

ЭКОТЕХНОЛОГИЯ КРАШЕНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Анна КУЗНЕЦОВА^{1*}, Наталия СКОБОВА²

¹Кафедра «Экология и химические технологии», гр. 4Т-7, Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

²Кафедра «Экология и химические технологии», к.т.н., доцент, Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

*Автор-корреспондент: Kuznetsova Anna, e-mail: kuznetsova1870@mail.ru

Abstract: *the process of dyeing cotton fabric with a natural dye obtained from Equisetum was studied using modern approaches to preparing plant materials for dyeing and preparing the material - biodecoction. It was found that the use of enzymatic processing of the material made it possible to increase the selectability of the dye.*

Key words: *dyeing, sounding, natural dyes, eco-technology.*

Введение

Использование не вызывающих аллергию, нетоксичных и экологически чистых тканей на основе натуральных красителей приобретает большое значение в связи с повышенным вниманием к окружающей среде, так как использование синтетических красителей приводит к образованию большого числа загрязнителей в сточных водах. Во всем мире использование натуральных красителей для крашения текстильных материалов основном ограничивается ремесленниками, дизайнерами, мелкими экспортерами и производителями, занимающимися экологически чистым текстильным производством и производством ценных экологически чистых материалов для продажи. В последнее время ряд компаний производителей текстильных материалов начали изучать возможности постоянного использования натуральных красителей для окрашивания и печати текстиля с целью пропагандирования экологически более чистых технологий [1].

Натуральные красители дают очень необычные, мягкие тона на ткани по сравнению с синтетическими красителями. Для получения оттенков с приемлемой стойкостью цвета и воспроизводимым выходом цвета необходимо разработать соответствующие методики или подходы на основе научных исследований кинетики крашения.

На кафедре «Экология и химические технологии» Витебского государственного технологического университета ведется научная работа по изучению возможности применения натуральных красителей для окрашивания хлопчатобумажных материалов.

Основная часть

Цель проводимых исследований – интенсификация процесса крашения целлюлозных материалов натуральными красителями.

Объектом исследований выбрана хлопчатобумажная ткань полотняного переплетения поверхностной плотностью 140 г/м². В рамках проведенных исследований суровая ткань проходила два способа подготовки к крашению:

- традиционная технология: расшлихтовка, щелочная отварка, пероксидное беление,
- биоподготовка: расшлихтовка, ферментная отварка (с использованием целлюлаза), пероксидное беление.

В качестве растительного сырья использовали хвощ полевой – наземная часть растения.

Технология крашения природными красителями осуществлялась следующим образом. Сбор хвоща проводился ручным способом в сухую погоду в период июль-август. Высушенное сырье подвергали дроблению на лабораторной дробильной установке до размера частиц 1-3 мм.

Сырье сухое замачивали в течении 2 часов при комнатной температуре. Подготовка красильного раствора осуществлялась на водяной бане в течение 1 часа при температуре 70-75⁰С. По истечении указанного времени раствор отфильтровывался.

В красильный раствор помещалась хлопчатобумажная ткань. Крашение осуществлялось на водяной бане в течении 30-40 минут при температуре не выше 95⁰С. После крашения образцы ткани промывали в холодной воде и высушивали.

Оценка эффективности применения предварительной ферментной обработки материала проводилась по интенсивности выбирания красителя волокном, путем спектрофотометрического анализа красильного раствора после крашения. Сущность данного анализа состоит в том, что все вещества по-разному поглощают свет при разной длине волны. По количеству поглощенного света можно установить концентрацию вещества, изучить состав его элементов. Применялся спектрофотометр Solar 2201PB, работающий в ультрафиолетовой, видимой и ближней инфракрасной областях спектра. Исследования проводились в режиме поглощения на длине волн, соответствующих максимальному спектру [2].

