

Кузнецова А.О., Скобова Н.В.

ТЕХНОЛОГИЯ КРАШЕНИЯ ШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖИ ПРИРОДНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

Аннотация. *Разработана технология крашения шерстяной пряжи природным красителем, экстрагированным из коры дуба, стеблей багульника и чистотела. Для улучшения эксплуатационных характеристик пряжи предлагается проводить предварительную подготовку растительного сырья в среде ультразвука, что позволит увеличить выход красящего пигмента в красильный раствор и заменить традиционную подготовку шерстяной пряжи на ферментную отварку, благодаря чему возрастет выбираемость красителя из красильной ванны и повысится устойчивость окраски материала к сухому и мокрому трению.*

Ключевые слова: *природные красители, озвучивание, крашение, пряжа, шерсть, экология.*

Текстильная промышленность производит синтетическим путем и использует около 1,3 млн т красителей и пигментов. Для снижения негативного влияния синтетических красителей на окружающую среду некоторые производители возвращаются к технологии применения природных красителей для окрашивания натуральных волокон и изделий из них [1].

В Республике Беларусь имеется достаточный объем и ассортимент растений, возможных для применения в качестве красителей: ягоды (черника, вишня, малина, бузина), кора деревьев, соплодия растений (шишки, цветы), наземная часть растений (хвощ, пижма, багульник, бессмертник, чистотел, подорожник и т.д.), которые дают большую гамму получаемых оттенков. Применение натуральных красителей позволит снизить нагрузку на сточные воды за счет снижения токсичных выбросов, т.к. исходные материалы являются экологически безопасными; имеется возможность применения для окрашивания текстиля на всех стадиях: волокно, пряжа, ткань.

Наряду с достоинствами следует отметить и ряд недостатков природных красителей: для приготовления красильного раствора требуются большие объемы растительного сырья; цветовая гамма не содержит ярких насыщенных цветов; низкая светостойкость; большинству красителей нужна протрава для закрепления полученного цвета, что способствует ухудшению экологии. В данный момент рассматриваются варианты использования протрав природного происхождения.

Для минимизации указанных недостатков проведены работа по разработке технологии крашения текстильных материалов природными красителями с использованием современных способов подготовки растительного сырья и текстильного материала.

Целью данного исследования являлась интенсификация процесса крашения шерстяной пряжи натуральными красителями.

Объектом исследований была выбрана шерстяная пряжа, природными красителями – кора дуба, стебли багульника и чистотела.

Технология крашения природными красителями представлена на рис. 1. Сбор багульника и чистотела осуществлялся ручным способом в сухую погоду в период июль – август. Высушенное сырье подвергали дроблению на лабораторной дробильной установке до размера частиц 1–3 мм. Кора дуба использовалась в подготовленном дробленном виде.

Стебли багульника и чистотела замачивали в течение 20 минут при комнатной температуре, кора дуба замачивалась на 2 часа. Озвучивание сырья проводилось по оптимальным параметрам настройки ультразвуковой ванны, полученным в результате исследований, описанных авторами в работе [2]. Процесс экстракции проводился на водяной бане в течение 1 часа при температуре 70–75 °С, после чего раствор отфильтровывался.

Спектрофотометрический анализ проб красильного раствора до крашения показал увеличение количества выхода флавоноидов в красильный раствор после ультразвуковой обработки сырья.

Шерстяная пряжа проходила этап биоотварки, позволяющий удалить жировые загрязнения с волокна и удалить чешуйчатый слой с поверхности волокна за счет обработки волокон ферментной композицией на базе липаз.

Крашение осуществлялось на водяной бане в течение 30 минут при температуре не выше 80 °С, после чего образцы пряжи проходи-

ли несколько этапов промывки. Биоподготовленный материал проявлял лучшую выбираемость красителя волокном, что подтвердил спектрофотометрический анализ проб красильного раствора, взятого из красильной ванны после крашения. На рис. 1 представлена технология крашения шерстяной пряжи природными красителями.



