

УДК 675.620.1
DOI 10.47367/0021-3497_2023_4_81

ВЛИЯНИЕ ТРАВЯНЫХ ЭКСТРАКТОВ НА ПРОЧНОСТЬ КОЖИ

THE EFFECT OF NATURAL EXTRACTS ON THE STRENGTH OF LEATHER

*Р.Ш. МИРЗАМУРАТОВА, Р.Т. КАЛДЫБАЕВ, Е.Е. БАЙРАМОГЛУ,
К.М. ТЕМИРШИКОВ, И.С. БАЙСЕИТОВА*

R.SH. MIRZAMURATOVA, R.T. KALDYBAYEV, E. E. BAYRAMOĞLU, K.M. TEMIRSHIKOV, I.S. BAISEITOVA

*(Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан,
Университет Эге, Турция)*

*(M. Auezov South Kazakhstan University, Republic of Kazakhstan,
Ege University, Turkey)*

E-mail: era05.05@mail.ru

В данной статье рассмотрены способы повышения прочности кожевенных материалов.

Эксперименты проводились на базе ТОО «Turan-Skin». Для исследования использовалась кожа крупного рогатого скота хромового дубления. В качестве натуральных красителей использовали травяные экстракты из луковой шелухи, коры дуба, скорлупы ореха. Изучен процесс подготовки травяных экстрактов и способы их применения при отделке кожи как красителя вместо химического пигмента. Отделка кожи проведена путем опрыскивания.

Изучены физико-механические характеристики кожевенных материалов.

В статье проведен анализ влияния технологических параметров на процесс обработки кожевенных материалов с использованием показателей физико-механических свойств, таких, как предел прочности, удлинение при разрыве, средняя раздирающая нагрузка. Для сравнительного анализа использованы три вида контрольного образца: образец с применением химического пигмента, образец с применением воды, образец без отделки.

Проведенный анализ результатов опытов показал значительное улучшение физико-механических свойств кожи после применения травяных экстрактов.

This article discusses ways to improve the strength of leather materials.

The experiments were conducted on the basis of «Turan-Skin» Company. Chrome-tanned cattle leather was used for the study. Natural extracts from onion peels, oak bark, and walnut shells were used as natural dyes. The process of prepa-

ration of natural extracts and methods of application them in leather finishing instead of a chemical pigment, have been studied. The finishing of the leather was carried out by spraying.

The physical and mechanical characteristics of leather materials have been studied.

The article presents analysis of the influence of technological parameters on the processing of leather materials using indicators of physical and mechanical properties such as: breaking load, elongation at break, average tearing load. Three types of control sample were used for comparative analysis: a sample with the use of chemical pigment, a sample with the use of water, and a sample without finishing.

The analysis of the experimental results shows a significant improvement in the physical and mechanical properties of the leather after the use of herbal extracts.

Ключевые слова: кожа, натуральные красители, удлинение при разрыве, предел прочности, кожевенная промышленность.

Keywords: leather, natural dyes, percentage extension, tensile strength, leather industry.

Введение

Кожевенное производство – очень сложный и трудоемкий процесс [1]. Здесь используются вспомогательные и химические вещества, загрязняющие окружающую среду. В зависимости от способа использования химикатов их влияние на качество кожи разнообразно. На протяжении более чем 100 лет исследований в области прочности материала до сих пор остается спорным вопрос, ослабляют ли химические вещества прочность кожи, укрепляют или оказывают влияние на оригинальные коллагеновые волокна кожи [2].

Для повышения качества кожи проводится множество исследований [3-5].

Известен способ применения водных растений в качестве дубильного вещества. Водяной гиацинт (*Eichhornia crassipes*) занесен в список худших водных растений в мире, поэтому были проведены очень ограниченные исследования по практическому применению водного гиацинта. Исследованы фитохимические вещества, функциональные группы и содержание дубильных веществ в водном гиацинте, найденном в озере, которые могли бы служить растительным дубильным средством [6].

Известно, что экстракт мандарина является природным антиоксидантом, и если его использовать в качестве фиксатора, то он может оказывать замедляющее старение

действие при производстве кожи. Также установлено, что использование экстракта отходов мандариновой кожуры увеличивает яркость кожи [7].

Казахстан – большая страна по площади, богатая природной растительностью. К растительным дубильным веществам относятся вещества, обнаруженные в различных частях многих растений, которые извлекаются путем экстракции с помощью воды и обладают способностью к образованию прочных химических связей с функциональными группами в структуре белка кожи, результатом чего является значительное изменение многих свойств материала: упругости, пористости, термостойкости, износостойкости, смачиваемости, устойчивости к действию гидролизующих реагентов. В зависимости от типа растений дубильные вещества обнаруживаются в их листьях, корнях и коре. Водяной раствор, полученный из дубильных материалов, сгущенный до желаемой концентрации или высушенный до достижения твердого состояния, называется дубильным экстрактом.