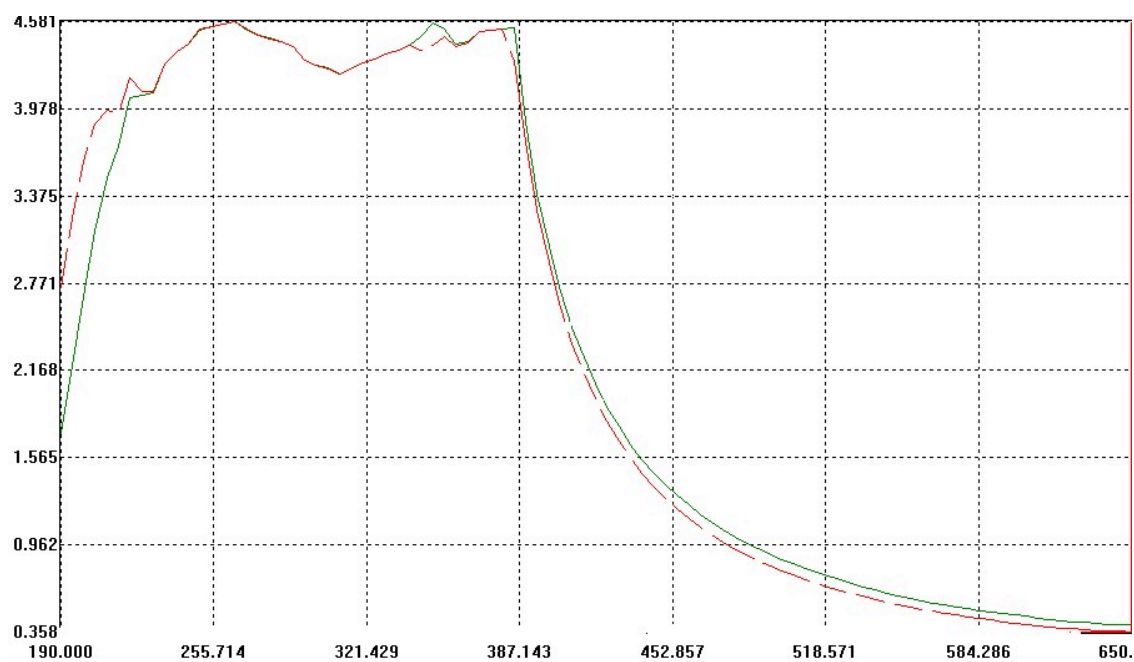


Рис.1 – Спектрофотометрический анализ раствора красильной ванны после крашения
--- Биоподготовленная ткань — Традиционная ткань

В ходе анализа полученных спектрограмм установлено, что ферментная обработка целлюлазами эффективно вызвала разрушение целлюлозы во внешних слоях волокна на участках с наименьшей упорядоченностью молекул, привела к повышению гигроскопичности и сорбционной способности по отношению к красящим пигментам. В результате выбираемость красителя биообработанным материалом выше, это повлияет на насыщенность окрашивания ткани.

Установлено, что на длине волны 265 нм присутствуют оксихиноны, красящие вещества (производные бензохинона (260-280нм), антрахиноны (210-300 нм)), на длине волны 350нм - флавоноиды, в частности нарингенин, на длине волны 380 нм – флавоноиды (ауроны (380-430 нм), халконы (340-390нм)).

По результатам окрашивания материала проведено сканирование образцов с последующим RGB анализом цвета. Результаты оценки (рис.2), подтвердили выводы спектрофотометрического анализа - биоподготовленная ткань характеризуется более яркими оттенками.



Рис.2 – Гистограмма RGB анализа цвета окрашенной ткани
1 – традиционная подготовка ткани; 2 – биоподготовленная ткань

Библиография

1. Кузнецова, А. О. Спектрофотометрический метод оценки подготовки сырья к крашению / А. О. Кузнецова, Н. В. Скобова // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів і молодих учених, присвяченої 50-річчю кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації ХНТУ «Сучасний стан оцінки відповідності товарів та послуг», Херсон, 18–19 травня 2017 р. / Херсонський національний університет. – Херсон, 2021. – С. 42–44.
2. Федосеева Евгения. *Природные красители. как экологически чистый материал*, [открыто 25.02.2022]. Доступно: <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tehnicheskoe-tvorchestvo/2018/02/21/doklad-prirodnye-krasiteli-kak-ekologicheski>