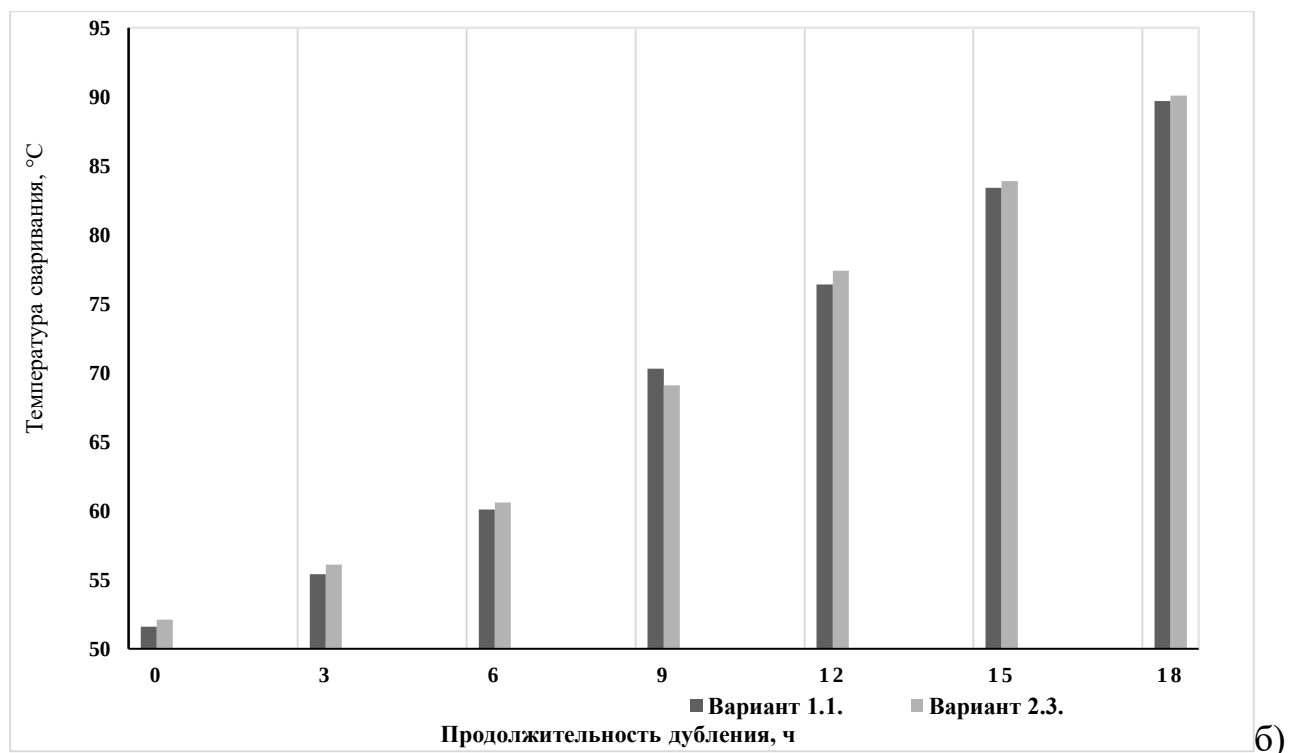
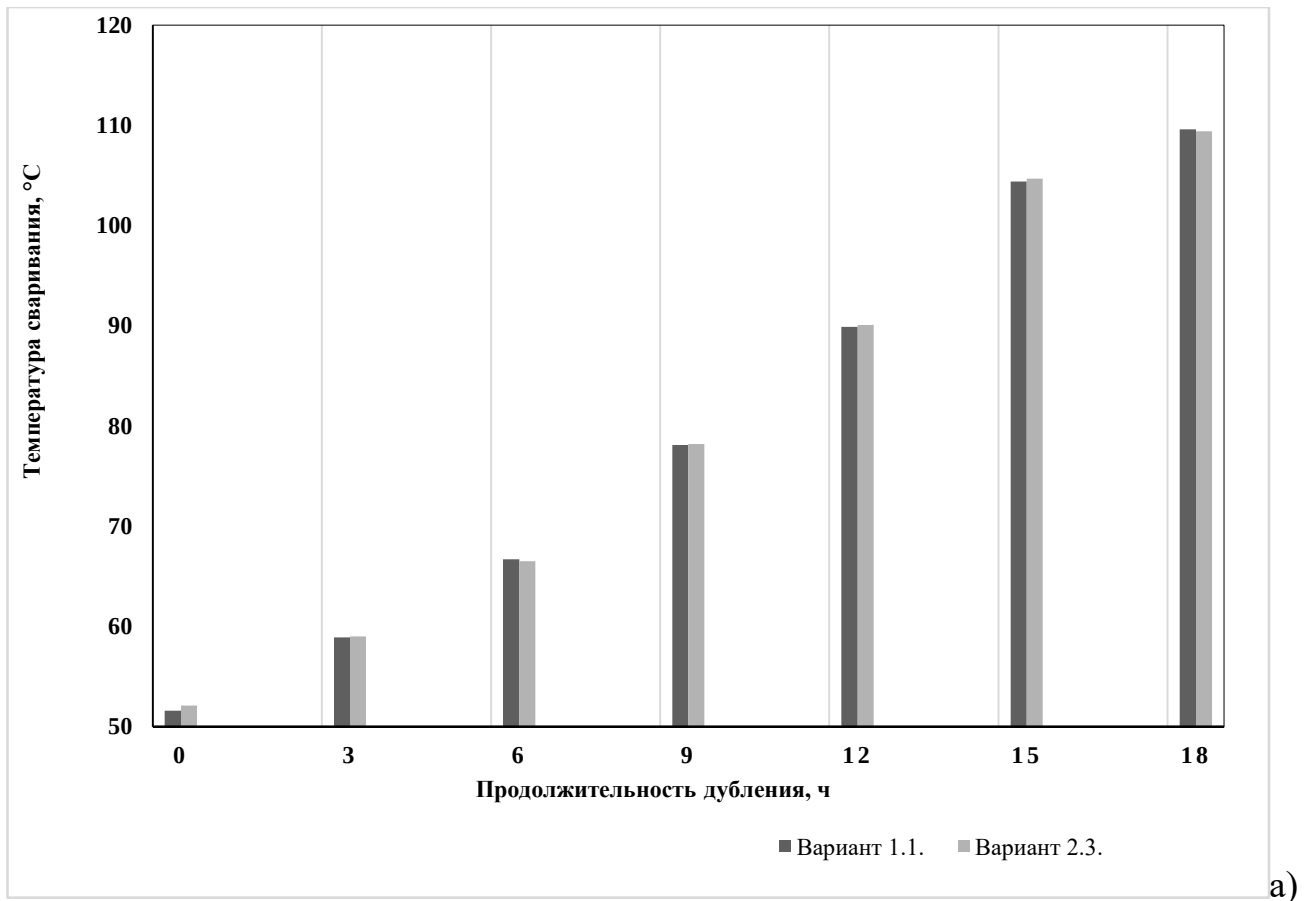


Рисунок 34 – Влияние расхода дубителя на температуру сваривания полуфабриката цевки, полученной по традиционной и экспериментальной технологии: а) хромового дубителя 1,5%; б) хром-синтанного дубителя 2,5%

Важно отметить, что использование хром-синтанного дубителя в

концентрации 2,0% и особенно 1,5% приводит к заметному снижению температуры сваривания полуфабриката, что вероятно, обусловлено недостаточным количеством связей структурных элементов дермы с дубителем.

Соответственно, лучшими по показателю температуры сваривания можно считать образцы, полученные при использовании хромового дубителя в концентрации - 1,5%, а хром-синтанного – 2,5%.

Сопоставление показателей температуры сваривания кожевенного полуфабриката, полученного по традиционной и экспериментальной технологии с использованием выбранных оптимальных концентраций, отображено графически на рисунке 33.

Согласно графическим данным (рис. 34), отмечена незначительная разность в значениях температуры сваривания при дублении хромом и хромсинтаном, которая составила соответственно менее 0,2% и 0,5%, что доказывает эффективность предложенной технологии.

6.2 Характеристика свойств выработанного полуфабриката из шкур с ног страуса

Особенности строения макроцепей (волокон) и многообразие форм молекулярной подвижности в материале приводят к множеству релаксационных процессов, каждый из которых связан с движением кинетических единиц определенного вида и может быть описан спектром времен релаксации [136, 94].

Деформационные свойства волокнисто-пористых материалов тесно связаны с характером компонентов, которые формируют его структуру. При механических воздействиях на материал происходит деформация элементов всех уровней структурной организации.

Наглядное представление о подвижности структурных элементов материала после снятия силовой нагрузки позволяют получить спектры времен релаксации в виде кривой распределения податливости (величина обратная модулю упругости с размерностью 1/МПа) отдельных структурных групп в соответствии их постоянным временем релаксации (табл. 34, 35) [136, 94].

На рисунках 35–36 представлены результаты релаксационной спектроскопии образцов голя и краста, спектры релаксации которых представляют собой синусоидальную кривую с ярко выраженными зонами экстремумов.

Таблица 34 – Значения релаксационной спектроскопии образцов голя обработанных в пикельных растворах по различным вариантам

Показатель	Варианты обработки голя при пикелевании				
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3
$X_{ср} \pm m_x$	2,268	2,324	2,403	2,549	2,369
Пластичность (P), %	85,765	78,464	78,227	83,858	85,026
Максимум времен релаксации (T_1),	0,042	0,136	0,033	0,118	0,036

Таблица 35 – Значения релаксационной спектроскопии образцов краста, по различным вариантам подготовительных процессов

№	Показатель	Варианты обработки				
		1.1	1.2	2.1	2.2	2.3
1.	Значение релаксационной спектроскопии	3,191	3,201	3,637	3,401	3,225
	Пластичность (P), %	54,525	43,022	41,531	45,562	49,932
2.	Максимум времен релаксации (T_1),	0,03	0,19	0,11	0,25	0,13

Представленные спектры времен релаксации образцов (рис. 35 и 36) позволяют получить наглядную информацию о подвижности различных структурных элементов дермы по их постоянному времени релаксации.

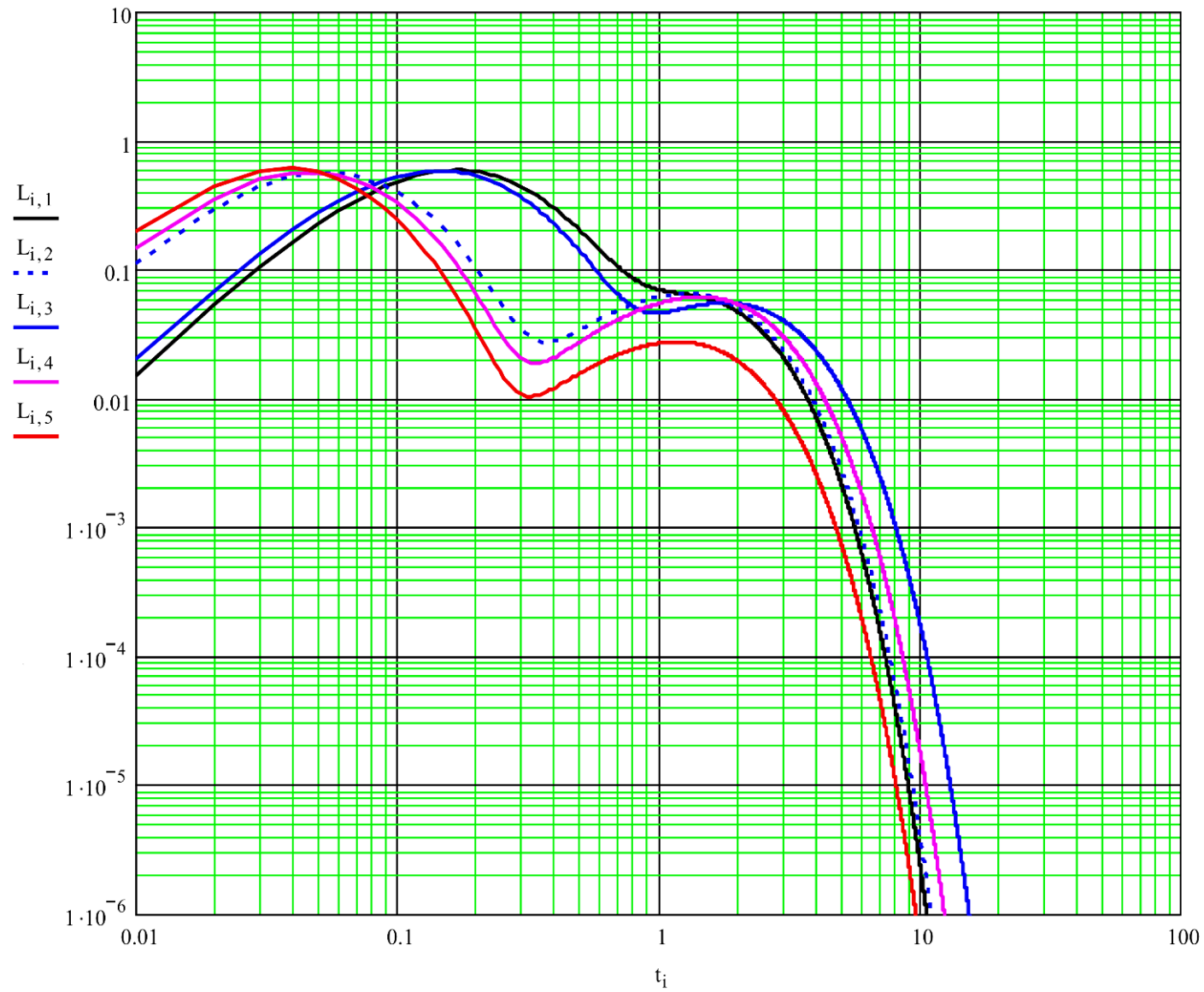


Рисунок 35 – Спектр релаксации образцов голя после обработки в пикельных растворах: 1_Вар.1.2; 2_Вар.1.1; 3_Вар.2.2; 4_Вар.2.3; 5_Вар.2.1