В кожевенной промышленности широко применяется луковая шелуха [8-9], скорлупа ореха и другие виды растений [10].

Методы исследования

В процессе работы использованы: научные, логические, объективные методы исследования. Изучены следующие физико-механические характеристики кожевенных материалов: предел прочности, удлинение при разрыве, раздирающая нагрузка кожи путем раздира по одной кромке. Для исследования использовалась кожа крупного рогатого скота хромового дубления. На коже хромового дубления проводили отделочные работы с использованием натурального экстракта вместо химического пигмента.

В отделке кожи используются травяные экстракты из луковой шелухи, коры дуба, скорлупы ореха. Для приготовления натурального экстракта из луковой шелухи, коры дуба, скорлупы грецкого ореха 200 г растений заливают 3 л воды и кипятят 3 часа. Готовую жидкость остужают и процеживают.

Отделочные работы выполнены в два этапа. Первый этап работы – нанесение покрывной краски, второй этап работы – закрепление краски.

Отделку проводили путем опрыскивания, добавляя пленкообразователи, воски,

лаки и травяные экстракты в соотношении 1:2. Эксперименты проводились на базе ТОО Turan-Skin.

Работа выполнялась по стандарту ГОСТ Р ИСО 3376-2013. Раздирающую нагрузку по методу раздира по одной кромке определяли по стандарту ГОСТ Р ИСО 3377-1-2017. Кондиционировали образцы для испытаний по ИСО 2419. Толщину каждого испытуемого образца определяли в соответствии с ИСО 2589.

Измерения проводили в трех точках. За толщину испытуемого образца принимали среднее арифметическое значение трех измерений t .

Результаты и обсуждение

Для того чтобы провести эксперимент, получили 12 образцов в поперечном и продольном направлении: с применением экстракта луковой шелухи, скорлупы ореха, коры дуба, с применением химического пигмента, с применением воды и без отделки [5].

Толщина образцов кожи, предел прочности кожи, удлинение при разрыве, средняя раздирающая нагрузка представлены в табл. 1.

Таблица 1

№	Наименование образцов	Средняя величина толщины образца, мм	Предел прочности, Н/мм ²	Удлинение при разрыве, %	Средняя раздирающая нагрузка, Н
1	Образец без обработки (контрольный продольный)	1,79	18,42	62,9	76,78
2	Образец без обработки (контрольный поперечный)	1,77	13,09	53,7	78,45
3	Образец с применением воды (контрольный продольный)	1,75	20,04	67,2	81,74
4	Образец с применением воды (контрольный поперечный)	1,78	20,79	49,7	79,45
5	Образец с применением химического пигмента (контрольный продольный)	1,74	21,99	87,3	82,46
6	Образец с применением химического пигмента (контрольный поперечный)	1,7	21,89	94,2	87,12
7	Образец с применением коры дубы (продольный)	1,8	23,22	94,8	98,57
8	Образец с применением коры дубы (поперечный)	1,83	23,87	91,6	115,48
9	Образец с применением скорлупы ореха (продольный)	1,64	21,78	91,3	88,78
10	Образец с применением скорлупы ореха (поперечный)	1,66	21,36	92,0	99,13
11	Образец с применением луковой шелухи (продольный)	1,64	21,94	92,9	93,39
12	Образец с применением луковой шелухи (поперечный)	1,68	21,28	91,1	110,26

По результатам исследования величина прочности образца с применением коры дуба выше на 4,81 Н/мм², чем у образца без обработки, больше на 3,18 Н/мм², чем у образца с применением воды, больше на 1,23 Н/мм², чем у образца с применением химического пигмента. По результатам анализа прочность образца с применением коры дуба больше, чем у контрольных образцов. Величина удлинения при разрыве образца с применением коры дуба тоже выше, чем у контрольных образцов. Высо-

кая средняя раздирающая нагрузка выявлена у образца с применением коры дуба – 115,48 Н.

Прочность второго образца с применением скорлупы ореха выше на 3,3593 Н/мм², чем у образца без обработки, больше на 1,74 Н/мм², чем у образца с применением воды, меньше на 0,21 Н/мм², чем у образца с применением химического пигмента.

