

Научный журнал «Костюмология» / Journal of Clothing Science <https://kostumologiya.ru>

2021, №2, Том 6 / 2021, No 2, Vol 6 <https://kostumologiya.ru/issue-2-2021.html>

URL статьи: <https://kostumologiya.ru/PDF/14TLKL221.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Бобылева О.В., Сапожникова А.И. Крашенный меховой полуфабрикат: улучшение эксплуатационных свойств благодаря использованию солюбилизованного кератина // Научный журнал «Костюмология», 2021 №2, <https://kostumologiya.ru/PDF/14TLKL221.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Bobyleva O.V., Sapozhnikova A.I. (2021). Dyed fur semi-finished product: improved performance through the use of solubilized keratin. *Journal of Clothing Science*, [online] 2(6). Available at: <https://kostumologiya.ru/PDF/14TLKL221.pdf> (in Russian)

УДК 675.026.13:675.017.4

ГРНТИ 64.37.23; 64.37.81

Бобылева Ольга Васильевна

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», Москва, Россия
Старший преподаватель кафедры «Товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения им. С.А. Каспарьянца»

Кандидат технических наук

E-mail: olgavasbob@ya.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4726-8330>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=778404

Сапожникова Алла Ионовна

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», Москва, Россия
Профессор кафедры «Товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения им. С.А. Каспарьянца»

Доктор технических наук, профессор

E-mail: fibrilla@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5040-6998>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=429612

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=6603416182>

Крашенный меховой полуфабрикат: улучшение эксплуатационных свойств благодаря использованию солюбилизованного кератина

Аннотация. В статье представлены результаты исследований, доказывающих улучшение эксплуатационных свойств мехового полуфабриката за счет включения в процесс крашения солюбилизованного кератина (СК) как белкового протектора, защищающего меховую шкурку от действия агрессивных реагентов и сред, благодаря его высокому средству с кератином волоса. Используя в процессе крашения мехового полуфабриката солюбилизованный кератин, автор в своих исследованиях проводит его оценку качества по основным показателям, основной акцент, уделяя физико-механическим свойствам кожаной ткани и волосяного покрова.

Показано, что при намазном способе использования солюбилизованного кератина и добавлении его в красильную ванну при крашении мехового полуфабриката свойства кожаной ткани не изменяются и соответствуют нормативным требованиям. При этом повышается

прочность волоса в среднем на 14 % и 11 %, истираемость волосяного покрова уменьшается на 22 % и 13 %, соответственно, в сравнении с типовой технологией, что говорит о защитном эффекте кератина и улучшении эксплуатационных свойств меха.

Ключевые слова: крашение; меховой полуфабрикат; солюбилизованный кератин; истираемость; волосяной покров; эксплуатационные свойства; эстетические свойства

Введение

Россия всегда была и остается основным потребителем меховых изделий в силу достаточно нестабильных климатических условий. Как следствие этого, население нашей страны традиционно воспринимает натуральный мех в качестве основного материала для изготовления зимней верхней одежды, головных уборов и других разнообразных изделий [1]. Наиболее востребованными и модными видами меха являются норка, овчина, лисица, соболь, куница и др.

Следует отметить, что в связи с постоянно меняющимися тенденциями моды, ростом требований к художественно-колористическому оформлению меховых изделий, возрастает интерес к использованию крашеного мехового полуфабриката [2–4]. Благодаря крашению возможна имитация отдельных видов меха и пушнины в более дорогостоящие, что позволяет существенно расширить ассортимент мехового полуфабриката, а значит, и меховых изделий, с учетом постоянно растущих потребительских предпочтений.

Исследования, связанные с усовершенствованными технологиями крашения мехового полуфабриката, нашли свое отражение в работах Лутфуллиной Г.Г. (2002), Семенова Д.М. (2002), Павлова П.А. (2006, 2007, 2009), Есиной Г.В. (2010), Линевой В.С. (2012), Абдуллина И.Ш. (2013), Гайнутдинова Р.Ф. (2014, 2015) и др.

При всем разнообразии методов крашения различных волокнистых материалов данный процесс имеет свою специфику. Так, особенностью крашения меха является неоднородность волосяного покрова в пределах одной шкурки. Кроме того, при наиболее широко применяемом окуночном способе обработки пушно-меховых шкурок специфическому воздействию агрессивных сред подвергается не только волосяной покров, но и кожаная ткань [2; 5; 6].

Наиболее актуальными красителями для крашения меха принято считать кислотные, ассортимент которых в последние годы значительно расширился [7; 8]. Кислотные красители хорошо растворимы в воде, менее токсичны, по сравнению с окислительными красителями, дают широкую гамму цветов и оттенков, отличающихся яркостью и чистотой тона, позволяющую получить фантазийные и многоцветные меха. Красители представляют собой готовые красящие соединения и имеют большую молекулярную массу, в связи с чем, они труднее проникают в структуру волоса и требуют особых условий крашения. Агрессивность воздействия красящей среды и подготовительных обработок зависит от концентрации химических реагентов, высокой температуры, pH среды, времени и механического воздействия.