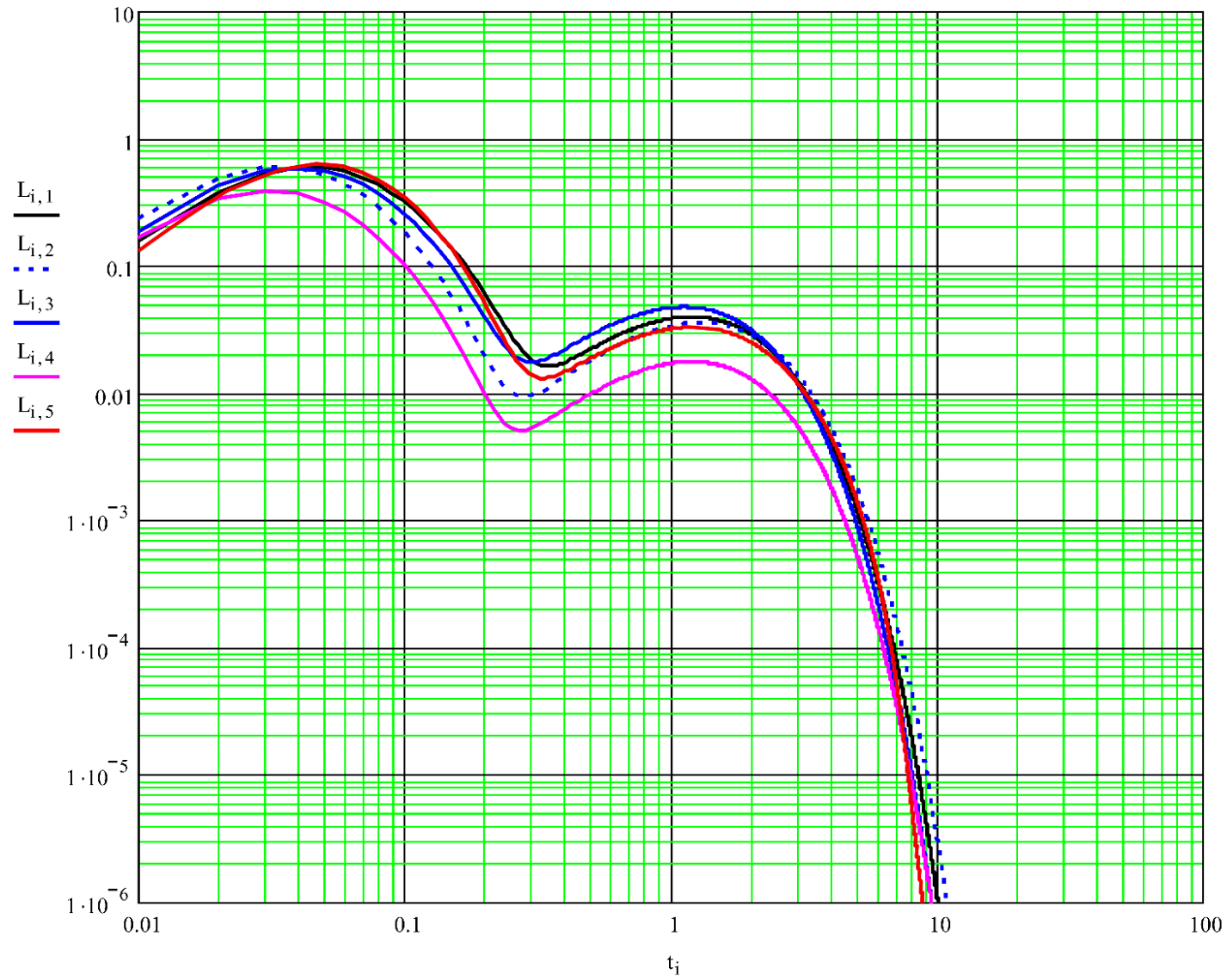


Рисунок 36 – **Спектр релаксации** образцов краста хромового дубления после обработки в подготовительных процессах по различным вариантам: **1.**– 1.1; **5.** - 1.2; **2.** - 2.2;**3** – 2.3; **4.** – 2.1.

Как следует из рисунка 35 спектры релаксации образцов 1 и 2 вариантов обработки существенно отличаются по характеру кривых. Можно отметить, что при обработке по 2 варианту достигается более значительная проработка тонкой структуры коллагена, о чем свидетельствуют меньшие значения постоянной времени быстрого процесса релаксации. Следует также подчеркнуть интенсивное разделение волокнистой структуры дермы, проявляющееся на спектрах в четкой границе между двумя основными максимумами релаксации.

По упругопластическим характеристикам ко 2 варианту наиболее приближены варианты пикельной обработки, исключаящие предварительное зольение. В этих вариантах эффект от обработки щелочными реагентами компенсируется ступенчатым введением уксусной кислоты и одно- и двухкратной механической обработкой при мездрении и разбивке.

Таким образом, можно сделать заключение о более полном разделении структуры дермы шкур страуса в присутствии органической кислоты, что позволяет исключить из технологического процесса щелочную обработку гидроксидом кальция.

Если рассматривать упругопластические характеристики краста, полученные по приведенным выше вариантам обработки в подготовительных процессах, то обращает на себя внимание определенное выравнивание деформационных свойств полуфабриката вследствие выполнения преддубильно-дубильных и жировальных операций, проявляющееся в схожести спектров релаксации образцов. В то же время, для всех вариантов обработки, проведенных по беззольной технологии характерны более низкие значения максимумов времен релаксации (от 0,11 до 0,25), соответствующие отклику тонкой структуры коллагена, и свидетельствующие о большей доступности функциональных групп белка для молекул дубящих соединений. Проведенные исследования подтверждают ранее сделанные выводы о том, что включение в технологию выработки кожевенного полуфабриката цевки ступенчатого пикелевания взамен процесса зольения обуславливает более глубокое разделение структурных элементов дермы, что способствует формированию дополнительных «сшивок»

структурных элементов белка кожной ткани.

Уменьшение амплитуды кривой податливости при втором максимуме релаксации и заметный на спектрах незначительный сдвиг границы между двумя характерными максимумами также можно объяснить лучшим формированием волокнистой структуры полуфабриката у образцов, выработанных по беззольной технологии.

Дальнейшая обработка для получения готового кожевенного полуфабриката включала комплекс отделочных операций: намазное жирование, сушку, увлажнение, тяжку, разбивку и шлифование (см. рис. 12 и рис. 24).

Жирование осуществляли жировой эмульсией Synthol-PD 990 разбавленной водой в соотношении 1:1 при pH 7,5–8, которую наносили щетками со стороны бахтармы. После жирования дубленый полуфабрикат оставляли на пролежку в течение 5–6 ч. Сушку проводили в свободном состоянии до влажности 12–16 %. Высушенный полуфабрикат перед разбивкой увлажняли водным раствором глицерина в концентрации 5 мл/дм³ по бахтармянной поверхности до влажности 20–25 %. Последующие отделочные операции выполняли на разбивочной и шлифовальной машинах. При определении показателей качества кожевенного полуфабриката принимали во внимание, что присутствие свободной кислоты может привести к потере прочности готовой кожи, снижая её эксплуатационные свойства. Определено, что значения pH соответствуют требованиям ГОСТ 15091–80 Кожа галантерейная и ГОСТ 939–88 Кожа для верха обуви и составили от 4,3 до 4,7.

Волокнистая структура натуральной кожи обеспечивает упруго–пластические характеристики в готовых изделиях в том числе формуемость и формоустойчивость, которые напрямую зависят не только от структуры, но и химических материалов, используемых при производстве кож [126]. Физико-механические свойства кожевенного полуфабриката обуславливают прочность и надежность изделия в процессе эксплуатации. Результаты исследования физико-механических свойств кожевенного полуфабриката из шкур страуса представлены в табл. 35–36 и на рис. 37.

Таблица 36 – Физико-механические свойства кожевенного полуфабриката, полученного по традиционной технологии из цевки страуса

Вид дублиния	Вариант обработки	Концентрация дубителя	Напряжение при разрыве, МПа	Удлинение при разрыве, %	Удлинение при нагрузке 10 МПа		
					полное	остаточное	упругое
Хромовое	1.1	0,5	65,7±1,6	37,5±1,7	27,1±1,4	22,2±1,0	4,9±0,1
		1,0	72,3±1,5	30,5±1,3	25,9±1,1	20,5±0,9	5,4±0,1
		1,5	78,9±1,7	25,7±1,2	21,1±1,0	14,5±1,3	6,6±0,2
	1.2	0,5	61,5±1,3	38,4±1,6	28,1±1,4	23,2±1,3	4,3±0,1
		1,0	68,1±1,5	33,2±1,4	26,1±1,1	21,0±0,9	5,4±0,1
		1,5	73,0±1,7	27,0±1,2	22,3±1,1	15,3±1,1	7,0±0,2
Хром-синтанное	1.1	1,5	57,2±1,4	46,6±1,2	33,1±1,3	28,6±1,1	4,5±0,1
		2,0	59,0±1,6	44,0±1,0	33,0±1,5	27,9±1,1	5,1±0,1
		2,5	65,1±1,9	41,3±1,1	32,8±1,1	27,4±1,2	5,4±0,1
	1.2	1,5	53,2±1,3	45,4±1,1	32,6±1,1	28,7±1,1	3,9±0,1
		2,0	55,7±1,4	42,0±1,2	31,9±1,1	27,1±1,1	4,8±0,1
		2,5	60,8±1,5	40,7±1,0	31,1±1,0	26,1±1,0	5,1±0,1
ГОСТ 939-88 ГОСТ 15091-80			Не менее 18 Не менее 10	-	15–50 15-40	-	

Таблица 37 – Физико-механические свойства кожевенного полуфабриката, полученного по экспериментальной технологии из цевки страуса