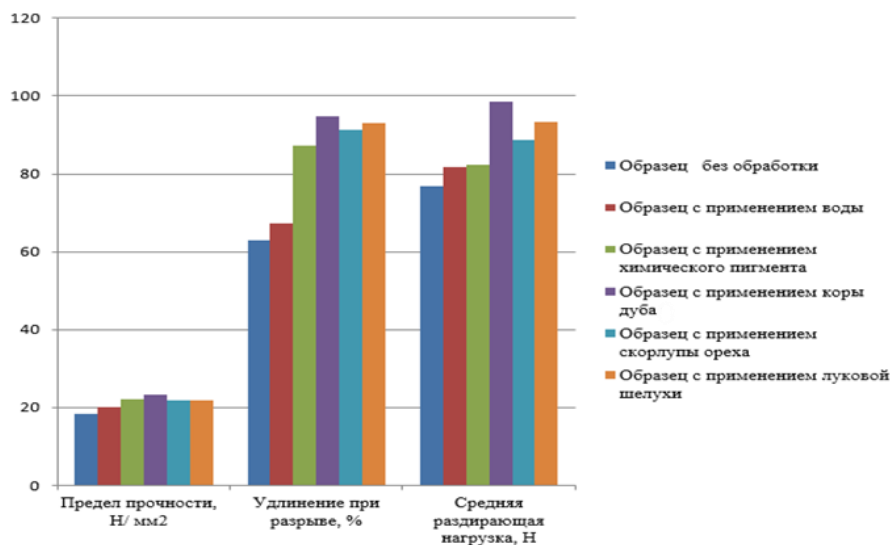


Рис. 1

Прочность третьего образца с применением луковой шелухи выше на 3,52 Н/мм², чем у образца без обработки, больше на 1,9 Н/мм², чем у образца с применением воды, меньше на 0,05 Н/мм², чем у образца с применением химического пигмента.

Эти исследования проведены с целью изучения влияния натуральных растительных экстрактов, используемых в качестве красителя, на прочность кожи. Процент удлинения при разрыве в образцах окрашенной натуральными экстрактами кожи также относительно высок по сравнению с контрольными образцами. Выявлено, что почти все образцы, окрашенные натуральными красителями, обладают высокой прочностью. Обнаружено, что использование всех природных экстрактов в целом не уменьшает прочности материала, а наоборот, эффективно влияет на прочность кожи.

График влияния травяных экстрактов на физико-механические свойства кожи представлен на рис. 1.

Анализируя результаты исследования, можно отметить, что самый хороший результат показал образец с использованием коры дуба. Величина прочности образцов с применением луковой шелухи и скорлупы ореха меньше на незначительную величину, чем у образца с применением коры дуба.

ВЫВОДЫ

Исследование показало влияние природных травяных экстрактов на физико-механические свойства кожевенных материалов, что позволяет нам обоснованно выбирать виды травяных экстрактов, область и способы применения для обработки кожевенных материалов.

Результаты проведенных исследований показали значительное улучшение свойств кожи после применения травяных экстрактов при отделке кожи.

Преимущества применения натуральных экстрактов в производстве кожи велики. Во-первых, использование натуральных экстрактов вместо химического пигмента способствует охране окружающей среды. Во-вторых, уменьшает количество вредных химикатов, используемых в производстве кожи. В-третьих, улучшает некоторые физико-механические свойства кожи, как показано в исследовании.

По результатам исследования выявлено, что травяные экстракты положительно влияют на физико-механические свойства кожи, особенно экстракт из коры дуба: предел прочности – 23,8704 Н/мм², удлинение при разрыве – 91,6 %, средняя раздирающая нагрузка – 115,4775 Н.

Выявлено, что повышение качества кожаных материалов требует изменения способа отделки кожи с применением натуральных экстрактов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов В.А. Технология переработки кожаного, овчинно-шубного и пушно-мехового сырья. Казань: КГАВМ им. Н.Э. Баумана, 2018.
2. Ricardo Tournier. Chemicals' Influence in Leather Tensile and Tear Strength Review // Journal of the American Leather Chemists Association. 2020. Vol. 115. No. 11. P. 409...412.
3. Md. Abu Sayid Mia, Refat E Ashraf, Mohammad Nurnabi, Md. Zahmagir Alam. Eco-friendly Leather Dyeing using Ultrasound Technique Published // Journal of the American Leather Chemists Association. 2020. Vol. 115. No. 6. P. 199...205. – DOI: <https://doi.org/10.34314/jalca.v115i6.3819>
4. Venkatasubramanian Sivakuma. Influence of Ultrasound on the Adsorption, Diffusion and Kinetics of Leather Dyeing Process // Journal of the American Leather Chemists Association. 2020. Vol. 115. No. 7. P. 239...247.
5. Resmi Mohan, R. Muthukumar, R. Shivaji Ganesan, S. Shrividhya, Venkatasubramanian Sivakumar. Remediation of Spent Vegetable Tannins from Waste Tanning Liquor through Coagulation and Ultrasound Pre-Treatment // Journal of the American Leather Chemists Association. 2022. Vol. 117. No. 9. P. 367...378.
6. Fitsum Etefa Ahmed, Gameda Gebino Gelebo, Belay Meles Gebre. Potential of Water Hyacinth Leaves Extract as a Leather Tanning Agent // Journal of the

American Leather Chemists Association. 2022. Vol. 117. No. 9. P. 391...399.