Рис. 1. Технология крашения шерстяной пряжи природными красителями

Для получения многообразия оттенков цветовой палитры, повышения устойчивости волокна к ультрафиолетовому излучению проводили фиксацию красителя на волокне путем протравливания. В качестве протрав использовали алюмокалиевые квасцы, медный и железный купорос.

Сравнительный анализ образцов, полученных по традиционной технологии крашения природными красителями, с опытными

образцами показал, что полученные образцы отличаются высокой яркостью окраски (рис. 2), насыщенностью цвета, при испытании образцов на устойчивость к сухому и мокрому трению оценки составляли 4,5–5 баллов.



Рис. 2. Результаты окрашивания шерстяной пряжи природными красителями

В результате проведенных исследований установлено:

- предварительная ультразвуковая обработка растительного сырья способствует повышению выхода красящих веществ в красильный раствор;
- предварительная обработка шерстяной пряжи ферментными препаратами способствует лучшей выбираемости красителя пряжи из красильной ванны;
- применение ферментной обработки шерстяной пряжи способствует появлению более насыщенных оттенков на ткани.

Литература

1. Natural, «Green» Dyes for the Textile Industry. Dr. Sukalyan Sengupta, Dr. Bal Ram Singh. URL: <https://www.fibre2fashion.com/industry-article/951/natural-green-dyes-for-the-textile-industry>

2. Кузнецова А.О., Скобова Н.В. Интенсификация процесса крашения целлюлозных материалов природными красителями: сб. статей II Международного учебно-исследовательского конкурса: в 6 ч. Ч. 3. С. 273–284.
3. Кузнецова А.О., Скобова Н.В. Технология подготовки растительного сырья к крашению натуральных волокон // Молодь – науці і виробництву – 2021: інноваційні технології легкої промисловості: мат-ли міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених. 2021. С. 43–44.

Информация об авторах

Кузнецова Анна Олеговна (Беларусь, Витебск) – студент, Витебский государственный технологический университет (Беларусь, 210038, г. Витебск, пр-т Московский, д. 72; kuznetsova1870@mail.ru)

Скобова Наталья Викторовна (Беларусь, Витебск) – кандидат технических наук, доцент, Витебский государственный технологический университет (Беларусь, 210038, г. Витебск, пр-т Московский, д. 72; skobova-nv@mail.ru)

Kuznetsova A.O., Skobova N.V.

TECHNOLOGY OF DYING OF WOOL YARN WITH NATURAL DYES

Abstract. *A technology has been developed for dyeing woolen yarn with a natural dye extracted from oak bark, wild rosemary and celandine stalks. To improve the operational characteristics of the yarn, it is proposed to carry out preliminary preparation of vegetable raw materials in an ultrasound environment, which will increase the yield of the coloring pigment in the dye solution, and replace the traditional preparation of wool yarn with enzymatic decoction, which will increase the selectability of the dye from the dye bath and increase the color fastness of the material to dry and wet friction.*

Keywords: *natural dyes, sounding, dyeing, yarn, wool, ecology.*

Information about the authors

Anna O. Kuznetsova (Belarus, Vitebsk) – student, Vitebsk State Technological University (Belarus, 210038, Vitebsk, Moskovsky Ave., 72; kuznetsova1870@mail.ru)

Natalya V. Skobova (Belarus, Vitebsk) – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Vitebsk State Technological University (Belarus, 210038, Vitebsk, Moskovsky Ave., 72; skobova-nv@mail.ru)

References

1. Natural, «Green» Dyes for the Textile Industry. Dr. Sukalyan Sengupta, Dr. Bal Ram Singh. URL: <https://www.fibre2fashion.com/industry-article/951/natural-green-dyes-for-the-textile-industry>
2. Kuznetsova A.O., Skobova N.V. Intensification of the process of dyeing cellulose materials with natural dyes: collection of articles of the II International educational and research competition: at 6 o'clock. Part 3, pp. 273–284.
3. Kuznetsova A.O., Skobova N.V. Technology of preparation of plant raw materials for dyeing natural fibers. Youth – science and production – 2021: Innovative technologies of light industry: materials of the international scientific and practical conference for health education and young scientists. 2021, 43–44.