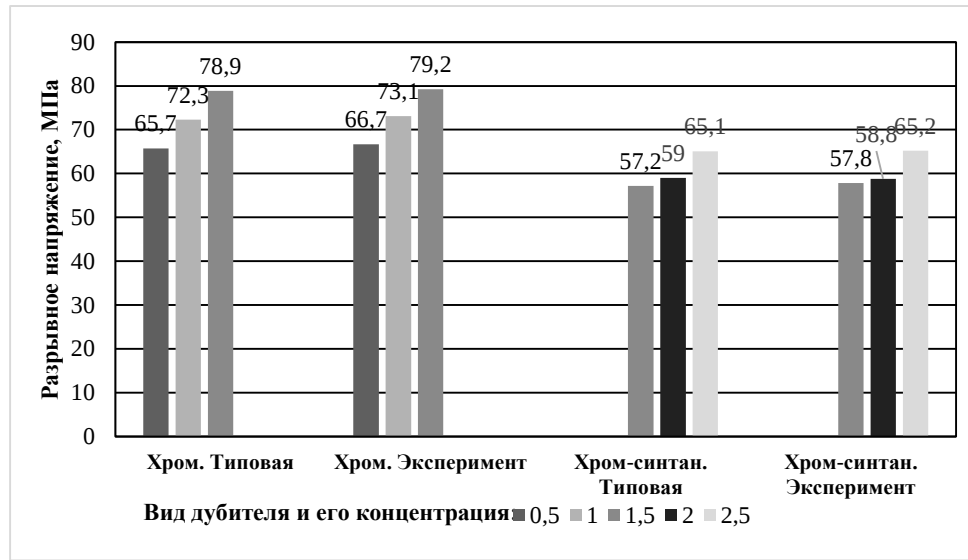
Вид дублирования	Вариант обработки	Концентрация дубителя	Напряжение при разрыве, МПа	Удлинение при разрыве, %	Удлинение при нагрузке 10 МПа		
					полное	остаточное	упругое
Хромовое	2.1	0,5	59,6±1,3	38,8±1,2	27,8±1,2	23,8±1,0	4,0±0,1
		1,0	65,5±1,4	31,9±1,0	27,7±1,0	23,0±0,8	4,7±0,1
		1,5	70,7±1,5	29,0±1,0	22,8±1,1	17,0±1,1	5,8±0,2
	2.2	0,5	62,2±1,4	39,5±1,2	28,9±1,3	24,7±1,0	4,2±0,1
		1,0	69,6±1,5	32,6±1,1	28,0±1,1	23,1±1,0	4,9±0,1
		1,5	74,7±1,6	28,8±1,0	23,9±1,0	17,9±1,1	6,0±0,2
	2.3	0,5	66,7±1,5	37,7±1,6	26,8±1,2	22,1±1,0	4,7±0,1
		1,0	73,1±1,6	30,9±1,2	26,1±1,1	20,9±0,8	5,2±0,1
		1,5	79,2±1,5	26,5±1,2	20,8±1,1	14,5±1,1	6,3±0,2
Хром-синтанное	2.1	1,5	50,1±1,1	45,9±1,2	30,1±1,2	26,2±1,1	3,9±0,1
		2,0	52,2±1,1	45,0±1,1	31,6±1,2	27,2±1,1	4,4±0,1
		2,5	58,8±1,3	42,3±1,1	31,9±1,1	27,1±1,1	4,8±0,2
	2.2	1,5	52,7±1,1	46,3±1,3	32,3±1,2	28,2±1,1	4,1±0,1
		2,0	54,0±1,2	44,8±1,2	31,7±1,3	26,7±1,2	5,0±0,1
		2,5	60,6±1,4	41,5±1,1	31,2±1,1	26,0±1,0	5,2±0,2
	2.3	1,5	57,8±1,3	47,0±1,3	33,3±1,2	28,9±1,0	4,4±0,1
		2,0	58,8±1,5	44,4±1,1	32,9±1,4	27,4±1,2	5,5±0,1
		2,5	65,2±1,6	42,0±1,0	32,6±1,1	26,9±1,1	5,7±0,2
ГОСТ 939–88 ГОСТ 15091-80			Не менее 18 Не менее 10	-	15–50 15-40	-	

Согласно полученным данным (табл. 35 и 36), выявлено, что повышение расхода дубителя обуславливает увеличение показателя прочности кожи как по традиционной, так и по экспериментальной технологии. 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 максимальном расходе хромового дубителя (1,5%) по представленным технологиям. Для данных образцов также характерны высокие значения упругости (6,3 % по экспериментальной технологии и 6,6 % по традиционной).

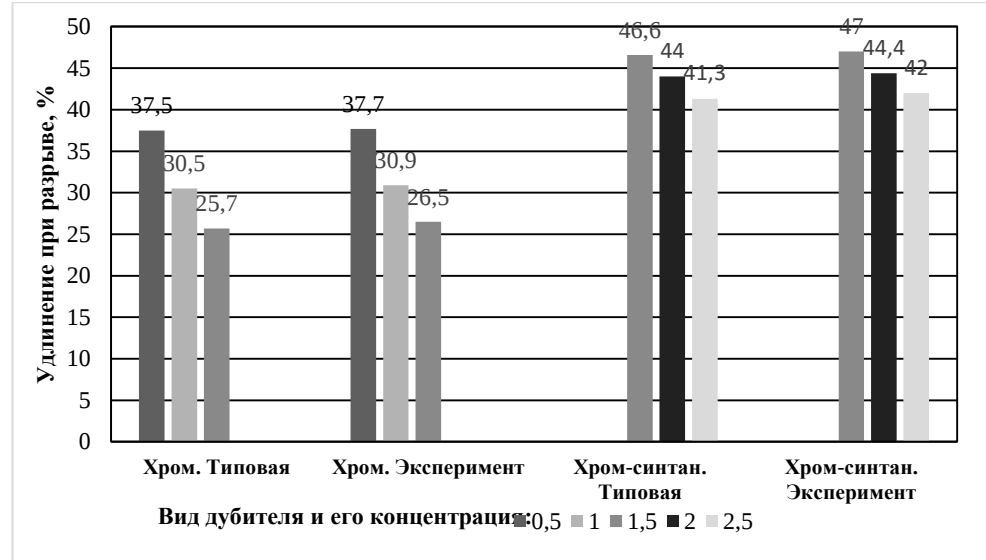
Кроме того, в ходе органолептической оценки отмечено, что кожевенный полуфабрикат, выработанный как по традиционной, так и экспериментальной технологии с добавлением в дубильную ванну 1,5% хрома обладает меньшей эластичностью, что подтверждает показатель упругого удлинения, который выше, чем у полуфабриката, полученного при расходе хрома 1,0%.

Как видно из данных таблиц 35 и 36 и рисунка 37, расход хром-синтанного дубителя в пределах от 1,5% до 2,0% существенно не влияет на физико-механические свойства кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса. Показатель разрывного напряжения образцов кожевенного полуфабриката достоверно больше при расходе хром-синтанного дубителя 2,5%, при практически неизменных значениях упруго-пластичных свойств.

Существенных различий в удлинении полуфабриката хром-синтанного дубления не установлено (табл. 36–37 и рис. 37). Данный факт необходимо учитывать при определении назначения кож, а также при пошиве изделий. Полученные результаты полного удлинения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса соответствуют требованиям ГОСТ 15091–80 Кожа галантерейная и ГОСТ 939–88 Кожа для верха обуви и указывают на его высокие упругопластические свойства.



а)



б)

Рисунок 37 – Зависимость физико-механических свойств полуфабриката от вида дубителя и его концентрации по традиционной и экспериментальной технологии: а) разрывное напряжение (прочность); б) удлинение при разрыве.

Что касается прочности образцов, выработанных по традиционной и экспериментальной технологии, то на диаграмме четко видна зависимость механических показателей от концентрации дубителя. Так с ее повышением увеличивается прочность полуфабриката как при хромовом дублении, так и при хром-синтанном, при этом выявлена обратная зависимость удлинения от прочности, что характерно для натуральных кожевенных полуфабрикатов. Причем, важным является и то, что физико-механические свойства опытных образцов полуфабриката цевки, выработанных по экспериментальной технологии независимо от варианта подготовительных процессов, не ниже, чем у полуфабриката, полученного по традиционной технологии, что также подтверждает преимущества предлагаемых технологических подходов.

С учетом вышеизложенного, для получения кожевенного полуфабриката с высокими значениями температуры сваривания, оптимальными концентрациями дубителей следует считать, как по традиционной, так и по экспериментальной технологии, для хромового дубления – 1,5 %, а для хром-синтанного – 2,5 %.

Такие показатели кожевенного полуфабриката как влагоемкость, пористость и воздухопроницаемость тесно взаимосвязаны с технологией его производства. Кроме того, нередко попытка улучшить эксплуатационные свойства кожи приводит к ухудшению других показателей ее качества. В связи с чем важным в работе было исследовать физико-химические и физические показатели кожевенного полуфабриката из шкур страуса, полученного по предлагаемой технологии, при использовании рекомендуемых концентраций дубителей (табл. 38 и 39).

Анализируя данные, представленные в таблицах 38 и 39, можно отметить, что показатели pH кожевенного полуфабриката независимо от вида дубителя и технологии соответствуют требованиям нормативной документации.

Таблица 38 – Физико-химические и физические показатели кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса (хромовое дубление) $n=4$

Вид технологии	Вариант обработки	pH	Пористость	Плотность	Паропроницаемость	Влагоемкость	Гигроскопичность
1.Традиционная	1.1	4,00±0,08	43,0±0,8	0,87±0,02	43,3±0,8	162,0±2,6	17,9±1,2
	1.2	4,10±0,06	47,7±1,0	0,79±0,01	46,3±1,0	164,7±2,7	20,0±1,6
2.Экспериментальная	2.1	3,90±0,10	41,4±0,7	0,88±0,03	43,2±0,8	162,0±2,6	18,0±1,2
	2.2	4,20±0,08	55,1±1,3	0,73±0,02	49,9±1,2	170,9±2,9	22,9±1,6
	2.3	4,20±0,09	53,6±1,2	0,71±0,01	48,6±1,1	173,0±3,0	23,6±1,5

Таблица 39 – Физико-химические и физические показатели кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса (*хром-синтанное дубление, 2,5%*) $n=4$

Вид технологии	Вариант обработки	pH	Пористость	Плотность	Паропроницаемость	Влагоемкость	Гигроскопичность
1.Традиционная	1.1	4,11±0,08	42,8±0,7	0,85±0,01	42,0±0,4	161,2±2,8	16,0±1,1
	1.2	4,10±0,06	46,9±0,9	0,79±0,01	44,6±0,5	164,8±2,8	19,5±1,4
2.Экспериментальная	2.1	3,89±0,09	42,4±0,6	0,86±0,02	41,9±0,4	160,7±2,3	17,3±1,1
	2.2	4,19±0,07	45,1±0,8	0,77±0,02	43,7±0,5	165,9±2,3	19,7±1,3
	2.3	4,18±0,08	48,6±1,0	0,75±0,01	44,5±0,5	166,2±2,9	21,0±1,4

Кожевенный полуфабрикат хромового дубления, выработанный из цевки страуса по экспериментальной технологии вариантов 2.2 и 2.3, обладает более высокими показателями пористости, разница между средними показателями достоверна при $P=0,95$ (пористость: $t_{\phi}=7,2>t_{st}=3,2$; плотность: $t_{\phi}=4,1>t_{st}=3,2$), что хорошо согласуется с органолептической оценкой и указывает на большую степень разволокнения голя в подготовительном цикле в сравнении с образцами, полученными по традиционной технологии (табл. 32).

Наибольшие значения плотности и меньшая паропроницаемость зафиксированы у полуфабриката хромового дубления, выработанного по варианту 1.1 и 2.1 как по традиционной, так и экспериментальной технологиям (табл. 38). В традиционной технологии это связано с использованием органической и неорганической кислот, обуславливающих интенсификацию пикелевания, а в экспериментальной технологии – с недостатком разволокнения элементов дермы, вследствие одноэтапного добавления в пикельную ванну кислоты.

Полученные высокие показатели влагоемкости, гигроскопичности и паропроницаемости кожевенного полуфабриката хромового дубления вариантов 2.2 и 2.3 доказывают пористый характер структуры этих образцов и их высокие гигиенические свойства.

То же в полной мере относится и к кожевенному полуфабрикату из цевки хром-синтанного дубления. Так анализ его физико-химических и физических показателей качества показал, что более высокими значениями влагоемкости, гигроскопичности и паропроницаемости обладали образцы вариантов 2.2 и 2.3, выработанные по экспериментальной технологии.

Комплекс проведенных исследований позволил разработать технологию проведения производственных процессов получения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса (табл. 40).

Таблица 40 – Экспериментальная технология кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса

ЦЕВКА		
Парная	Мокросоленая	Сухосоленая
ОТМОКА Бетанол Н – 2 мл/дм ³ ; NaCl – 10–20 г/дм ³ . 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 ³ CH ₃ COOH: 9 мл/дм ³ дробно в 3 приема с интервалом 2 часа и с разбивкой-мездрением		
Чистка лица, домездривание – ГОЛЬЕ		
ДУБЛЕНИЕ: Температура обработки – 20–22°C; продолжительность 18–20 ч. Бетанол Н – 0,5 мл/дм ³ ; дубитель:		
Хромовое дубление		Дубление хром-синтаном
хромовый дубитель – 1,5 % от массы голья.		Syntan-CR 515 – 2,5 % от массы голья
ОКУНОЧНОЕ ЖИРОВАНИЕ: ЖК=3; температура рабочего раствора 20–25 °C на 1,5–2 часа; Sulphirrol CR 60 – 8г/дм ³ .		
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, предлагаемая технология кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса, базирующаяся на использовании ступенчатого пикелевания в совокупности с одно- и двухкратной механической обработкой при мездрении и разбивке, позволяет исключить из производственного цикла процесс золения, тем самым снизив негативное воздействие на окружающую среду.