7. Bayramoğlu E.E., Topuz F.C., Ayana M.M., Soyly S. A research on the use of waste mandarin peels as fixing agents in leather production and its effects on ageing and colour // Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology. 2020, 8 (2). P. 266...269.

8. Sharif A., Saim N., Jasmani H., Ahmad W.Y.W. Effects of solvent and temperature on the extraction of colorant from onion (*Allium cepa*) skin using pressurized liquid extraction // Asian Journal of Applied Sciences. 2010, 3(4). P. 262...268.

9. Doğan Y., Başlar, S., Mert H.H., Ay G. Plants used as natural dye sources in Turkey. Economic Botany-2003.57(4). P. 442...453.

10. Bayramoğlu E.E., Onem E., Yorganoglu A. Reduction of Hexavalent Chromium Formation in Leather with Various Natural Products (*Coridothymuscapiatus*, *Olea europaea*, *Corylusavellana*, and *Juglansregia*). Ekoloji-2012, 21, 84. P. 114...120.

11. Myrhal'kov ZH.U., Yessirkepova A.M., Issayeva G.K., Kulbai B.S. To the problem of the evaluation methods of synergetic effect in the secondary resources management on the textile industry // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2015. Iss.1. P. 5...10.

REFERENCES

1. Baranov V.A. Technology pererabotky kozhevennogo, ovshinnogo-shubnogo i pushno-mechovogo sirya. Kazan: KGAVM im. N.E. Bauman, 2018.
2. Ricardo Tournier. Chemicals' Influence in Leather Tensile and Tear Strength Review // Journal of the American Leather Chemists Association. 2020. Vol. 115. No. 11. P. 409...412.
3. Md. Abu Sayid Mia, Refat E Ashraf, Mohammad Nurnabi, Md. Zahmagir. Alam Eco-friendly Leather Dyeing using Ultrasound Technique Published // Journal of the American Leather Chemists Association. 2020. Vol. 115. No. 6. P. 199...205. – DOI: <https://doi.org/10.34314/jalca.v115i6.3819>
4. Venkatasubramanian Sivakuma. Influence of Ultrasound on the Adsorption, Diffusion and Kinetics of Leather Dyeing Process // Journal of the American Leather Chemists Association. 2020. Vol. 115. No. 7. P. 239...247.
5. Resmi Mohan, R. Muthukumar, R. Shivaji Ganesan, S. Shrividhya, Venkatasubramanian Sivakumar. Remediation of Spent Vegetable Tannins from Waste Tanning Liquor through Coagulation and Ultrasound Pre-Treatment // Journal of the American Leather Chemists Association. 2022. Vol. 117. No. 9. P. 367...378.
6. Fitsum Etefa Ahmed, Gameda Gebino Gelebo, Belay Meles Gebre. Potential of Water Hyacinth Leaves Extract as a Leather Tanning Agent // Journal of the
7. Bayramoğlu E.E., Topuz F.C., Ayana M.M., Soyly S. A research on the use of waste mandarin peels

as fixing agents in leather production and its effects on ageing and colour // Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology. 2020, 8 (2). P. 266...269.

8. Sharif A., Saim N., Jasmani H., Ahmad W.Y.W. Effects of solvent and temperature on the extraction of colorant from onion (*Allium cepa*) skin using pressurized liquid extraction // Asian Journal of Applied Sciences. 2010, 3(4). P. 262...268.

9. Doğan Y., Başlar, S., Mert H.H., Ay G. Plants used as natural dye sources in Turkey. Economic Botany-2003.57(4). P. 442...453.

10. Bayramoğlu E.E., Onem E., Yorganoglu A. Reduction of Hexavalent Chromium Formation in Leather with Various Natural Products (*Coridothymus capitatus*,

Olea europaea, *Corylus avellana*, and *Juglans regia*). Ekoloji-2012, 21, 84. P.114...120.

11. Myrhalikov ZH.U., Yessirkepova A.M., Issayeva G.K., Kulbai B.S. To the problem of the evaluation methods of synergetic effect in the secondary resources management on the textile industry // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2015. Iss.1. P. 5...10.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности ЮКГУ им. М. Ауэзова. Поступила 06.02.23.