Одним из инновационных технолого-экологических решений, рекомендуемых для защиты волосяного покрова от воздействия окислителей и других агрессивных растворов, можно считать использование для этих целей белковых продуктов, получаемых в результате рециклинга отходов мехового производства [8; 9], в частности, кератинсодержащих, примерно на 90 % состоящих из фибриллярного кератина [9; 10].

При этом решается сразу две задачи: существенное снижение негативного антропогенного воздействия отходов и вторичных продуктов животного происхождения на окружающую среду и расширение сферы использования солюбилизованного

альфа-кератина, получаемого по запатентованным технологиям из своего фибриллярного предшественника [11; 12]. Кроме того, как следует из данных литературы, с точки зрения теории эволюции, кератин – филогенетически стабильный белок, обладающий высокой степенью сродства у всех видов позвоночных [13]. Данный факт весьма важен в плане практического применения данного белкового компонента в меховом производстве, так как он способен включаться в поврежденные структуры волосяного покрова и осуществлять обратное протеолизу и окислительной деструкции структурирующее действие¹.

Цель работы – исследование повышения показателей качества и эксплуатационных свойств мехового полуфабриката за счет применения солюбилизованного кератина, как защитного агента, при крашении.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования служили: меховые полуфабрикаты лисицы, кролика и овчины, отличающиеся по свойствам и структуре волосяного покрова – густоте, длине, толщине и извитости волоса, а также по размерам шкурки изолюбилизованный кератин, полученный из очеса овечьей шерсти согласно патенту².

Показатели качества кератинового продукта (органолептические характеристики, сухой остаток, содержание белка, pH, плотность) оценивали в соответствии с требованиями ТУ 01.49.28-012-00492954-2018 «Кератин технического назначения»³.

Крашение различных видов мехового полуфабриката проводили кислотными красителями фирмы Lowenstein окуночным способом при Ж.К. = 15 и температуре рабочего раствора – 65 °С. При крашении использовали следующие реактивы: NaCl – 5 г/л; выравнители: LEVEL P – 0,7 мл/л; PENETRATOR M – 0,7 мл/л; муравьиную кислоту – 2 мл/л; краситель серии ALIZARINE – 2 г/л.

При подготовке шкурок к кислотному крашению их подвергали нейтрализации смесью аммиака и карбоната натрия с добавлением неионогенных ПАВ с целью уменьшения кислотности полуфабриката и создания условий для диффузии красителя внутрь волоса на первоначальной стадии крашения.

В ходе крашения солюбилизованный кератин добавляли в красильную ванну в концентрации 3...5 г/л (*вариант 1*), наносили на волосяной покров шкурок по всей площади (расход перед процессом крашения на подготовительных этапах равен 9–16 г/см²) (*вариант 2*). *Контрольное крашение* осуществляли по типовой технологии, без добавления солюбилизованного кератина в красильную ванну.

Контроль качества крашения проводили по стандартным методам и методикам определения физико-механических и эстетических показателей мехового полуфабриката.

¹ Бобылева, О.В. Повышение качества мехового полуфабриката при использовании солюбилизованного кератина: специальность 05.19.01 «Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Бобылева Ольга Васильевна / Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство). – Москва, 2020. – 134 с. – Текст: непосредственный.

² Патент 2092072 A23 K1/10 Способ получения кератина / А.И. Сапожникова, С.А. Каспарьянц, Н.В. Месропова, Н.М. Гордиенко – №95117245/13; Заявлено: 06.10.95. Опубликовано: 10.10.97. Бюл. №28. – 7 с. – Текст: непосредственный.

³ ТУ 01.49.28-012-00492954-2018 «Кератин технического назначения» / А.И. Сапожникова, О.В. Бобылева; ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина. – Москва: 2018. – 14 с.

Механические испытания кожаной ткани мехопроводили на электромеханической разрывной машине ИР-5081 (Россия), волосяного покрова – на Универсальной Испытательной Машине серии S фирмы Хаунсфилд (Великобритания), подсоединенной к компьютеру. Результаты рассчитывали с помощью пакета программ Qmat 3.95.

Для определения светостойкости окраски волосяного покрова использовали аппарат искусственной светопогоды Xenotest Alpha+ (компания Atlas Material Testing Technology, США). Устойчивость волосяного покрова к сухому трению оценивали по ГОСТ Р 53015-2008⁴ на приборе МТ-198 (типа ПОМ-5, ООО «Метронекс», Россия), а к истиранию – по ГОСТ 14090-68⁵ на приборе типа УМИ-60 (компания «ВПК», Россия).