Предлагаемая последовательность процессов обеспечивает получение кож с высокими потребительскими свойствами, в том числе и эстетической ценностью. Выразительная текстура поверхности, естественная меря, формируемая выступающим объемным рисунком на лицевой поверхности цевки из рельефных «гребешков» и «чешуйчатости» схожими с кожами из шкур рептилий, вызывает отчетливое стереоскопическое восприятие [104, 137].

6.3 Обоснование экономической эффективности получения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса

Для оценки эффективности и подтверждения целесообразности внедрения разработанной технологии получения кожевенного полуфабриката из цевки страуса осуществлен расчет экономических параметров, который проводили на основе материальных затрат на переработку шкур с ног страуса по традиционной и экспериментальной технологии с использованием различных видов дубителей.

Для расчета экономической эффективности необходимо:

1. Подсчитать материальные затраты на производство кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса (стоимость сырья, химических реактивов, электроэнергии, воды), амортизацию и оплату труда.
2. Составить калькуляцию себестоимости 100 шт. в процессе выработки кожевенного полуфабриката цевки страуса.

За калькуляционную единицу принимаем 100 шт. сухосоленых шкур с ног страуса. Цена цевки страуса в сырье 100 руб. за 1 дм², одной шкурки – 500 рублей (площадь ≈ 5 дм²), партии, соответственно 50000 рублей без НДС. Далее для расчета затрат необходимо определить стоимость химических реактивов, используемых при получении кожевенного полуфабриката по традиционной и экспериментальной технологиям (табл. 41).

По результатам, представленным в таблицах 41–42 видно, что на производство кожевенного полуфабриката из цевки страуса с использованием хромового дубителя затраты на химические реактивы ниже в среднем на 8–9%. При этом затраты на химические материалы по экспериментальной технологии в среднем на 15 % меньше, по сравнению с традиционной технологией, что связано с расходом химических реагентов на зольение и обеззоливание.

Таблица 41 – Расход и стоимость химических реактивов, использованных при получении кожевенного полуфабриката по традиционной технологии.

Используемые реактивы	Цена за единицу (кг; дм ³) в руб.	Расход реактива на выделку (кг; дм ³)	Стоимость реактивов, руб.	
			Хромовое дубление	Хром-синтанное дубление
Бетанол Н	471,00	0,1	47,10	
Ca(OH) ₂	16,00	0,4	6,40	
Na ₂ S	303,00	0,1	30,30	
Соль, NaCl	10,00	6,3	63,00	
(NH ₄) ₂ SO ₄	170,00	0,9	153,00	
Серная кислота	30,00	0,2	6,00	
Уксусная кислота	52,00	0,5	26,00	
Na ₂ CO ₃ (сода кальцинированная)	70,00	0,07/0,05	4,9	3,5
Хромовый дубитель	99,00	0,2	19,8	-
Syntan-CR	350,00	0,3	-	105,00
Sulphirol WS	400,00	0,3	120,00	
Synthol PD 990	200,00	3,0	600,00	
Итого:			1076,50	1160,30

Таблица 42 – Расход и стоимость химических реактивов, использованных при получении кожевенного полуфабриката по экспериментальной технологии

Используемые реактивы	Цена за единицу (кг; л) в руб.	Расход реактива на выделку (кг; л)	Стоимость реактивов, руб.	
			Хромовое дубление	Хром-синтанное дубление
Бетанол Н	471,00	0,1	47,10	
Соль, NaCl	10,00	6,3	63,00	
Уксусная кислота	52,00	1,0	52,00	
Na ₂ CO ₃ (сода кальцинированная)	70,00	0,07/0,05	4,9	3,5
хромовый дубитель* – 1,5 %	99,00	0,2	19,8	-
Syntan-CR	350,00	0,3	-	105,00
SulphirolCR	400,00	0,3	120,00	
Synthol PD 990	200,00	3,0	600,00	
Итого:			906,83,5	987,10

Затраты на воду

Стоимость 1 м³ воды составляет 38,23 руб., водоотведение 29,61 руб.

Таблица 43 – Затраты на воду для выработки кожевенного полуфабриката из цевки страуса

Технология	Расход воды		Сумма затрат, руб.		ИТОГО, руб.
	л	м ³	Вода	Водоотведение	
Традиционная	220	0,22	8,41	6,5	14,91
Экспериментальная	170	0,17	6,50	5,03	11,53

Согласно полученным данным (табл. 43), затраты на воду для получения кожевенного полуфабриката незначительны, однако расход воды по экспериментальной технологии ниже на 22,7%, что позволяет говорить о меньшем объеме сточных вод, образующихся при выработке кожевенного полуфабриката по экспериментальной технологии.

Фонд оплаты труда

Для функционирования цеха переработки цевки страуса в кожевенный полуфабрикат требуется технолог и рабочие различных специальностей. Время обработки шкур с ног страуса до краста в среднем составляет по традиционной технологии 4 суток, а по экспериментальной 3 суток, данный факт скажется на оплате труда сотрудников (табл. 44)

Таблица 44 – Фонд оплаты труда специалистов

Специалист	Ставка, руб. в месяц	Зарплата, руб.	
		Традиционная технология	Экспериментальная технология
Технолог	60000,00	11500,00	8600
Рабочие обслуживающие:			
- баркас, барабан (1 ч.)	20000,00	4000,00	3000,00
- сушилки (1 ч.)	20000,00	4000,00	3000,00
- коса, мездрильная машина (1 ч.)	35000,00	6700,00	5000,00
ИТОГО		26 200,00	19 600,00

Отчисления от ФОТ на социальные нужды

Отчисления проводят от ФОТ основных производственных рабочих 30%,

таким образом, размер отчислений от ФОТ на 100 шт. кожаного полуфабриката составит по традиционной технологии – 7860,00 руб. и по экспериментальной – 5880,00 руб.

Один из важнейших показателей экономической эффективности, фиксирующий, во что обходится предприятию производство того или иного вида продукции, позволяющий объективно судить о том, насколько это экономический выгодно в конкретных условиях хозяйствования – это себестоимость [138]. В ней отражаются условия производства и результаты деятельности предприятий: техническая оснащенность, прогрессивность применяемой технологии, использование основных и оборотных фондов, и другое.

Себестоимость кожаного полуфабриката из цевки страуса складывается из основных статей, включающих затраты на сырье, вспомогательные материалы и химические реактивы, затраты на воду и электроэнергию, оплата труда и отчисления с ФОТ, и другие прочие расходы (табл. 45).

Таблица 45 – Себестоимость кожаного полуфабриката из цевки страуса, руб.

Наименование статьи	Традиционная технология		Экспериментальная технология	
	1	2	1	2
Сырье	50 000,00			
Вспомогательные материалы и химические реактивы	1076,50	1160,30	906,83,5	987,10
Затраты на электроэнергию	400,00		300,00	
Затраты на воду	14,91		11,53	
Прочие расходы	75,33			
ФОТ	26 200,00		19 600,00	
Отчисления с ФОТ на соц. нужды – 30%	7860,00		5880,00	
Себестоимость, руб	85702,07	85710,54	76773,69	76853,96
Себестоимость 1 крата	857,02	857,11	767,74	768,54
Реализационная цена (без НДС)	1000.00			
Прибыль	143,00		232,00	
Рентабельность, %	16,0		30,0	

В себестоимости кожаного полуфабриката (табл.45) максимальная доля приходится на стоимость сырья – 58,3–65,1 % и оплату работников – 25,5–30,5 %.

Реализационная стоимость крата из шкур с ног страуса составляет 200–300

руб. за 1 дм² (в среднем 1000–1500 руб. за 1 шт.). Поэтому прибыль от реализации составит в среднем 29,00 руб. за 1 дм² полуфабриката, выработанного по традиционной технологии и 46,00 руб. за 1 дм² полуфабриката, полученного по экспериментальной технологии, не зависимо от использованного дубителя.

При этом стоит отметить, что уровень рентабельности производства кожевенного полуфабриката по экспериментальной технологии на 14% выше и составляет 30,0%, что доказывает ее эффективность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 6

Экспериментально установлено и подтверждено показателями химического состава, что отмоку цевки в парном состоянии следует проводить не более 2-х часов, а законсервированном – 18–24 ч.

Показано, что использование сочетания органических и неорганических кислот для обработки голяя способствует активизации процесса пикелевания, о чем свидетельствует снижение температуры сваривания на 3,6% в отличие от добавления одного вида кислоты при прочих равных условиях.

Установлено, что при обработке голяя с помощью ступенчатого пикелевания в 3 приема с интервалом 2 часа, значения температуры сваривания (52,1 °С) схожи с образцами, полученными по традиционной технологии, предусматривающей процесс золена.

В ходе гистологических исследований установлено, что в большей степени разупорядочение волокнистых структурных элементов дермы достигнуто при использовании трехступенчатого пикеливания, что можно объяснить постепенным введением кислоты с последовательным повышением её концентрации, а также длительностью процесса, обусловивших химическое связывание ионов кислоты с аминными группами белка.

Доказано, что исключение процесса золена из технологического цикла подготовительных операций не повлияло на степень интенсивности разделения структурных составляющих дермы. Постепенное поглощение кислоты дермой, обуславливает разделение волокнистых структур на более мелкие ее

составляющие, что способствует получению полуфабриката с высокими пластическими свойствами.

Установлено, что для выработки кожевенного полуфабриката с высокими значениями температуры сваривания оптимальными концентрациями дубителей следует считать: для хромового дубления 1,5 %, для хром-синтанного 2,5% как по традиционной, так и по экспериментальной технологиям. Показано, что исключение операции зольнения не оказывает влияние на качество дубления цевки, что связано с интенсивным «сшиванием» структурных составляющих белка с молекулами дубящих соединений за счет более глубокого разделения элементов дермы при ступенчатом пикелевании.

Применение метода релаксационной спектроскопии позволило впервые получить данные о структуре нового вида кожевенного сырья, так при обработке шкур страуса с ног с использованием ступенчатого пикелевания достигается более значительная проработка тонкой структуры коллагена, свидетельствующая о большей доступности функциональных групп белка для молекул дубящих соединений. Эффект от обработки щелочными реагентами компенсируется ступенчатым введением уксусной кислоты и одно- и двухкратной механической обработкой при мездрении и разбивке.

Отмечено, что полуфабрикат, выработанный по экспериментальной технологии характеризуется высокими упругопластическими и гигиеническими характеристиками, что также указывает на лучшее формирование волокнистой структуры полуфабриката у образцов, выработанных по беззольной технологии и подтверждает преимущества предлагаемых технологических решений.

Доказано более полное разделение структуры дермы шкур страуса в присутствии органической кислоты, что позволяет исключить из технологического процесса щелочную обработку гидроксидом кальция.

Показано, что затраты на воду для получения кожевенного полуфабриката незначительны, однако расход воды по экспериментальной технологии ниже на 22,7%, что позволяет говорить о меньшем объеме сточных вод, образующихся при выработке кожевенного полуфабриката по экспериментальной технологии.

Уровень рентабельности производства кожевенного полуфабриката по экспериментальной технологии на 14% выше и составляет 30,0%, что доказывает ее эффективность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлены видоспецифические морфометрические особенности шкур страуса, определяющие 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 золнения.

