

ВПЛИВ pH СЕРЕДОВИЩА НА ЯКІСТЬ ЗАБАРВЛЕННЯ ПРИ ФАРБУВАННІ ВОВНЯНИХ ВОЛОКОН РОСЛИННИМИ БАРВНИКАМИ

Ляшок І.О., Михайлюк Д., Петрунько Р., Перегінець О.

*Київський національний університет технологій та дизайну
liashok77@gmail.com*

In the article we studied the influence of pH on the quality of color during dyeing of protein fibers with plant dyes: extracts of oak bark and buckthorn, linden and hibiscus flowers. The change of pH of the dye solution leads to a change in the color of the finished samples, color resistance to dry and wet friction, sweat and soda solution.

Вступ

На території сучасної України фарбування тканин рослинними барвниками було особливо поширене на Гуцульщині ще з XVIII–XIX століть. Барвники виготовляли з різноманітного рослинного матеріалу: кора та листя дикої яблуні, стебла, квіти та насіння звіробою, зелене лушпиння грецького горіха, лушпиння цибулі тощо. Розмаїття відтінків майстри отримували у різний спосіб, а для закріплення барвників існували різні методики протравлювання. В ролі протрав застосовували розсіл квашеної капусти, огірків, дзер (сироватку). Забарвлення закріплювали також витримуванням у джерельній воді чи висвітлюванням на сонці. Завдяки цьому отримували широку гаму відтінків різних кольорів.

Винятково натуральні барвники використовували аж до другої половини XIX століття, до появи дешевих і простих у застосуванні синтетичних анілінових фарб, які з часом витіснили рослинні барвники. На сьогоднішній день, проблеми екології виробництва та застосування багатьох марок синтетичних барвників, рівень їх токсичності та вмісту канцерогенів вимагають перегляду підходів до фарбування. Враховуючи, що сировинна база для виробництва синтетичних барвників у нашій країні обмежена, а самі синтетичні барвники виготовляються із шкідливих хімічних матеріалів,

відходи цього виробництва мають негативний вплив на довкілля, особливо на водні басейни. Разом з тим, Україна має великі ресурси сировини для виробництва натуральних барвників, які щорічно відновлюються [1-3]. Завданням даної роботи стало дослідження та вдосконалення рецептури фарбування натуральними барвниками, а саме вивчення впливу рН середовища на якість забарвлення при фарбуванні білкових волокон екстрактами кори дуба та крушини, квітів липи та гібіскусу.

Матеріали і методи

Для проведення фарбування екстрактами рослинних барвників було взято вовну костюмну double stretch молочного кольору артикул 116294. Текстильний матеріал складається з 100 % вовняних волокон. Перед початком фарбування зразки текстильного матеріалу розшліхтовували по ферментативному способу, та обробляли 5-ти %-вими розчинами солей $ZnSO_4$, $NiSO_4$, $CuSO_4$, $FeCl_3$, $AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ протягом 15 хвилин.

В якості натурального барвника використовували екстракти кори дуба та крушини, квітів липи та гібіскусу. Для приготування фарбувального розчину суху рослинну суміш брали у співвідношенні до окропу 1 г:10 мл. Екстракцію здійснювали на водяній бані протягом 30 хв. для кори дуба та крушини, і 15 хв для квітів липи та гібіскусу. Після чого проводилося охолодження розчинів при кімнатній температурі протягом 45 хв. Підготовлені відвари проціджувались через сито та фільтрувальний папір кілька разів з метою видалення твердих домішок. Об'єм доводився дистильованою водою до початкового значення.

Колорування білкових матеріалів здійснювали по однованній технології, модуль ванни 1:30, на водяній бані при нейтральному рН, протягом 30 хв, після цього проводилося збільшення рН робочого розчину до 11 та продовжувалось фарбування ще 30 хв. Після цього проводилося промивання зразків холодною водою та висушування при кімнатній температурі.

Випробування на стійкість забарвлення до дії сухого та мокрого тертя, дії мильно-содового розчину та поту проводилося за стандартною методикою ГОСТ 9733.0-83.