При обработке экспериментальных данных применяли графические, расчетные и аналитические средства MS Windows, MS Excel, уровень доверительной вероятности 0,95.

Результаты исследований

Данные экспериментальных исследований по оценке показателей качества солюбилизованного кератина, использованного в последующих опытах в качестве защитного адгезивного агента при крашении меховых шкурок, представлены в таблице 1.

Наша гипотеза об использовании солюбилизованного кератина технического назначения как продукта неполного гидролиза в качестве протектора, защищающего волосяной покров меховой шкурки, обусловлена его направленным действием на группы кислотного характера в кератине волоса, о чем свидетельствует некоторое снижение щелочной емкости волос.

Таблица 1

Характеристика и основные показатели качества солюбилизованного кератина

Наименование показателя	Характеристика и норма	Результат
внешний вид	однородная жидкая масса	однородная жидкая масса
цвет	светло-бежевый	белый с легким кремоватым оттенком
запах	Специфический без гнилостного	слабый специфический
рН	от 6,5 до 7,5	7,1
содержание влаги, %	от 93,0 до 97,0	95,0
содержание основного вещества, % (в пересчете на сухое вещество)	не менее 90	98,8

Результаты определения некоторых показателей качества кожаной ткани крашеного полуфабриката представлены в таблице 2.

Как видно из представленных данных (табл. 1), показатель температуры сваривания у меховой овчины в среднем равен 82,2 °С, шкурки серебристо-черной лисицы и кролика составил 68,1 °С и 73,9 °С, соответственно, что удовлетворяет нормативным требованиям (не ниже 65°). Достоверной разницы между средними значениями исследуемого показателя температуры сваривания в зависимости от варианта процесса крашения выявлено не было: ни

⁴ ГОСТ Р 53015-2008 Шкурки меховые и овчины выделанные крашеные. Метод определения устойчивости окраски к трению. – Введен 01.12.2009. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 3 с.

⁵ ГОСТ 14090-68 Шкурки меховые. Метод определения устойчивости волосяного покрова к истиранию. – Введен 01.07.1970. – Москва: ИПК издательство стандартов, 1999. – 4 с.

для меховой овчины (при $P \leq 0,95$ $t_{\phi}0,55$; $1,15 < t_{st}2,4$), ни шкурок лисицы и кролика (при $P \leq 0,95$ $t_{\phi}0,18$; $0,71 < t_{st}2,4$; $t_{\phi}0,26$; $0,64 < t_{st}2,4$).

Таблица 2

**Физико-механические показатели свойств
кожевой ткани крашеного мехового полуфабриката, n = 5**

Вид полуфабриката	Вариант процесса крашения*	Температура сваривания, °С	Разрывное напряжение, МПа	Удлинение при разрыве, %
меховая овчина	контроль	82,4±0,6	127,2±6,4	37,2±1,9
	1	82,8±0,4	130,2±6,6	37,1±1,5
	2	81,5±0,5	127,1±6,1	36,2±1,6
серебристо-черная лисица	контроль	68,4±0,6	28,8±0,6	33,6±1,0
	1	68,2±0,9	30,1±0,6	35,2±0,9
	2	67,8±0,6	29,8±0,4	33,4±1,2
меховой кролик	контроль	74,1±0,6	20,9±0,9	34,6±0,9
	1	73,9±0,5	21,3±0,6	33,4±1,0
	2	73,6±0,5	20,8±0,8	33,2±1,1

*Примечание: * контроль – типовая технология, 1 – солюбилизированный кератин добавляли в красильную ванну, 2 – солюбилизированный кератин наносили на волосяной покров шкурки*

При конструировании и изготовлении мехового изделия крашенный полуфабрикат подвергается различным видам деформации, в частности, растяжению, поэтому значимыми контрольными показателями являются разрывное напряжение и удлинение при разрыве [1; 3; 4; 14].

Прочностные показатели кожевой ткани, как правило, зависят от вида деформации пучков коллагеновых волокон, которая в свою очередь определяется типом переплетения, а также их прочностью. Так, показатель разрывного напряжения меховой овчины после обычного процесса крашения составляет 127,2±6,4 МПа, в случае крашения с применением солюбилизированного кератина (варианты 1 и 2) исследуемый показатель незначительно отличался от значений контрольного образца, так как средние значения находились в пределах ошибки (при $P \geq 0,95$; $t_{\phi}0,33$; $0,01 < t_{st}2,4$).

Отличия в значениях исследуемого показателя у разных видов мехового полуфабриката, как правило, обусловлены различием свойств кожевой ткани: толщиной, прочностью и плотность на разных топографических участках шкурки и др.