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 кожаного полуфабриката, что позволит расширить ассортимент натуральных кож, обеспечить экономический эффект и снизить экологические риски.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Андрунакиевич, А. Г. Перспективы развития Российской кожевенно-обувной промышленности в условиях экономического кризиса, и Всемирной пандемии коронавируса / А. Г. Андрунакиевич // Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование : Материалы конференции. - Улан-Удэ: Бурятский научный центр Сибирского отделения РАН, 2020. – С. 6-15. – DOI 10.31554/978-5-7925-0601-5-2020-6-15.
2. Кожевенное производство : результаты и перспективы Текст : электронный // Информационный портал легкой промышленности : [сайт]. – 2021. - URL: <http://rustextileindustry.ru/kozhevennoe-proizvodstvo-rezultaty-i-perspektivy/> (дата обращения 08.12.2022).
3. Кожина, К. С. Анализ современного состояния рынка легкой промышленности в мире и России: проблемы и тенденции / К. С. Кожина, Т. Ю. Кудрявцева // Экономические науки. – 2021. – № 198. – С. 61-67. – DOI 10.14451/1.198.61. – URL: https://ecsn.ru/files/pdf/202105/202105_61.pdf (дата обращения 08.12.2022).
4. Итоги работы отрасли. – Текст : электронный // Акционерное общество ЛЕГПРОМ : [сайт]. – 2022. - URL: http://www.roslegprom.ru/Go/AllArticles/feed=itog_otr (дата обращения 08.12.2022).
5. Анализ рынка кожевенного сырья в России в 2015-2019 гг, прогноз на 2020-2024 гг. – Текст : электронный. - URL: https://businessstat.ru/images/demo/hide_and_skins_russia_demo_businessstat.pdf (дата обращения: 08.12.2022).
6. В Гостином дворе прошел форум обувного бизнеса «Обувной ритейл. Пути выхода из кризиса». - Текст электронный // Рамблер : [сайт]. – 2021. - URL: https://finance.rambler.ru/economics/46066992/?utm_content=finance_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (дата обращения: 08.12.2022).
7. О промышленном производстве в январе-августе 2021 года. - Текст : электронный // Федеральная служба государственной статистики : [сайт]. – 2021. - URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/170_22-09-2021.html (дата обращения: 08.12.2022).
8. Тенденции развития и модернизации промышленности регионов России. - Текст : электронный // Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова : [сайт]. – 2023. - URL: <https://www.rea.ru/ru/Pages/tendencii-razvitiya-i-modernizacii-promishlennosti-regionov-rf.aspx> (дата обращения: 08.12.2022).
9. Евтухов, В. Развитие высокотехнологичного легпрома уже превысило допандемийный уровень. - Текст : электронный // Seldon.News : [сайт]. – 2021. - URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/264142851> (дата обращения: 08.12.2022).

10. Минпромторг РФ: Производство кожи и изделий из кожи за 10 месяцев 2021 года выросло на 11,5%. - Текст : электронный // Shoes Report : [сайт]. – 2021. - URL: https://www.shoes-report.ru/news/minpromtorg_rf_proizvodstvo_kozhi_i_izdeliy_iz_kozhi_za_10_mesyat_sev_2021_goda_vyroslo_na_11_5/ (дата обращения: 08.12.2022).
11. Глава кожевенного союза: за 10 лет отрасль совершила технологический прорыв. - Текст : электронный // РИА НОВОСТИ : [сайт]. – 2017. - URL: <https://ria.ru/20170831/1501448456.html> (дата обращения: 08.12.2022).
12. Стратегическая Программа исследований технологической платформы «Текстильная и легкая промышленность на 2021-2023 гг. - URL: <https://www.kstu.ru/servlet/contentblob?id=439712> (дата обращения: 08.12.2022).
13. Зимнова, А. В. Характеристика и ассортимент кож экзотических видов животных / А. В. Зимнова, Н. П. Бодрякова // Вопросы ветеринарии и ветеринарной биологии : Сборник научных трудов, Том Выпуск 8. – М.: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2012. – С. 237-241.
14. Романова, Д. В. Товароведная характеристика экзотических кож для обуви / Д. В. Романова, О. А. Белицкая // Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2015) : Сборник материалов конференции, Том 1. – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2015. – С. 169-171.
15. Сироткина, О. В. Классификация кож экзотических животных, применяемых для производства обуви и кожгалантереи / О. В. Сироткина, О. А. Белицкая, Ю. С. Конарева // Дизайн и технологии. – 2016. – № 53(95). – С. 71-81.
16. Shanawany, M.M. Ostrich production systems / M. M. Shanawany, J. Dingle. - Rome, Italy: FAO Animal Production and Health, 1999. - P. 256. - ISBN 9251043000.
17. Corominas, J. C. Ostrich Opportunity: A Complete Guide to Informative, Successful and Profitable Ostrich Ranching / J. C. Corominas, K. C. Fletcher. - Summit Group, 1996. – P. 79.
18. Markets for skins and leather from the goat, emu, ostrich, crocodile and camel industries / K. MacNamara, P. Nicholas, D. Murphy [et al.]. - Canberra, RIR&DC, 2003. - 125 p.
19. Спицин, В. В. Бескилевые птицы в зоопарках и питомниках: научно-методическое пособие / В. В. Спицин, В. А. Остапенко, Т. А. Вершинина. - изд. 2-ое, исправл. и доп. – М.: ЗооВетКнига, 2014. - 230 с.
20. Bertram, B.C.R. The ostrich communal nesting system / B.C.R. Bertram. - Princeton University Press, 1992. – 212 p. – ISBN 0691087857.
21. Deeming, D. C. Ratite egg incubation: a practical guide / D. C. Deeming. – High Wycombe, UK: Ratite Conference, 1997. - P.6.

22. Deeming, D. C. Ostrich. Biology, breeding and diseases / D. C. Deeming. – United Kingdom : Manchester University, 1999. – 342 p.
23. Swart, D. Studies on the hatching, growth and energy metabolism of ostrich chicks *Struthiocamelus* var. *domesticus* : Dissertation of the Doctor of Agricultural Sciences on animals / Derick Swart ; University of Stellenbosch. - South Africa, 1988. - 170 p.
24. Brown, L. Order *Struthioniformes* / L. Brown, E. K. Urban, K. Newman // *The Birds of Africa*, Vol. I. L. Acad. Press, 1982. P. 32-37.
25. Adams, J. Ostrich Farming: A Review and Feasibility Study of Opportunities in the EU / J. Adams, B.J. Revell. — Newport : Harper Adams University College, 1998. - 49 p.
26. Beyleveld, A. J. Ostrich Farming South Africa / A. J. Beyleveld // *Agrekon*. – 1967, Vol. 6, Is. 3. – P. 14-16.
27. Vandervoodt, J. The Dasana Ostrich Guide / J. Vandervoodt. – Bruxelles: Imprimerie Barras, 1994. - 72 p.
28. Ostrich leather quality: a review / A. Engelbrecht, L.C. Hoffman, S.W.P. Cloete, S.J. van Schalkwyk // *Animal production science*. – 2009. - Vol. 49(7). - P. 549-557.
29. Страусоводство в ЮАР // Аграрий : [сайт]. – 2019. - URL: <https://agrarii.com/strausovodstvo-v-juar/> (дата обращения: 08.12.2022).
30. Carbajo E. Ostrich production to mature in more countries // *World Poultry*. – 2006. - Vol. 22 (8). – P. 24-26.
31. Горбачева, М.В. Методологическое обоснование применения электрохимически активированной жидкой среды в практической реализации системного подхода к переработке животных жиров : дисс. ... доктора технических наук : 05.18.06; 05.18.15 / Горбачева Мария Владимировна. – Краснодар, 2022. – 432 с.
32. Орлова, Т. Т. Страусоводство в России. Динамика развития / Т. Т. Орлова // *Биосферное хозяйство и устойчивое развитие сельских территорий : сборник материалов научно-практической конференции*. - Иркутск: Издательство Оттиск, 2017. – С. 17-23.
33. Куликов, Л. Зоологическая систематика и телосложение страусов / Л. Куликов, В. Туревич // *Птицеводство*, 2000. - №6. - С. 25-26.
34. Куликов, Л. В. Фермерское страусоводство: практ. руководство для начинающих предпринимателей / Л. В. Куликов, Ш.-Г. К. Боков. – М.: Изд-во Рос. ун-та дружбы народов, 2004. - 257 с.
35. Куликов, Л. Состояние и перспективы развития страусоводства в России и странах СНГ / Куликов Л., Туревич В. // *Новости страусоводства*. Март 2001, № 3. - С. 2.

36. Туревич, В. И. Особенности выращивания страусов (STRUTHIO CAMELUS DOMESTICUS) : автореферат дисс. ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.04 / Туревич Виктор Иосифович.– Сергиев Посад, 2003.– 14 с.
37. Туревич, В. И. Страусоводство / В.И. Туревич. – М.: Колос, 2000. – 220 с.
38. Горбанчук, Я. О. Страусы / Я.О. Горбанчук. – Киев: Кемра Center Украина, 2003.– 232 с.
39. Черненко, Т. А. Развитие страусоводства в Краснодарском крае / Т. А. Черненко, Н. В. Кузнецова // Научная интеграция : Сборник научных трудов.– М.: Научный центр "Олимп", 2016. – С. 1208-1211.
40. Васильев, Э. В. Перспективы и экологические проблемы развития птицеводства в России / Э. В. Васильев, Е. В. Шалавина // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – № 92. – С. 175-186.
41. Утка Минсельхоза // Retail.ru : [сайт]. – 2014. - URL: <https://www.retail.ru/news/utka-minselkhoza/> (дата обращения: 08.12.2022).
42. ООО «Русский страус» // Портал «Страусовод» : [сайт]. - URL: <https://strausowod.ru/strausfarms-1-3.html> (дата обращения: 08.12.2022).
43. Фермерский продукт // Русский страус : [сайт]. - URL: <https://straus.ru/meat> (дата обращения: 08.12.2022).
44. ООО «СПХ «Приреченский». - Текст электронный. - URL: <https://strauskubani.tiu.ru/a31986-ooo-shp-prirechenskij.html> (дата обращения: 08.10.2022).
45. Редкая птица. Страусоводство в России может исчезнуть // Портал промышленного птицеводства : [сайт]. – 2019. – URL: <https://pticainfo.ru/news/redkaya-ptitsa-strausovodstvo-v-rossii-mozhet-ischeznut/> (дата обращения: 10.02.2023).
46. Содержание страусов в России // Своя птица птицеводства : [сайт]. – 2022. – URL: <https://svoya-ptica.com/soderzhanie-strausov-v-rossii> (дата обращения: 10.02.2023).
47. Стратегия развития легкой промышленности в Российской Федерации на период до 2025 года (Проект) // Ивановский государственный политехнический университет: [сайт]. – 2022. – URL: <https://ivgpu.ru/images/docs/nauka/dokumenty/strategiya-razvitiya-leg-prom.pdf> (дата обращения: 10.12.2022).
48. Об утверждении целевой программы ведомства «Развитие птицеводства в Российской Федерации на 2010-2012 годы» и Концепции развития отрасли птицеводства Российской Федерации на период 2013-2020 года : Приказ

Минсельхоза РФ от 15 декабря 2010 г. N 433 // ГАРАНТ.RU : [сайт]. – 2022. – URL: <https://base.garant.ru/2173642/> (дата обращения: 10.12.2022).

49. Киладзе, А. Б. Шкуры страусов - перспективное кожевенное сырьё / А. Б. Киладзе // Птицеводство. – 2016. – № 10. – С. 47-50.

50. Чукбаева, А.М. Исследование экзотических видов шкур / А.М. Чукбаева // Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование : материалы IX Международной научно- практической конференции. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2013. – С. 158-163.

51. Древненёбные птицы : (очерки филогении, систематики, биологии, морфологии и хозяйственного использования). Под ред О. Ф. Черновой и Е. А. Коблика. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. - 264 с. - ISBN 978-5-87317-635-9.

52. Киладзе, А. Б. Африканский страус : резервный потенциал в использовании продуктов страусоводства / А. Б. Киладзе, О. Ф. Чернова. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2011. – 82 с. – ISBN 978-5-87317-762-2.

53. ИТС 40-2021 Дубление, крашение, выделка шкур и кожи = Tanning, dyeing, dressing skins and leather : издание официальное : утвержден приказом Росстандарта от 22 декабря 2021 г. N 2963 : взамен ИТС 40-2017 : дата введения 2022-06-01. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/728318742?section=text> (дата обращения: 10.12.2022).

54. Николаенко, Г. Р. Применение полиуретановых дисперсий в отделочных процессах кожевенной промышленности / Г. Р. Николаенко, Г. Н. Кулевцов, С. Н. Степин // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15. - № 22. – С. 89-94.

55. Хлудеев, К. Д. Товароведение и экспертиза кожевенного сырья / К. Д. Хлудеев, И. М. Гордиенко. – М.: КолосС, 2013. - 303 с. - ISBN 978-5-9532-0620-4.

56. Мухаметшин, А. М. Разработка технологии отмочно-зольных и дубильных процессов в производстве хромовых кож с применением неравновесной низкотемпературной плазмы пониженного давления : дисс. ... кандидата технических наук: 05.19.05 / Мухаметшин Айрат Мухтарович. - Казань, 2007. - 145 с.

57. Патент № 2222601 С1 Российская Федерация, МПК С14С 1/04, С14С 1/06. способ обработки кожевенного сырья : № 2003112202/12 : заявл. 28.04.2003 : опубл. 27.01.2004 / О. В. Талянский, Т. Ф. Миронова, Я. Я. Макаров-Землянский ; заявитель Московский государственный университет дизайна и технологии.