Результати та їх обговорення

В результаті фарбування вовняних текстильних матеріалів екстрактами кори дуба та крушини, та квітів липи отримано широку гамму червоно-коричневих відтінків. А, зразки, пофарбовані екстрактом квітів гібіскусу в нейтральному середовищі забарвилися у бордово-малинові кольори. Зниження рН до 11 при подальшому фарбуванні змінило колір зразків у сіро-блакитні тони. Різні протрави солями металів та регулювання рН середовища дало можливість отримати більше кольорів різних відтінків для кожного рослинного барвника. Зразки текстильного матеріалу на основі білкових волокон пофарбовані екстрактами рослинних барвників, у нейтральному та лужному середовищах, були випробувані на стійкість до сухого та мокрого тертя, дії поту та мильно-содового розчину (таблиця).

Таблиця - Стійкість забарвлення до сухого тертя/ мокрого тертя/ дії мильно-содового розчину/ дії поту

№ п/п	Барвник	рН	Обробка солями металів					
			+	Fe ³⁺	Cu ²⁺	Ni ²⁺	Al ³⁺	Zn ²⁺
1	Кора крушини	5	4,5/4/2/4	5/4/2/2,5	4/4/0,5/2	5/4/2,5/3	5/4/3/3	5/4/0,5/4
		11	5/5/1/2,5	5/5/2/2,5	5/5/4,5/2	4/5/3/3	5/5/2/0,5	4/5/1,5/1
2	Кора дуба	5	5/5/5/5/	4/5/4/5	5/5/5/4	4,5/5/5/5	5/4,5/5/5	5/5/4,5/5
		11	5/5/4/4	5/4,5/4/4	5/5/4/4,5	4,5/4/3/3	5/4,5/4/4	5/4,5/4/4
3	Гібіскус	5	4/5/5/4	5/4/4/4,5	5/5/5/5	5/5/5/4,5	5/4,5/5/4	5/5/5/4
		11	5/5/5/4,5	5/5/5/4	5/4,5/5/4	5/5/5/4,5	5/5/5/4	5/5/5/4
4	Липа	5	5/4,5/3/4	5/4/3,5/4	5/5/2,5/4	5/5/3/4	5/5/3,5/4	5/3/3,5/3
		11	5/5/4/4	4/5/4/4	4/5/3/4	5/3/3/3,5	4/3/4/0,5	4/5/3/3,5

Як видно з таблиці, зразки вовняного текстильного матеріалу пофарбовані екстрактом кори дуба у нейтральному середовищі та екстрактом квітів гібіскусу при рН 5 та 11 показали найвищу стійкість до всіх видів обробок (4-5 балів). Для цих зразків стійкість збільшується при підвищенні рН

лише при дії сухого тертя (обробка сіллю Fe^{3+}) та при дії поту (обробка сіллю Cu^{2+}), всі інші зразки показали або зниження міцності, або їх стабільність.

Міцність забарвлення при фарбуванні екстрактом кори крушини білкових зразків протравлених сіллю міді, зростає зі збільшенням рН, а для зразків оброблених сіллю заліза є незмінною. На рисунку наведені діаграми стійкості забарвлення екстрактом кори крушини білкових текстильних матеріалів, протравлених різними протравами та без них, до дії сухого та мокрого тертя. Практично для всіх зразків збільшення рН покращило стійкість. Разом з цим міцність до дії мильно-содового розчину та поту залишається низькою.