Согласно полученным данным, показатель разрывного напряжения кожевой ткани контрольных образцов шкурок серебристо-черной лисицы и кролика составляет 28,8±0,6 МПа и 20,9±0,9 МПа, соответственно.

Выявленное в ходе исследований отсутствие достоверной разницы в значениях исследуемого показателя образцов разных видов мехового полуфабриката, можно объяснить слабым проникновением солюбилизированного кератина в структуру кожевой ткани (вариант 1), так как пути внедрения ограничены лишь порами и волосяными луковицами. Поэтому адгезия кератина в основном происходит в верхнем слое мертвых кератинизированных клеток эпидермиса.

В связи с тем, кератин не способен диффундировать внутрь кожевой ткани, была проведена обработка шкурок солюбилизированным кератином намазью со стороны волосяного покрова (вариант 2). Такой способ нанесения кератина на волосяной покров позволяет минимизировать разрушающее воздействие красящих растворов на кожевую ткань, так как кератин в основном воздействует на структуру кутикулы волоса за счет адгезии и кератиновое покрытие формируется на поверхности волоса, не затрагивая кожевую ткань меха.

Полученные данные по показателю относительное удлинение исследуемых видов (меховая овчина – 37 %, шкурки серебристо-черной лисицы и мехового кролика – 34 %) свидетельствуют о хорошей потяжке кожаной ткани и указывают на перспективы их использования в скорняжном производстве.

Ценность меховых изделий, получаемых в результате крашения пушно-мехового сырья, определяется, главным образом, качеством их волосяного покрова. Волосяной покров, как единая система, обладает свойствами, формирующимися как на уровне отдельных волос, так и на уровне их совокупности. Сохранение и обеспечение заданных свойств возможно благодаря физико-химическим обработкам, в частности, крашению [2; 5; 12].

Одним из свойств, определяющих качество крашеного мехового полуфабриката и изделий из него, является прочность окраски к различным воздействиям, которым они подвергаются в процессе эксплуатации [5; 7; 12]. Оценка показателей устойчивости окраски (светостойкость и маркость) разных видов крашеного мехового полуфабриката представлена в таблице 3.

Таблица 3

**Устойчивость окраски волосяного покрова
мехового полуфабриката к сухому трению и действию света**

Вариант процесса крашения*	Устойчивость окраски, балл					
	к сухому трению			к действию света		
	меховая овчина	серебристо-черная лисица	меховой кролик	меховая овчина	серебристо-черная лисица	меховой кролик
контроль	4	4	4	5	5	5
1	4	4	4	5	5	5
2	4-5	5	5	5	5	5
требования ГОСТ 4661-76, 6803-72, 2974-75, не менее	4			5		

Примечание: * контроль – типовая технология, 1 – солюбилизированный кератин добавляли в красильную ванну, 2 – солюбилизированный кератин наносили на волосяной покров шкурки

Полученные результаты наглядно свидетельствуют о том, что используемые кислотные красители хорошо адсорбируются волосом и устойчивы к сухому трению (не ниже 4 баллов). Наивысший балл – 5 был присвоен образцам мехового полуфабриката, окрашенного по варианту с нанесением солюбилизированного кератина непосредственно на волосяной покров.

Как известно, под действием естественного света, ультрафиолетовых лучей и некоторых источников искусственного освещения, содержащих ультрафиолетовые лучи, цвет меха изменяется [2; 12; 15]. Показатель «устойчивость окраски волосяного покрова к действию света» меховых полуфабрикатов соответствовал 5 баллам, что отвечает нормативным требованиям стандарта на данные виды меха.

Одним из важнейших признаков износостойкости меха является прочность волосяного покрова, которая характеризует устойчивость его к действию различно приложенных внешних сил (растяжение, многократный изгиб), зависящая от вида и формы волоса, степени его извитости, толщины и микроструктуры [12; 14; 15]. Прочностные характеристики для каждого мехового полуфабриката зависят от многих факторов (топографического участка шкурки, типа волоса, сорта и др.).

Результаты определения прочностных показателей волосяного покрова крашеного мехового полуфабриката представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Прочностные показатели волосяного
покрова крашеного мехового полуфабриката, n = 100**

Анализируемые показатели	Вариант процесса крашения*	Вид полуфабриката		
		меховая овчина	серебристо-черная лисица	меховой кролик
относительная разрывная нагрузка одиночного волокна, сН/Текс	контроль	9,09±0,22	12,00±0,38	7,05±0,22
	1	9,88±0,39	13,12±0,41	8,37±0,26
	2	10,15±0,41	13,89±0,43	8,56±0,27
относительное удлинение при разрыве, %	контроль	37,01±1,15	31,12±0,98	27,30±0,83
	1	40,71±1,22	33,31±1,03	30,11±0,90
	2	40,92±1,21	32,90±1,02	30,42±0,86

*Примечание: * контроль – типовая технология, 1 – солюбилизованный кератин добавляли в красильную ванну, 2 – солюбилизованный кератин наносили на волосяной покров шкурки*

Особый интерес представляет изучение прочностных характеристик остевых волос, так как, образуя верхний ярус волосяного покрова полуфабриката, они чаще подвергаются различным растягивающим усилиям.