58. Патент на изобретение № 10363 А1 SU, МПК С14С 3/10 Способ выделки кожи из акульих и т.п. шкур : № 77823 : заявл. 11.01.1924 : опубликовано 15.09.1924 / Эренрейх Л., Бендиксен Х. – 2 с.

59. Патент № 2399679 С2 Российская Федерация, МПК С14С 9/00, С14С

1/00, C14C 11/00. Способ выделки кожевенных полуфабрикатов : № 2008145538/12 : заявл. 18.11.2008 : опубл. 20.09.2010 / И. Ш. Абдуллин, В. П. Тихонова, Г. Р. Рахматуллина, Г. З. Гыйлметдинова ; заявитель Общество с ограниченной ответственностью «Кожевник».

60. Патент № 2 041 957 C1 RU, МПК C14B 1/00, C14B 3/00, C14B 9/00. Способ выделки кожи : № 92001200/12,,: заявл. 1992.10.20 : опубл. 1995.08.20 / С.А. Комиссаров. – 6 с.

61. Патент № 2193602 C1 Российская Федерация, МПК C14C 13/00, C14C 1/08, C14C 3/04. Способ обработки шкурок птицы : № 2002103859/12 : заявл. 18.02.2002 : опубл. 27.11.2002 / В. И. Чурсин ; заявитель Федеральное государственное унитарное предприятие Центральный научно-исследовательский институт кожевенно-обувной промышленности.

62. Разработка технологии производства кожи из шкур горбуши / Г. Р. Рахматуллина, Р. Ф. Ахвердиев, В. П. Тихонова [и др.] // Universum: технические науки, 2016. - №7 (28). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-tehnologii-proizvodstva-kozhi-iz-shkur-gorbushi> (дата обращения: 07.04.2023).

63. Тихонова, В. П. Влияние неравновесной низкотемпературной плазмы на подготовительные процессы производства кожи из свиных шкур и шкур страуса / В. П. Тихонова, А. И. Мухаметзянова, Р. Ф. Ахвердиев // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 11. – С. 615-617.

64. Тихонова, Н. В. Натуральные и синтетические полимеры в современном производстве обуви / Н. В. Тихонова, Т. В. Жуковская, Л. Ю. Махоткина // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 9. – С. 369-372.

65. Патент № 2047998 RU, МПК C14C 3/06 (1995.01). Способ дубления кожи : №94 94014769 : заявл. 20.04.1994 : опубл. 10.11.1995 / Неверов А. Н., Якушева Г. Г., Умаленова Н. В., Зленко А. А. ; патентообладатель Российская экономическая академия им. Г. В. Плеханова.

66. Ниезов, А. К. Исследование физико-химических свойств полимерных композиционных наполнителей / А. К. Ниезов // Химия и химическая технология: достижения и перспективы : Материалы IV Всероссийской конференции.– Кемерово: КГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. – С. 520.1-520.4.

67. Юрасова, О. В. Разработка и применение сульфоароматических полимерных наполнителей для повышения качества кожи : дисс. ... кандидата технических наук: 05.19.05 / Юрасова Ольга Владимировна. – Санкт-Петербург, 2011. - 188 с.

68. Аспекты экологических проблем хромового дубления / А. В. Суркова, И. Ш. Абдуллин, Б. Л. Журавлев, Ю. С. Парсанов // Вестник Казанского технологического университета. – 2009. – № 6. – С. 91-93.

69. Салимова, А. И. Разработка дубителей меховой овчины с использованием циклических карбонатов и продуктов на их основе : дисс. ... кандидата технических наук: 05.19.05 / Салимова Альфия Ильбрусовна. - Казань, 2005. - 150 с.
70. Перспективы развития хромсберегающих технологий при выделке кожи и меха / В. А. Сысоев, Е. А. Панкова, А. И. Салимова, И. Ш. Абдуллин // Кожевенно-обувная промышленность. – 2004. - №1. - С.48-50.
71. Ярутич, А. П. Дубление кож с применением сухих хромовых дубителей, обладающих улучшенными кожевенно-технологическими свойствами : дисс. ... кандидата технических наук: 05.19.05 / Ярутич Александр Петрович. - Москва, 2005. - 24 с.
72. Шабашов, В. Ю. Физико-химические основы регенерации хромового дубителя в технологии кожи : автореферат дисс. ... кандидата химических наук : 03.02.08 / Шабашов Вячеслав Юрьевич. - Санкт-Петербург, 2010. - 16 с.
73. Андрианова, Г. П. Новое в формировании и модификации пористых полимерных материалов и покрытий / Г. П. Андрианова // Актуальные проблемы науки, техники и экономики легкой промышленности: доклад на международной научно-технической конференции. – М.: МГУДиТ. - 2000. – С.100-101.
74. Гришанова, И. А. Конкурентоспособные полимерные материалы - одна из составляющих инновационного развития Российской кожгалантерейной отрасли / И. А. Гришанова, Л. Н. Абуталипова, У. С. Курская // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15, № 12. – С. 89-92.
75. Ибрагимова, Н. А. Влияние технологии выделки на свойства галантерейных кож из овчины : дисс. ... кандидата технических наук: 05.19.08 / Ибрагимова Назира Александровна. – Москва. - 2009. – 27 с.
76. Рахматуллина, Г. Р. Модификация полиуретановых дисперсий для покрывного крашения кож / Г. Р. Рахматуллина, Н. А. Дегтярев // Новые технологии и материалы легкой промышленности: материалы научно-практической конференции. – Казань: КГТУ, - 2011. – С.97- 101.
77. Санатин, Е. В. Модификация синтетических латексов наночастицами серебра : автореферат дисс. ... кандидата химических наук: 05.17.06 / Санатин Евгений Владимирович. - Санкт-Петербург, 2003. - 20 с.
78. Калашникова, Ю. М. Разработка ресурсосберегающих технологий получения овчинно-шубного полуфабриката с использованием намазного дубления-жирования и комплексного механического воздействия : автореферат дисс. ... кандидата технических наук : 05.19.05 / Калашникова Юлия Михайловна. - Казань, 2014. - 16 с.
79. Чурсин, В.И. Теоретические основы и практика новых нетрадиционных технологий кожевенного производства : дисс. ... доктора технических наук:

05.19.05 / Чурсин Вячеслав Иванович. - Москва, 1999. - 334 с.

80. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов : официальное издание : Утверждены Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР 27 декабря 1983 года. — Москва. - 61 с. - <https://кировскббж.рф/wp-content/uploads/2019/02/pravila-veterinarnogo-osmotra-uboynyh-zhivotnyh-i-veterinarno.pdf> (дата обращения 15.09.2019).

81. Семченко, В. В. Гистологическая техника : учебное пособие / В. В. Семченко, С. А. Барашкова, В. Н. Ноздрин, В. Н. Артемьев. — 3-е изд., доп. и перераб. — Омск - Орел : Омская областная типография, 2006. — 290 с. — ISBN 5-87367-025-0.

82. Микроскопическая техника : Руководство / Под ред. Д. С. Саркисова, Ю. Л. Петрова. — М.: Медицина, 1996. - С. 9-47, 422-423. - ISBN 5-225-02820-9.

83. ГОСТ 938.1-67 Кожа. Метод определения содержания влаги. — М. : ИПК Издательство стандартов, 1997. - 3 с.

84. ГОСТ 13104-77 Сырье кожевенное. Методы определения усола и массы нетто. — М.: ИПК Издательство стандартов, 1999. - 5 с.

85. ГОСТ 938.5-68 Кожа. Метод определения содержания веществ, экстрагируемых органическими растворителями. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. - 5 с.

86. ГОСТ 938.2-67 Кожа. Метод определения содержания золы. — М. : ИПК Издательство стандартов, 2003. - 4 с.

87. ГОСТ 32089-2013 Кожа. Метод определения pH. — М.: Стандартиформ, 2015. - 7 с.

88. Головтеева, А. А. Лабораторный практикум по химии и технологии кожи и меха / А. А. Головтеева, Д. А. Куциди, Л. Б. Санкин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. - 310 с.

89. ГОСТ 938.17-70 Кожа. Метод определения паропроницаемости. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. - 3 с.

90. Смелков, В. К. Материаловедение : учебное пособие / В. К. Смелков ; УО «ВГТУ». — Витебск, 2005. — 300с. - ISBN 985-6655-93-5. — URL : https://www.promelectroavtomat.ru/wp-content/uploads/downloads/2020/06/smelkov-vk-materialovedenie-uchebnoe-posobie-www.promelectroavtomat.ru_.pdf (дата обращения : 12.04.2019).

91. ГОСТ 938.11-69 Кожа. Метод испытания на растяжение. — М.: ИПК Издательство стандартов, 1991. - 9 с.

92. ГОСТ 938.12-70 Кожа. Метод подготовки образцов к физико-механическим испытаниям. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. - 2 с.

93. Маллашахбанов, Ш. А. Совершенствование технологии

подготовительных процессов кожевенного производства с использованием химических материалов целевого назначения : дисс. ... кандидата технических наук: 05.19.05 / Маллашахбанов Шахбан Алимагомедович. - Москва, 2005. - 150 с.

94. Чурсин, В. И. Применение релаксационной спектроскопии при оценке технологических процессов и качества продукции в производстве кожи и меха : монография/ В. И. Чурсин. – М.: МГУДТ , 2016. – 161 с. - ISBN 978-5-87055-307-8.

95. ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения – М.: Стандартиформ, 2019. - 26 с.

96. 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>

97. Ахназарова, С.Л. Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии: учебн. пособие для хим.-тех. вузов / С.Л. Ахназарова, В.В. Кафаров. – М.: Высшая школа, 1978. – 319 с.

98. 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.

99. 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.

100. 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.

101. Киладзе, А. Б. Гистологическая структура кожного покрова африканского страуса / А. Б. Киладзе, Т. В. Сухинина // Птица и птицепродукты. – 2008. - №3. - С.46-47.

102. ГОСТ Р ИСО 11398-2017 Кожа страуса сырая. Описание дефектов, руководящие указания по представлению и сортировки в зависимости от дефектов. – М.: Стандартиформ, 2017. – 8 с.

103. ГОСТ 3123-78 Производство кожевенное. Термины и определения. – М.: Издательство стандартов, 1995. - 22 с.

104. Особенности текстуры кожи страуса и ее объективная оценка / И. А. Петросова, Е. Г. Андреева, В. С. Белгородский [и др.] // Дизайн. Материалы. Технология. – 2015. – № 3(38). – С. 63-69.

105. ТУ 15.11.51-001-00492954-2017 Сырье кожевенное – шкуры черного

африканского страуса. Дата введения в действие: 21.09.2017. № 200/125328. – М.: ФГУП Стандартиформ, 2017.

106. Патент № 2606703 С Российская Федерация, МПК G01B 11/16, G01B 11/30. Способ бесконтактного определения рельефа поверхности материалов : № 2015136164 : заявл. 26.08.2015 : опубл. 10.01.2017 / Петросова И. А., Андреева Е. Г., Белгородский В. С. [и др.]. – 13 с.

107. Сухинина, Т. В. Характеристика некоторых товарных свойств шкур страуса / Т. В. Сухинина // Актуальные вопросы товароведения сырья животного происхождения, продуктов животноводства, промышленных и продовольственных товаров : сборник научных трудов. – М.: МГАВМиБ, 2007. – С. 57-63.

108. Оценка показателей эстетических свойств кожи страуса / И. А. Петросова, Е. Г. Андреева, М. В. Новиков [и др.] // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ - 2015) : сборник материалов конференции, Том Часть 2. – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2015. – С. 41-45.

109. Сухинина, Т. В. Структурные особенности шкур страуса / Т. В. Сухинина // Актуальные вопросы товароведения сырья животного происхождения, продуктов животноводства, промышленных и продовольственных товаров : сборник научных трудов. – М.: МГАВМиБ, 2007. – С. 63-67.

110. 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.

111. 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.

112. 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. – Vol. 9, No. 1. – P. 1166-1184.

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

114. ГОСТ 28425-90 Сырье кожевенное. Технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 18 с.

115. 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>

116. 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.

117. Каспарьянц, С. А. Товароведение и технология первичной обработки кожевенного сырья: учебник для сред. спец. учеб. заведений легкой промышленности / С. А. Каспарьянц, А. Ф. Костылев, Ю. Г. Шкутов. – М.: Легкая индустрия, 1977.- С.230-245.