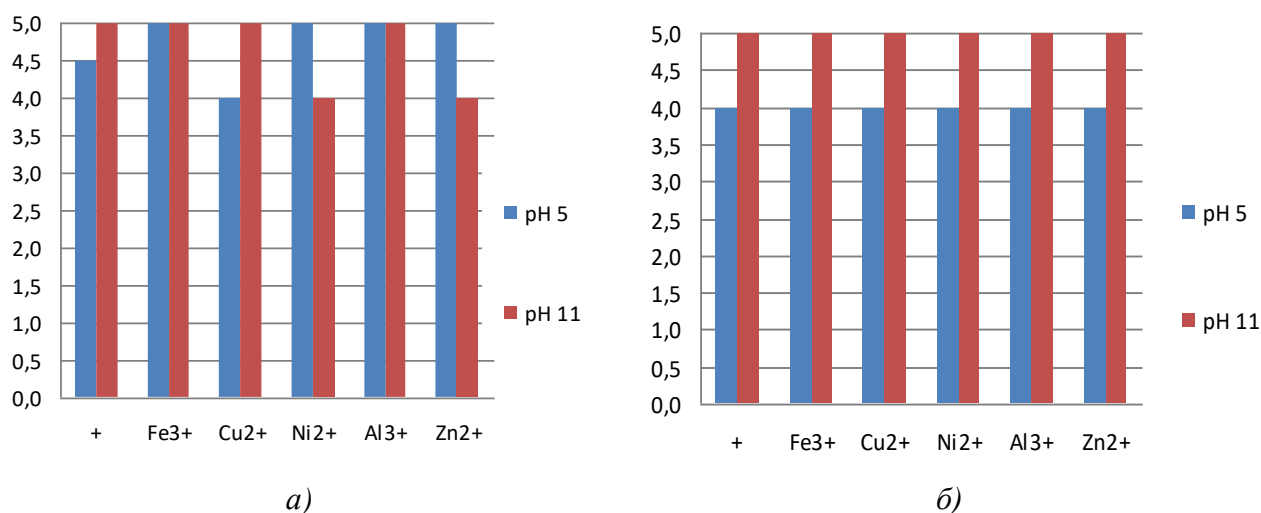


Рисунок – Стійкість забарвлення білкових волокон, пофарбованих екстрактом кори крушини, до а) сухого тертя, б) мокрого тертя.

Текстильні матеріали, пофарбовані екстрактом квітів гібіскусу, мають збільшення міцності забарвлення до дії поту та сухого тертя зразків без застосування попереднього протравлення, та збільшення стійкості до дії мокрого тертя та поту для зразків протравлених катіонами Fe^{3+} . Міцність є незмінною при попередній обробці солями Ni^{2+} та Zn^{2+} .

Дослідження стійкості забарвлення екстракту квітів липи, одержаного на текстильних матеріалах з білкових волокон, показало різний вплив рН фарбувальної ванни. Збільшення стійкості до дії поту спостерігалось для зразків без попереднього протравлення та з обробкою солями міді та цинку.

Збільшення рН підвищує стійкість до дії мильно-содового розчину для текстильних матеріалів, оброблених солями заліза, алюмінію, міді, та без попереднього протравлення. Міцність не змінюється: при сухому терті (зразки без протрави, та з катіонами Ni^{2+}); мокрому терті (Cu^{2+}), дії поту та мильно-содового розчину (зразки протравлені катіонами Fe^{3+} та Ni^{2+} відповідно).

Висновки

Встановлено, що регулювання рН середовища при фарбуванні білкових волокон екстрактами кори дуб та крушини, квітів липи та гібіскусу дає можливість отримати ширшу гамму кольорів готових зразків. Найяскравіша різниця кольору спостерігається при забарвленні екстрактом квітів гібіскусу: при рН 5 - бордово-малинові кольори, а при рН 11 - сіро-блакитні, в залежності від попереднього протравлювача.

Вплив рН на стійкості забарвлення до сухого та мокрого тертя, поту та мильно-содового розчину є різним в залежності від виду рослинного екстракту та попередньої протрави. Найчастіше зниження міцності забарвлення волокнистих матеріалів до фізико-хімічних впливів спостерігається для зразків протруєних солями Al^{3+} та Ni^{2+} . Зразки білкових текстильних матеріалів, протруєних катіонами Fe^{3+} , найчастіше, показували збільшення або стабільність стійкості забарвлення до всіх видів обробки, при рН фарбувальної ванни 11.

Література

1. Омаров А. Е. Особливості реалізації національної політики екологічної безпеки. *Право та державне управління*. 2017. № 4. С.101-105.
2. Семак З. М., Семак. Фарбування текстильних матеріалів рослинними барвниками: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – Л.: Світ, 2005. 336 с.
3. Мартосенко М.Г., Пахолюк О.В., Семак З.М. Роль рослинного барвника і протравлювача у формуванні колірної гами забарвлень целюлозомістких текстильних матеріалів. *Вісник Хмельницького національного технічного університету*. 2010. №4. С. 217-220.