Из данных таблицы 4 видно, что значение показателя разрывной нагрузки одиночного волокна меховой овчины, окрашенной с применением кератина, достоверно выше на 10...12 % (при $P \geq 0,95$; $t_{ф}2,03$; $2,32 \geq t_{ст}2,0$), по сравнению с данными для полуфабриката, окрашенного по контрольному варианту.

Аналогичная тенденция прослеживается также для шкурок серебристо-черной лисицы и мехового кролика. Наибольшая прочность волоса наблюдается при непосредственном нанесении кератина на волосяной покров, значения данного показателя составляют $13,89 \pm 0,43$ сН/Текс и $8,56 \pm 0,27$ сН/Текс, соответственно.

По всей вероятности, повышение прочностных характеристик обусловлено тем, что в процессе крашения солюбилизованный кератин блокирует свободные связи в структуре волоса, пустоты между чешуйками кутикулы, выступая в роли защитного агента. Разница между средними значениями показателя разрывной нагрузки достоверна (при $P = 0,95$).

Удлинение при разрыве для волоса не имеет существенного значения и не нормируется, однако средние значения у окрашенных образцов с применением кератина превышали данные полуфабриката, окрашенного без добавления кератина (разница между средними значениями достоверна при $P \geq 0,95$, $t_{ф}4,85 \geq t_{ст}2,4$). При этом данный показатель был достоверно выше на 10...20 % по сравнению с образцами, окрашенными по типовой технологии.

Меховые изделия в процессе эксплуатации (носки и хранения) подвергаются различным физико-механическим и физико-химическим воздействиям, в результате чего они изнашиваются и приходят в негодность. Показателем износостойкости меха является «устойчивость волосяного покрова к истиранию», определяющая длительность носки мехового изделия (рис. 1).

При определении устойчивости волосяного покрова к истиранию наибольший процент потери массы был выявлен в образцах, окрашенных по типовой технологии, и составил в среднем для меховой овчины 12,9 %, для шкурок серебристо-черной лисицы 14,4 % и кролика 16,0 %, что согласуется с данными литературы [9].

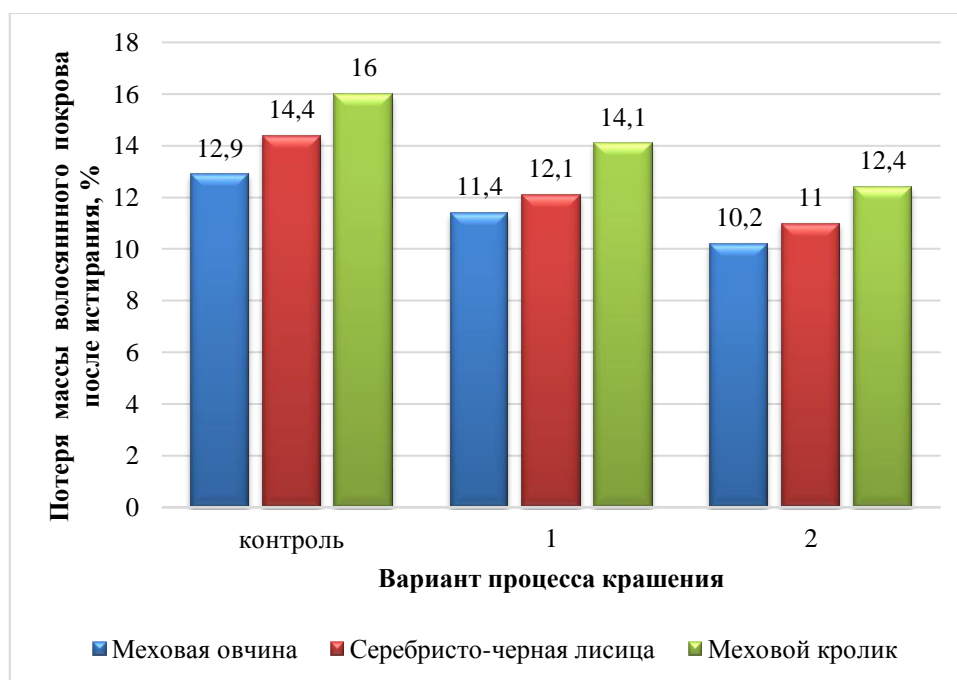


Рисунок 1. Потеря массы волосяного покрова мехового полуфабриката после 10000 циклов механического воздействия, %

В технологической схеме обработки шерстный покров меховой овчины подвергают процессу стрижки, поэтому он характеризуется хорошей уравниваемостью по длине на всей площади шкурки и в большей степени устойчив к различным механическим воздействиям, так как процесс истирания его происходит равномерно.