118. 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 научно-практической конференции. – М.: ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, 2022. – С. 221-226.

119. Островская, А. В. Основы технологии переработки кожи и меха : учебное пособие / А. В. Островская, Г. Г. Лутфуллина, И. Ш. Абдуллин. - Казань : КНИТУ, 2012. - 164 с. - ISBN 978-5-7882-1292-0.

120. Чурсин, В. И. Технологические и экологические аспекты кожевенного производства / В. И. Чурсин // Современные задачи инженерных наук : сборник научных трудов, Том 1. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2017. – С. 25-29.

121. Ахвердиев, Р.Ф. Разработка технологии производства эксклюзивной кожи из шкур камбалы с заданными свойствами / Р.Ф. Ахвердиев // Костюмология. — 2022. — Т. 7. — № 1 —
URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/21TLKL122.pdf> (дата обращения: 09.04.2023).

122. Основы механической технологии обработки кожевенно-мехового полуфабриката на жидкостных операциях / С.П. Поломошных, В.Д. Раднаева, О.П. Титов, Ю.М. Калашникова // Вестник Хмельницкого национального университета Технические науки. — 2013. — № 3. — С. 226–232.

123. Разработка технологической схемы консервирования шкур страуса / Т. В. Сухинина, М. В. Горбачева, М. В. Новиков [и др.] // Достижения науки и техники АПК. — 2015. — Т. 29. — № 8. — С. 83–86. 11.

124. Щербакова, А. В. Консервирование шкур КРС с применением препарата "Суперантисепт" / А. В. Щербакова, И. М. Гордиенко, В. Н. Герасимов // Дизайн и технологии. – 2017. – № 62(104). – С. 63-66.

125. Носова, О. А. Современные технологии и материалы в производстве обуви / О. А. Носова, Л. А. Пашкевич // Научные Записки ОрелГИЭТ. – 2019. – № 2(30). – С. 62-68.

126. 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. – DOI 10.34216/2587-6147-2023-1-59-20-27.

127. 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>.

128. Булгакова, В. Особенности гидротермической денатурации кож бесхромового дубления / В. Булгакова, Ю. А. Лысова, В. И. Чурсин // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2009. – Т. 52. - № 9. – С. 87-89.

129. Исследование изменений надмолекулярной структуры коллагена меховых шкур в процессе выделки / С.Н. Горячев, Б.С. Григорьев, Л.Л. Щеголева, Д.С. Лычников [и др.]. // Новое в меховом производстве: сборник научных трудов ОАО «НИИМП». – М., 1999. - С. 49–58.

130. Филатова, Е. В. Преимущества и недостатки эксплуатационных свойств различных видов кожи / Е. В. Филатова, И. С. Черныш // Экологические проблемы региона и пути их разрешения : Материалы научно-практической конференции.– Омск: ОГТУ, 2018. – С. 164-170.

131. Влияние неравновесной низкотемпературной плазмы на отмочно-зольные процессы производства кожи из шкур страуса / И. Ш. Абдуллин, А. И. Мухаметзянова, В. П. Тихонова [и др.] // Кожевенно-обувная промышленность. – 2013. – № 1. – С. 32-33.

132. 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 научно-практической конференции. - Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2015. – С. 37-43.

133. 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.

134. Рабно, Н. Н. Экологические и эксплуатационные свойства жированных кож на основе синтетических жирных кислот / Н. Н. Рабно // Science and Education, 2021. - №12. – 6 с. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-i-ekspluatatsionnye-svoystva-zhirovannyh-kozh-na-osnove-sinteticheskikh-zhirnyh-kislot> (дата обращения: 12.04.2023).

135. Махмудов, Л. Э. Коллаген в растворах электролитов / Л. Э. Махмудов, Н. И. Алиева, М. М. Каримов // Молодой ученый. – 2015. – № 14(94). – С. 33-38.

136. Евстратова, О. Д. Исследование релаксационных свойств биополимерного волокнисто-пористого материала / О. Д. Евстратова, Л. В. Моисеева // Бутлеровские сообщения. – 2021. – Т. 66. - № 4. – С. 52-58. – DOI

10.37952/ROI-jbc-01/21-66-4-52.

137. Заявка на изобретение 2015 108 217 Российская Федерация МПК C14C 1/08; C14C 3/00 Способ обработки шкурок с ног страуса : заявка 2015108217 : заявл. 11.03.2015 : опубликовано 27.09.2016 / Сухинина Т.В., Новиков М.В., Горбачева М.В. – 1 с.

138. Баллыев, Салих. Разработка технологий получения кож с комплексом улучшенных свойств из шкур верблюдов : дис. ... кандидата технических наук: 05.19.05 / Баллыев Салих. – Казань, 2021. - 16 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «МОСКОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ
 МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ – МВА имени К.И. СКРЯБИНА»
 (ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И.Скрябина)

ОКПД-2 15.11.51.000

Группа М 11

(ОКС 59.140.30)

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ

Директор
 ООО «Русский Страус»
 Т.В. Вострикова
 «15» января 2017 г.



Проректор по науке и инновациям,
 академик РАН, профессор
 Н.А. Балакирев

«11» января 2017 г

СЫРЬЕ КОЖЕВЕННОЕ
ШКУРЫ ЧЕРНОГО АФРИКАНСКОГО СТРАУСА
ТУ 15.11.51-001-00492954-2017

Технические условия
 (Вводятся впервые)

Дата введения:

«11» января 2017 г

РАЗРАБОТАНО:

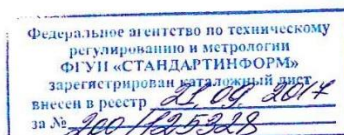
ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина

Ст. преподаватель Т.В. Сухинина

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор А.И. Сапожникова

Москва

2017



КАТАЛОЖНЫЙ ЛИСТ ПРОДУКЦИИ

Код
ЦСМ

01 200

Группа
КГС (ОКС)

02 М11

Регистрационный
номер

03

125 228

Код ОКПД2

11 15.11.51.000

Наименование и
обозначение продукции

12 СЫРЬЕ КОЖЕВЕННОЕ

ШКУРЫ ЧЕРНОГО АФРИКАНСКОГО СТРАУСА

Обозначение государственного
стандарта

13

Обозначение нормативного или
технического документа

14

ТУ 15.11.51-001-00492954-2017

Наименование нормативного или
технического документа

15

СЫРЬЕ КОЖЕВЕННОЕ

ШКУРЫ ЧЕРНОГО АФРИКАНСКОГО СТРАУСА

Коды предприятия-изготовителя
по ОКПО и штриховой код

16 00492954

Наименование предприятия-
изготовителя

17 ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА

имени К.И. Скрябина

Адрес предприятия-изготовителя
(индекс; город; улица; дом)

18 109472

г. Москва

ул. Академика Скрябина, д.23

Телефон

19 8 (495) 661-55-12

Телефакс

20

Другие
средства
связи

21

Наименование держателя
подлинника

23

ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА

имени К.И. Скрябина

Адрес держателя подлинника
(индекс; город; улица; дом)

24 109472

г. Москва

ул. Академика Скрябина, д.23

Дата начала выпуска продукции

25 11.01.2017

Дата введения в действие нормативного
или технического документа

26 11.01.2017

Обязательность сертификации

27

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 606 703**⁽¹³⁾ **C1**(51) МПК
G01B 11/16 (2006.01)
G01B 11/30 (2006.01)ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015136164, 26.08.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.08.2015Дата регистрации:
19.12.2016

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.08.2015

(45) Опубликовано: 10.01.2017 Бюл. № 1

Адрес для переписки:

109240, Москва, Котельническая наб., 1/15, корп.
А, кв. 154-155, Андреевой Елене Георгиевне

(72) Автор(ы):

Петросова Ирина Александровна (RU),
Андреева Елена Георгиевна (RU),
Белгородский Валерий Савельевич (RU),
Новиков Михаил Вячеславович (RU),
Сухинина Татьяна Вячеславовна (RU),
Горбачева Мария Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Петросова Ирина Александровна (RU),
Андреева Елена Георгиевна (RU),
Белгородский Валерий Савельевич (RU),
Новиков Михаил Вячеславович (RU),
Сухинина Татьяна Вячеславовна (RU),
Горбачева Мария Владимировна (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2199718 C1, 27.02.2003. RU
2367904 C2, 20.09.2009. RU 153982 U1,
10.08.2015. US 6438263 B2, 20.08.2002.

RU 2 606 703 C1

(54) СПОСОБ БЕСКОНТАКТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЛЬЕФА ПОВЕРХНОСТИ МАТЕРИАЛОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области метрологии, в частности к системам для определения положения неровностей поверхности, их размеров и количества на расстоянии. Заявленный способ бесконтактного определения рельефа поверхности материалов включает получение информации об объекте с помощью считывающего устройства, обработку информации путем формирования универсальной матрицы поверхности, состоящей из информационных ячеек, содержащих информацию об эталонных и фактических координатах меток поверхности. При этом дополнительно формируют колористическую матрицу путем считывания информации с поверхности, освещенной двумя встречными световыми потоками с различной длиной волны, направленными к ней под острыми углами, информацию идентифицируют в соответствии с

последовательностью цветов «первый цвет - смешение первого и второго цвета - второй цвет» как выпуклость на поверхности объекта, а последовательность «первый цвет - отсутствие цвета - второй цвет» как углубление на поверхности объекта. Далее колористическую матрицу поверхности объекта накладывают на универсальную матрицу поверхности и фактическую матрицу объекта и получают топографическую карту поверхности объекта, затем по информации об эталонных координатах каждой метки, содержащейся в универсальной матрице поверхности, определяют размеры идентифицированных выпуклостей и углублений на поверхности объекта и рассчитывают их высоту, глубину и количество. Технический результат - расширение и уточнение показателей, характеризующих сложную поверхность. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.

RU 2 606 703 C1

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2015 108 217** ⁽¹³⁾ **A**

(51) МПК

C14C 1/08 (2006.01)

C14C 3/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2015108217, 11.03.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.03.2015

(43) Дата публикации заявки: 27.09.2016 Бюл. № 27

Адрес для переписки:

105094, Москва, ул. Госпитальный вал, 5, корп.
18, кв. 425, Новикову Михаилу Вячеславовичу

(71) Заявитель(и):

Сухинина Татьяна Вячеславовна (RU),
Новиков Михаил Вячеславович (RU),
Горбачева Мария Владимировна (RU)

(72) Автор(ы):

Сухинина Татьяна Вячеславовна (RU),
Новиков Михаил Вячеславович (RU),
Горбачева Мария Владимировна (RU)

(54) СПОСОБ ОБРАБОТКИ ШКУРОК С НОГ СТРАУСА

(57) Формула изобретения

1. Способ обработки шкурок с ног страуса, включающий отмоку, мездрение, пикелевание, дубление, жирование, сушку и разбивку, отличающийся тем, что после отмоки дополнительно осуществляют удаление эпидермального слоя, далее проводят ступенчатое пикелевание с промежуточным домездриванием и разбивкой, затем дополнительно осуществляют чистку лица, промывку и последующее комбинированное дубление, жирование проводят в две стадии: 1-я - окуночная, 2-я - намазная.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в качестве дубителей используют комбинацию хромового, хром-альдегидного дубителей и алюмокалиевых квасцов.

