

**УДК 677.027.4**

ГОРОХОВА А.В., студент группы 3Тэ-21 (ВГТУ)  
Научный руководитель СКОБОВА Н.В., к.т.н., доцент (ВГТУ)  
г. Витебск

## **ПРИМЕНЕНИЕ ALOE VERA В КАЧЕСТВЕ ПРОТРАВЫ ПРИ ОКРАШИВАНИИ ШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖИ НАТУРАЛЬНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ**

Крашение текстильных материалов является серьезной экологической проблемой из-за использования большого количества химических веществ, которые могут быть вредными для окружающей среды и здоровья людей. Кроме того, процесс крашения требует больших объемов воды и энергии, что также оказывает негативное воздействие на окружающую среду.

Для решения этой проблемы необходимо разработать более экологически безопасные методы крашения текстиля, использовать эффективные системы очистки сточных вод и сокращать потребление воды и энергии в процессе производства. Также важно обращать внимание на выбор материалов и красителей, предпочитая натуральные и безопасные альтернативы.

Применение натуральных красителей для окрашивания текстильных материалов является актуальной альтернативой в принципах создания экологически более чистых технологий. Сырьем для получения натуральных красителей могут быть ягоды, цветы, листья, корни растений и т.п.

Технология натурального крашения также имеет ряд недостатков: материалоемкая, сложно получить яркие оттенки, низкая устойчивость к стиркам и ультрафиолету. Для расширения цветовой гаммы и улучшения насыщенности цвета получаемых материалов, повышения их устойчивости к мокрым обработкам можно использовать различного вида протравы, чаще всего это соли различных металлов. Такой подход ставит под сомнение само понятие экологически чистой технологии.

Авторами статьи проведена работа по выбору природных (натуральных) веществ, применяемых в качестве протравы при крашении шерстяной пряжи [1].

Целью работы является оценка возможности применения сока Aloe Vera в качестве протравы при окрашивании шерстяной пряжи водным раствором корня лапчатки.

Aloe Vera – суккулентное травянистое растение, вид рода Aloe, подсемейства Асфodelовые. Оно имеет короткий стебель, от которого отходят длинные изогнутые мясистые листья. Листовые пластины способны запасать много влаги, а также предотвращать чрезмерное испарение. На рисунке 1 представлены внешний вид растения Aloe Vera и корня лапчатки.



Рисунок 1 – Растение Aloe Vera и корень лапчатки

Процесс окрашивания проходил в несколько этапов:

1. Подготовка сырья. Крупные частицы корня измельчали до размера фракций 1-2 мм, после чего их замачивали в течение 30 минут при температуре 40 °С в дистиллированной воде.

2. Ультразвуковая обработка сырья в ультразвуковой ванне в течении 40 минут при мощности генератора 70 Вт. Предложенный режим выбран на основании ранее проведенных исследований [2].

В исследованиях использована лабораторная ультразвуковая ванна «Сапфир» УЗВ-1,3/2 (ЗАО НПО «Техноком»), рабочая частота колебаний - 35 кГц.

3. Экстракция водного раствора растительного сырья ( $T=75^{\circ}\text{C}$ ) в течение 60 минут. Модуль ванны 1:15. По окончании этапа экстрагирования объем раствора доводится до первоначального.

4. Крашение шерстяной пряжи при температуре 90 °С в течении 40 минут.

5. Промывка окрашенной пряжи в теплой и холодной воде.

6. Сушка.

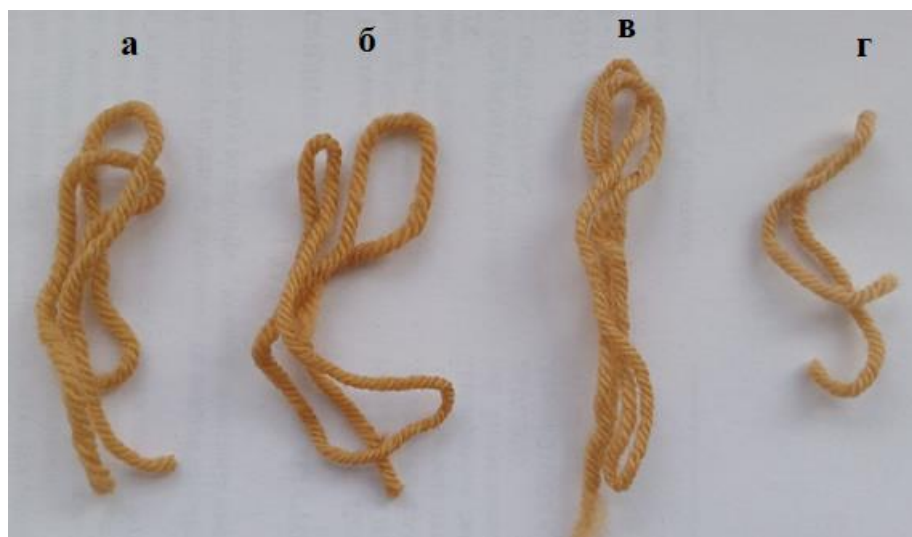
Для закрепления красителя в волокне протравливание пряжи проводили 4%-ым раствором Aloe Vera несколькими способами:

*Схема I.* Крашение пряжи с одновременным протравливанием в красильной ванне.

*Схема II.* Предварительное протравливание пряжи в растворе Aloe Vera при 50 °С в течении 30 минут, с последующим крашением.

*Схема III.* Протравливание пряжи после крашения при 50 °С в течении 30 минут.

Оценку результатов окрашивания проводили путем сравнения полученных оттенков на пряже (рисунок 2). Введение протравы в состав красильной ванны (схема I) позволило придать пряже более яркий оттенок.



а – контрольный образец, б – образец по схеме I, в – образец по схеме II, г – образец по схеме III

Рисунок 2 – Окрашенные образцы пряжи

Степень закрепления красителя в волокне оценивали по стойкости окраски пряжи к мокрым обработкам по ГОСТ 9733.0-83 и ГОСТ 9733.4-83 «Материалы текстильные. Метод испытания устойчивости окраски к стиркам». Для этого окрашенную пряжу укладывали параллельными рядами между двумя смежными тканями размером 10x4 см, при этом масса пряжи составляла половину массы смежных тканей. Пробу прошивали наметочным швом со всех четырех сторон с дополнительной прошивкой стежков перпендикулярно направлению пряжи с интервалом в 1 см.

В рабочий раствор для стирок (мыло 5 г/дм<sup>3</sup>, модуль 50:1), предварительно нагретым до 40°C погружали образцы и обрабатывали в течение 30 минут. После стирки рабочие пробы прополаскивали в холодной дистиллированной воде, затем в проточной воде, после этого их отжимали, расшивали и высушивали. Оценку устойчивости окрасок к мокрым обработкам проводили через 1 ч после высушивания рабочих проб визуальным сравнением контраста между пробами до и после испытания с контрастами серых эталонов.

Сравнительный анализ показал, что после стирки устойчивость окраски образцов, полученных по схеме I, составила 4 балла, по схеме II и III – 3 балла.

При воздействии на пряжу прямого солнечного света в течение 30 дней не наблюдалась потеря интенсивности окраски, что позволяет сделать вывод о повышении устойчивости пряжи к воздействию ультрафиолета.

По результатам проведенных исследований можно рекомендовать использовать 4% раствор Aloe Vera в качестве протравы, вводимой в состав красильной ванны. Применение органического вещества позволило придать пряже более яркий оттенок, повысить устойчивость к мокрым обработкам, устойчивость к воздействию ультрафиолета. Кроме того, предложенный способ существенно повышает экологическую составляющую технологии крашения

натуральными красителями с использованием протрав за счет снижения нагрузки на сточные воды.

Список литературы:

1. N. L. Bhandari, K. Bist, J. Ghimire, S. Chaudhary, D. P. Pandey, R. Adhikari Feasibility study of the Euphorbia pulcherrima plant extract as natural dye with different mordants for fabric dyeing // Journal of Institute of Science and Technology, 25(1), 30-36 (2020)/ Doi: <https://doi.org/10.3126/jist.v25i1.29421/> - p.30-36.

2. Горохова А.В., Скобова Н.В. Исследование процесса подготовки корней окопника к крашению текстильных материалов // Материалы VII Международного молодежного экологического Форума 28-29 ноября 2023 г., Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; Под ред. член-корреспондентов РЭА Т. В. Галаниной, М. И. Баумгартэна – Кемерово, 2024. – 1 электрон. опт. диск. – 0402.1-0402.3 P.