Волосяной покров шкурок лисицы и кролика представлен четырьмя основными морфологическими типами волос: направляющими, остевыми, переходными и пуховыми, за счет чего он обладает неуравненной поверхностью и менее устойчив к различным механическим воздействиям [12; 16]. Такой результат объясняется тем, что в первую очередь истиранию подвергается верхний ярус волосяного покрова – остевые и направляющие волосы, а затем те типы волос, которые составляют его нижний ярус.

Наименьший процент потери массы наблюдается у крашенных образцов мехового полуфабриката при использовании предварительно нанесенного на волосяной покров солюбилизированного кератина (вариант 3). У мехового полуфабриката, окрашенного по 1 и 2 варианту, показатель «устойчивость волосяного покрова к истиранию» оказался на 10...24 % меньше по сравнению с образцами контрольного варианта крашения (12,9...16,0 %).

Заключение

Обобщая результаты исследований, можно констатировать, что крашение мехового полуфабриката с применением солюбилизированного кератина, защищает волосяной покров от негативного влияния химических растворов и, тем самым, повышает его стойкость к различным физико-механическим воздействиям. Таким образом, полученные результаты полностью подтверждают тот факт, что применение солюбилизированного кератина в процедуре крашения, способствуют получению высококачественного полуфабриката для изготовления полноценных меховых изделий с соответствующими эстетическими и эксплуатационными характеристиками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусева М.А. Использование натурального меха в изделиях различных форм / М.А. Гусева, Е.Г. Андреева, И.А. Петросова // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. №8–3(50). <https://research-journal.org/technical/ispolzovanie-naturalnogo-mexa-v-izdeliyax-razlichnyx-form/> (дата обращения: 11.02.2021).
2. Абдуллин И.Ш. Крашение пушно-мехового полуфабриката с использованием плазменной технологии / И.Ш. Абдуллин, Ф.С. Шарифуллин, Р.Ф. Гайнутдинов // Вестник Казанского технологического университета. 2013. №17. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/krashenie-pushno-mehovogo-polufabrikata-s-ispolzovaniem-plazmennoy-tehnologii> (дата обращения: 11.02.2021).
3. Гусева М.А., Анализ современного развития меховой моды / М.А. Гусева, Л.Ю. Колташова, Е.Г. Андреева, М.И. Алибекова // Научный журнал «Костюмология». 2020. №1. URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/13TLKL120.pdf> (дата обращения: 21.02.2021).
4. Терская Л.А. Меховые материалы в структуре классификации технологий меховой отделки / Л.А. Терская // Территория новых возможностей. 2017. №4 (39). С. 201–212.
5. Зорина Э.Ф., Крашение меха различными красителями / Э.Ф. Зорина, Г.М. Зелева // ОНВ. 2001. №15. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/krashenie-meha-razlichnymi-krasitelyami> (дата обращения: 25.05.2021).
6. Гайнутдинов Р.Ф. Развитие эффективного процесса крашения меховых товаров / Р.Ф. Гайнутдинов, Ф.С. Шарифуллин, И.Ш. Абдуллин, А.П. Кирпичников // Вестник Казанского технологического университета. 2014. №14. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-effektivnogo-protsesssa-krasheniya-mehovyh-tovarov> (дата обращения: 11.11.2017).
7. Абдуллин И.Ш., Анализ ассортимента кислотных красителей для крашения меховых полуфабрикатов, применяемых при производстве утепленной спецодежды / И.Ш. Абдуллин, Ф.С. Шарифуллин, Р.Ф. Гайнутдинов, А.П. Кирпичников // Вестник Казанского технологического университета. 2014. №17. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-assortimenta-kislotnyh-krasiteley-dlya-krasheniya-mehovyh-polufabrikatov-primenyaemyh-pri-proizvodstve-uteplennoy> (дата обращения: 25.03.2021).
8. Бобылева О.В. Рациональное использование белковых препаратов животного происхождения при производстве мехового полуфабриката / О.В. Бобылева // «Технические науки – от теории к практике»: материалы XIX международной заочной научно-практической конференции, Новосибирск, 20 марта 2013 г, издательство «СибАК», 2013. С. 151–155.
9. Бобылева О.В. Роль солублизованного кератина в процессе отбеливания мехового полуфабриката / О.В. Бобылева, А.И. Сапожникова // Известия высших учебных заведения. Технология легкой промышленности. №4. СПб.: 2015. С. 43–46.
10. Бобылева О.В. Солублизированный кератин как защитный агент в процессах выделки мехового полуфабриката / О.В. Бобылева, А.И. Сапожникова, Т.В. Сухинина // Дизайн и технологии. 2016. №54(96). С. 51–57.