RU 2015108217 A

RU 2015108217 A

ПРИЛОЖЕНИЕ 4


УТВЕРЖДАЮ
 Директор ООО «Русский страус»
 Т.В. Вострикова
 «20» сентября 2019 года

**Акт
производственной сортировки шкур страуса**

Настоящий акт составлен представителями ООО «Русский страус» в лице директора Востриковой Т.В., менеджера Родиной В.Н. с одной стороны и старшим преподавателем Сухининой Т.В., зав. кафедрой товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения имени С.А. Каспарьянца ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина Горбачевой М.В. с другой, о том, что на предприятии была осуществлена сортировка шкур страуса от птиц убойного возраста 10–14 месяцев. Сортировку проводили в соответствии с разработанными сотрудниками кафедры Техническими условиями ТУ 15.11.51-001-00492954-2017 «Сырье кожевенное. Шкуры черного африканского страуса» (табл.1-5)

При определении размерной категории шкуры страуса с туловища по площади были установлены размеры, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение шкур страуса по размерным категориям

Размер, дм ²		Количество шкур	
		шт.	%
особо крупный	свыше 130 дм ²	5	3,3
крупный	от 120-129 дм ²	6	4,0
средний	от 80-119 дм ²	121	80,7
мелкий	от 30-79 дм ²	18	12,0
ИТОГО		150	100

Частота встречаемости пороков на шкурах страуса и результаты сортировки представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Частота встречаемости пороков на шкурах с туловища n=100

Количество		Наименование пороков						Всего
		Царапины	Прирези сала	Повреждения фолликулов	Подрезы	Дыры	Закат	
пороков	шт	28	100	40	80	16	1	265
	(%)	10,6	37,7	15,1	30,2	6,0	0,4	100
шкур с пороками	шт.	3	100	12	60	16	1	-
	%	12	100	12	60	16	1	-

Таблица 3 – Результаты сортировки шкур страуса

n=100

Показатели	Оценка сорта, %						Итого шкур
	Сорт	Экстра	A	B	C	D	
	Полезная площадь	100	90	80	75	50	
Количество шкур	шт.	5	44	35	15	1	100
	%	5	44	35	15	1	100

Оценка пороков и результаты сортировки цевки представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Частота встречаемости пороков на цевке страуса

n=200

Количество		Пороки						Всего
		Неправильная съемка	Дыры	Прирези	Повреждения		Подрези глубокие	
					роговой пластины	лицевой поверхности		
Пороков	шт.	5	40	75	3	20	125	268
	(%)	1,9	14,9	28,0	1,1	7,5	46,6	100
Шкур с пороками	шт	5	4	75	1	4	120	-
	(%)	2,5	2,0	37,5	0,5	2,0	60,0	-

Таблица 5 – Результаты сортировки цевки страуса

n=200

Показатели	Оценка сорта, %						Итого шкур
	Сорта	Экстра	A	B	C	D	
	Полезная площадь	100	90	80	75	50	
Количество шкур (цевки)	шт.	5	40	45	65	45	200
	%	2,5	20	22,5	32,5	22,5	100

Комиссия постановила: проведенная сортировка шкур в условиях ООО «Русский страус» подтверждает результаты экспериментальных исследований и преимущества разработанных технических решений для оценки качества шкур страуса на стадии заготовки, первичной обработки и их реализации.

Технические условия ТУ 15.11.51-001-00492954-2017 «Сырье кожевенное. Шкуры черного африканского страуса» могут быть внедрены для сортировки в условиях ООО «Русский страус»

Директор ООО «Русский страус»

Менеджер ООО «Русский страус»

Старший преподаватель

Доцент, к.т.н.

Т.В. Вострикова

В.Н. Родина

Т.В. Сухинина

М.В. Горбачева

ПРИЛОЖЕНИЕ 5



УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «Русский страус»

Т.В. Вострикова

«15» октября 2019 года

АКТ

**об использовании результатов диссертационного исследования
Сухининой Татьяны Вячеславовны
в практической деятельности ООО «Русский страус»**

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе председателя, директора ООО «Русский страус» Востриковой Т.В., заведующего кафедрой Товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения им. С.А. Каспарьянца, доцента Горбачевой М.В., профессора, д.т.н. Сапожниковой А.И., старшего преподавателя Сухининой Т.В. составили настоящий акт о том что ТУ 15.11.51-001-00492954-2017 «Сырье коженное. Шкуры черного африканского страуса», разработанные сотрудниками кафедры Товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения им. С.А. Каспарьянца ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, внедрены в практическую деятельность ООО «Русский страус» и используются на этапе первичной обработки и сортировки шкур страуса.

Практическое внедрение ТУ 15.11.51-001-00492954-2017 «Сырье коженное. Шкуры черного африканского страуса» позволяет регламентировать первичную обработку и сортировку шкур страуса, тем самым обеспечить и сохранить качество получаемого коженного сырья в условиях ООО «Русский страус», в соответствии с требованиями российского рынка коженного сырья.

Председатель комиссии:
директор ООО «Русский страус»

Т.В. Востриковой

Члены комиссии:
Доцент, к.т.н.

М.В. Горбачева

Профессор, д.т.н.

А.И.Сапожникова

Старший преподаватель

Т.В. Сухинина

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ
МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ-МВА имени К.И. СКРЯБИНА»
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

Л.А. Гнездилова

«13» ноября 2022 г.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ
по производству кожевенного полуфабриката
из шкур с ног страуса**

СОГЛАСОВАНО:

Директор
ООО «Русский Страус»

Т.В. Вострикова

17. ноября 2022 г.

РАЗРАБОТАНО:

Кафедра товароведения, технологии сырья и продуктов
животного и растительного происхождения
им. С.А. Каспарьянца
ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина
д.т.н., зав. кафедрой товароведения, технологии сырья и
продуктов животного и растительного происхождения
им. С.А. Каспарьянца Горбачева М.В.
старший преподаватель Сухина Т.В.
к.т.н., доцент Гордиенко И.М.
к.т.н., доцент Стрепетова О.А.

Москва 2022

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ
МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ-МВА
имени К. И. СКРЯБИНА»
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

Л.А. Гнездилова

«12» ноября 2022 г.



КОЖА ИЗ ШКУР СТРАУСА

Технические условия
(ПРОЕКТ)

СОГЛАСОВАНО

Директор
ООО «Русский страус»

Т.В. Вострикова

17 ноября 2022 г.

РАЗРАБОТАНО:

Кафедра товароведения, технологии сырья и продуктов
животного и растительного происхождения им.
С.А. Каспарьянца
ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина
д.т.н., зав. кафедрой товароведения, технологии сырья и
продуктов животного и растительного происхождения им.
С.А. Каспарьянца Горбачева М.В.
старший преподаватель Сухинина Т.В.
к.т.н., доцент Гордиенко И.М.
к.т.н., доцент Стрепетова О.А.

Москва 2022

ПРИЛОЖЕНИЕ 8


 УТВЕРЖДАЮ
 Коммерческий директор АО «Арсенал»
 Р.О. Юзликаев
 «05» июнь 2023 г.

АКТ

О внедрении технологии получения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса с использованием многоступенчатого пикелевания

Комиссия в составе представителей АО «Арсенал» коммерческого директора Юзликаева Р.О., главного технолога Колпаковой С.В., технолога Артеменко С.В. – с одной стороны и представителей кафедры «Технология и управление качеством продукции» АПК им. С.А. Каспарьянца» ФГБОУ ВО МГАВМиБ–МВА имени К.И. Скрябина: соискателя Сухининой Т.В., к.т.н., доц. Гордиенко И.М. и д.т.н., доц. Горбачевой М.В. составили настоящий акт о внедрении экспериментальной технологии получения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса с использованием многоступенчатого пикелевания.

Для внедрения и апробации экспериментальной технологии получения кожевенного полуфабриката в качестве исходного сырья использованы шкуры с ног страуса.

Кожевенный полуфабрикат вырабатывали по беззольной технологии из шкур с ног страуса (цевки). Технологический процесс осуществляли в соответствии с технологической инструкцией (ТИ к ТУ15.11.51-001-00492954-2017).

В качестве контроля экспериментальной технологии выбрана традиционная технология производства кож хромового дубления (Методика выработки кож хромового дубления разных толщин и ассортимента для верха обуви, ЦНИИКП, М. 1991). Последовательность технологических операций получения кожевенного полуфабриката по экспериментальной технологии приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Последовательность операций получения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса по экспериментальной технологии

При выработке кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса применяли метод трехступенчатого пикелевания (CH_3COOH : 9 мл/дм³ дробно в 3 приема с интервалом 2 часа и с разбивкой-мездрением) при исключении процесса зольения. Для дубления пикелеванного голя из шкур с ног страуса выбраны два класса дубящих веществ в различных концентрациях: хромовый (1,5 % от массы голя) и хром-синтаный (2,5 % от массы голя). Отделочные операции дубленного полуфабриката из шкур страуса,

такие как жирование, сушка, увлажнение, разбивка, шлифование и др. осуществляли по единой технологии.

Оценка показателей качества по физико-механическим, физико-химическим и физическим свойствам представлена в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Физико-механические свойства кожевенного полуфабриката из цевки страуса, полученного по традиционной и экспериментальной технологии

Технология	Вид дубления	Напряжение при разрыве, МПа	Удлинение при нагрузке 10 МПа		
			полное	остаточное	упругое
Традиционная	Хромовое	78,9±1,7	21,1±1,0	14,5±1,3	6,6±0,2
	Хром-синтанное	65,1±1,9	32,8±1,1	27,4±1,2	5,4±0,1
Экспериментальная	Хромовое	79,2±1,5	20,8±1,1	14,5±1,1	6,3±0,2
	Хром-синтанное	65,2±1,6	32,6±1,1	26,9±1,1	5,7±0,2
ГОСТ 939-88		Не менее 18	15-50	-	
ГОСТ 15091-80		Не менее 10	15-40		

Таблица 2 – Физико-химические и физические показатели кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса

Вид технологии	Дубление	pH	Пористость	Плотность	Паропроницаемость	Влагоёмкость	Гигроскопичность
1. Традиционная	Хромовое	4,00±0,08	43,0±0,8	0,87±0,02	43,3±0,8	162,0±2,6	17,9±1,2
	Хром-синтанное	4,11±0,08	42,8±0,7	0,85±0,01	42,0±0,4	161,2±2,8	16,0±1,1
2. Экспериментальная	Хромовое	4,20±0,09	53,6±1,2	0,71±0,01	48,6±1,1	173,0±3,0	23,6±1,5
	Хром-синтанное	4,18±0,08	48,6±1,0	0,75±0,01	44,5±0,5	166,2±2,9	21,0±1,4

Как видно из полученных данных (табл. 1 и 2) предлагаемая технология кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса, базирующаяся на использовании ступенчатого пикелевания в совокупности с одно- и двухкратной механической обработкой при мездрении и разбивке, позволяет исключить из производственного цикла процесс золнения, тем самым снизив негативное воздействие на окружающую среду и обеспечивает получение кож с высокими потребительскими свойствами.

Комиссия постановила: проведенные производственные испытания экспериментальной технологии получения кожевенного полуфабриката из шкур с ног страуса с использованием многоступенчатого пикелевания подтверждают данные экспериментальных исследований и преимущества разработанной технологии, обеспечивающей сокращение производственного цикла по времени более чем на 30 %, водопотребление на 20 %, снизить экологические риски за счет исключения процессов щелочной обработки.

Председатель комиссии:

Коммерческий директор АО «Арсенал» _____

Р.О. Юзликаев

Члены комиссии:

Главный технолог _____

С.В. Колпакова

Технолог _____

С.В. Артеменко

Соискатель

Т.В. Сухина

Доцент, к.т.н.

И.М. Гордиенко

Доцент, д.т.н. ...

М.В. Горбачева

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

Сухинина Т.В., Горбачева М.В., Гордиенко И.М.

**Методологические основы получения кожевенного
полуфабриката из шкур страуса**

Методические рекомендации

Москва 2023

УДК 675.01:675.02: 675.036

Сухинина Т.В., Горбачева М.В., Гордиенко И.М.
 Методологические основы получения кожевенного полуфабриката из шкур страуса: методические рекомендации – Москва : ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, 2023. – 43 с.

Методические рекомендации разработаны в соответствии с рабочей программой по дисциплине: «Технология производства и экспертиза кожевенного сырья и полуфабриката», содержат теоретический материал о строении и свойствах шкур страуса, о сортировке и производстве кож из них (*использовать для самостоятельного освоения или выполнения научной работы*), а также рекомендации к практическому выполнению лабораторных занятий.

Методические рекомендации «Методологические основы получения кожевенного полуфабриката из шкур страуса» подготовлены в соответствии с учебным планом ОПОП для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки продукции животноводства, профиль подготовки «Технология производства, экспертиза и безопасность продукции животноводства»

Рецензенты:

Генеральный директор Российского союза кожевенников и обувщиков, кандидат технических наук *Андрюнакиевич Александра Григорьевна*

Профессор, доктор химических наук, профессор кафедры химии имени профессоров С.И. Афонского, А.Г. Малахова *Царькова Марина Сергеевна*.

Утверждены учебно-методическим советом ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, протокол № 5 от 04.04.2023 г.

ISBN 978-5-4443-0264-4

Сухинина Т.В., Горбачева М.В., Гордиенко И.М.
Методологические основы получения
кожевенного полуфабриката из шкур страуса
Методические рекомендации

Подписано в печать с готового оригинал-макета 25.05.2023г.
Формат 60х84 1/16, печать цифровая.
Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 2,56

ООО «Научные технологии».
Тираж 100 экз.

Заказ книги на сайте издательства: www.nauteh.ru
или по тел.: 8(495) 755-19-13

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных файлов
в типографии ООО «Типография АзаЛит»
www.copyprint.su