11. Василевич Ф.И. Повышение качества шкурок хоря при использовании продуктов вторичной переработки сырья животного происхождения / Ф.И. Василевич, А.И. Сапожникова, А.С. Окутин, И.М. Гордиенко, З.С. Ручкина, В.Н. Бордачёв // С.-х. биол., Сельхозбиология, S-h biol, Sel-hoz biol, Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, Agricultural Biology. 2017. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-kachestva-shkurok-horya-pri-ispolzovanii-produktov-vtorichnoy-pererabotki-syrya-zhivotnogo-proishozhdeniya> (дата обращения: 25.05.2021).
12. Products recycling waste fur production: new capabilities to use / F.I. Vasilevich, O.V. Bobyleva, A.I. Sapozhnikova, I.M. Gordienko, M. V. Gorbacheva // Research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences. T9 (№6). 2018. 1602–1606.
13. Кератин в косметике. Интервью с профессором Сапожниковой А.И. URL: <https://xn--80ajkfspp.xn--p1ai/keratin-v-kosmetike> (дата обращения: 11.03.2021).
14. Стрепетова О.А. Драпируемость различных видов пушно-мехового полуфабриката / О.А. Стрепетова, Н.С. Викторова, М.В. Новиков // Швейная промышленность. 2014. №5. С. 36–39.
15. Мекешкина-Абдуллина Е.И. Придание готовому полуфабрикату меховой и шубной овчины улучшенных потребительских, эстетических свойств и повышенной атмосферо- и биокоррозионной стойкости за счет модификации ННТП / Е.И. Мекешкина-Абдуллина, Г.Н. Кулевцов // Вестник Казанского технологического университета. 2012. №21. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 11.03.2021).
16. Новиков М.В. Влияние основных признаков породы кролика на эксплуатационные свойства меха / М.В. Новиков, О.А. Стрепетова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. №11–1. С. 69–77.

Bobyleva Olga Vasilevna

Federal Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology – MVA by K.I. Skryabin, Moscow, Russia
E-mail: olgavasbob@ya.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4726-8330>
РИИЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=778404

Sapozhnikova Alla Ionovna

Federal Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology – MVA by K.I. Skryabin, Moscow, Russia
E-mail: fibrilla@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5040-6998>
РИИЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=429612
SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=6603416182>

Dyed fur semi-finished product: improved performance through the use of solubilized keratin

Abstract. The article presents the results of studies proving the improvement of the operational properties of a fur semi-finished product due to the inclusion in the dyeing process of solubilized keratin (SK) as a protein protector that protects the fur skin from the action of aggressive reagents and media, due to its high affinity with hair keratin. Using solubilized keratin in the process of dyeing a semi-finished fur product, the author in his studies assesses its quality according to the main indicators, the main emphasis is on the physical and mechanical properties of the skin tissue and hair. It is shown that with the spreading method of using solubilized keratin and adding it to the dyeing bath when dyeing a fur semi-finished product, the properties of the leather fabric do not change and meet the regulatory requirements. At the same time, the strength of the hair increases by an average of 14 % and 11 %, the abrasion of the hairline is reduced by 22 % and 13 %, respectively, in comparison with the standard technology, which indicates a protective effect of keratin and an improvement in the operational properties of fur.

Keywords: dyeing; semi-finished fur product; solubilized keratin; abrasion; hair; performance properties; aesthetic properties

REFERENCES

1. Guseva M.A. Ispol'zovanie natural'nogo mekha v izdeliyakh razlichnykh form / M.A. Guseva, E.G. Andreeva, I.A. Petrosova // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. 2016. №8–3(50). <https://research-journal.org/technical/ispolzovanie-naturalnogo-mexa-v-izdeliyax-razlichnyx-form/> (data obrashcheniya: 11.02.2021).
2. Abdullin I.Sh. Krashenie pushno-mekhovogo polufabrikata s ispol'zovaniem plazmennoy tekhnologii / I.Sh. Abdullin, F.S. Sharifullin, R.F. Gaynutdinov // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. 2013. №17. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/krashenie-pushno-mehovogo-polufabrikata-s-ispolzovaniem-plazmennoy-tehnologii> (data obrashcheniya: 11.02.2021).
3. Guseva M.A., Analiz sovremennogo razvitiya mekhovoy mody / M.A. Guseva, L.Yu. Koltashova, E.G. Andreeva, M.I. Alibekova // Nauchnyy zhurnal «Kostyumologiya». 2020. №1. URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/13TLKL120.pdf> (data obrashcheniya: 21.02.2021).
4. Terskaya L.A. Mekhovye materialy v strukture klassifikatsii tekhnologiy mekhovoy otdelki / L.A. Terskaya // Territoriya novykh vozmozhnostey. 2017. №4 (39). S. 201–212.
5. Zorina Eh.F., Krashenie mekha razlichnymi krasitelyami / Eh.F. Zorina, G.M. Zeleva // ONV. 2001. №15. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/krashenie-meha-razlichnymi-krasitelyami> (data obrashcheniya: 25.05.2021).
6. Gaynutdinov R.F. Razvitie ehffektivnogo protsessa krasheniya mekhovykh tovarov / R.F. Gaynutdinov, F.S. Sharifullin, I.SH. Abdullin, A.P. Kirpichnikov // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. 2014. №14. Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-ehffektivnogo-protsessa-krasheniya-mehovyh-tovarov> (data obrashcheniya: 11.11.2017).
7. Abdullin I.Sh., Analiz assortimenta kislotnykh krasiteley dlya krasheniya mekhovykh polufabrikatov, primenyaemykh pri proizvodstve uteplennoy spetsodezhdy / I.Sh. Abdullin, F.S. Sharifullin, R.F. Gaynutdinov, A.P. Kirpichnikov // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. 2014. №17. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-assortimenta-kislotnykh-krasiteley-dlya-krasheniya-mehovyh-polufabrikatov-primenyaemykh-pri-proizvodstve-uteplennoy> (data obrashcheniya: 25.03.2021).
8. Bobyleva O.V. Ratsional'noe ispol'zovanie belkovykh preparatov zhitvotnogo proiskhozhdeniya pri proizvodstve mekhovogo polufabrikata / O.V. Bobyleva // «Tekhnicheskie nauki – ot teorii k praktike»: materialy XIX mezhdunarodnoy zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Novosibirsk, 20 marta 2013 g, izdatel'stvo «SibAK», 2013. S. 151–155.
9. Bobyleva O.V. Rol' solyubilizirovannogo keratina v protsesse otbelivaniya mekhovogo polufabrikata / O.V. Bobyleva, A.I. Sapozhnikova // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniya. Tekhnologiya legkoy promyshlennosti. №4. SPb.: 2015. S. 43–46.
10. Bobyleva O.V. Solyubilizirovannyi keratin kak zashchitnyy agent v protsessakh vydelki mekhovogo polufabrikata / O.V. Bobyleva, A.I. Sapozhnikova, T.V. Sukhinina // Dizayn i tekhnologii. 2016. №54(96). S. 51–57.

11. Vasilevich F.I. Povyshenie kachestva shkurok khorya pri ispol'zovanii produktov vtorichnoy pererabotki syr'ya zhivotnogo proiskhozhdeniya / F.I. Vasilevich, A.I. Sapozhnikova, A.S. Okutin, I.M. Gordienko, Z.S. Ruchkina, V.N. Bordachyov // S.-kh. biol., Sel'khozbiologiya, S-h biol, Sel-hoz biol, Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, Agricultural Biology. 2017. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-kachestva-shkurok-horya-pri-ispolzovanii-produktov-vtorichnoy-pererabotki-syrya-zhivotnogo-proishozhdeniya> (data obrashcheniya: 25.05.2021).
12. Products recycling waste fur production: new capabilities to use / F.I. Vasilevich, O.V. Bobyleva, A.I. Sapozhnikova, I.M. Gordienko, M.V. Gorbacheva // Research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences. T9 (№6). 2018. 1602–1606.
13. Keratin v kosmetike. Interv'yu s professorom Sapozhnikovoy A.I. URL: <https://xn--80ajkfpp.xn--p1ai/keratin-v-kosmetike> (data obrashcheniya: 11.03.2021).
14. Strepetova O.A. Drapiruemost' razlichnykh vidov pushno-mekhovogo polufabrikata / O.A. Strepetova, N.S. Viktorova, M.V. Novikov // Shveynaya promyshlennost'. 2014. №5. S. 36–39.
15. Mekeshkina-Abdullina E.I. Pridanie gotovomu polufabrikatu mekhovoy i shubnoy ovchiny uluchshennykh potrebitel'skikh, ehsteticheskikh svoystv i povyshennoy atmosfero- i biokorroziionnoy stoykosti za schet modifikatsii NNTP / E.I. Mekeshkina-Abdullina, G.N. Kulevtsov // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. 2012. №21. Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru> (data obrashcheniya: 11.03.2021).
16. Novikov M.V. Vliyanie osnovnykh priznakov porody krolika na ehkspluatatsionnye svoystva mekha / M.V. Novikov, O.A. Strepetova // Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk. 2014. №11–1. S. 69–77.