

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH NHUỘM VẢI BẰNG DUNG DỊCH TÁCH CHIẾT TỪ LÁ BÀNG

ThS. Đào Thanh Khê – ThS. Lê Thúy Nhung
Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP.HCM

TÓM TẮT

Dung dịch tách chiết từ lá bàng được ứng dụng để làm thuốc nhuộm vải với các chất liệu khác nhau là tơ tằm, cotton, viscose, polyester và taffeta cotton. Độ bền màu sắc của vải sau khi nhuộm được đánh giá dựa theo các tiêu chí khác nhau như bền với giặt bằng xà phòng và thuốc tẩy, bền với mồ hôi và quá trình ủi. Kết quả thu được sau khi nhuộm vải cho thấy, dung dịch này có khả năng tạo màu tốt trên năm loại vải đã nghiên cứu, màu sắc phong phú từ vàng nhạt đến vàng nâu với các chất gắn màu khác nhau. Các muối Al_2SO_4 , $ZnSO_4$, $CuSO_4$ có thể sử dụng làm chất gắn màu tốt. Sau khi được nhuộm, các sản phẩm có độ bền màu khá tốt với các chỉ tiêu đánh giá, đặc biệt là sản phẩm nhuộm trên vải tơ tằm. Bên cạnh đó, việc sử dụng dung dịch nhuộm tách chiết từ lá bàng sẽ góp phần giảm tải ô nhiễm môi trường nước và tiến tới thay thế dần các thuốc nhuộm tổng hợp.

ABSTRACT

The solution extracted from Terminalia Catappa L. has been used to dye fabrics with different materials such as silk, cotton, viscose, polyester and taffeta cotton. The fast-ness of dyed fabrics were evaluated in different tests including chemical washing with alkaline and oxidize agents, perspiration and ironing at high temperature. Terminalia Catappa L. extract in wide range of yellow color (from light to dark), was applied on the five different fabrics with different mordants. The results showed that it can be a good dye, especially suitable for dyeing silk and Al_2SO_4 , $ZnSO_4$, $CuSO_4$ can also be good mordants. Besides, dyeing by the Terminalia Catappa L. extract instead of synthetic dyes can significantly contribute to decrease in environmental pollution – the causes of waste water.

1. MỞ ĐẦU

Nhiều nghiên cứu trên thế giới mới đây cho thấy, hầu hết các sản phẩm vải dệt hiện có mặt trên thị trường Việt Nam đều được nhuộm màu và xử lý với các chất phụ gia và chất trợ. Sự liên kết giữa màu nhuộm với sợi dệt là sự liên kết không bền chắc, nên vải có độ bền màu giới hạn. Đặc biệt, khi có lỗi xảy ra trong quy trình nhuộm, như nhuộm quá màu hoặc sai loại sợi,... sẽ dẫn đến tình trạng giải phóng chất màu ra ngoài. Với khả năng hoà tan trong dầu, các chất dẫn có sẵn màu có thể thấm thấu qua da người. Khi các hợp chất này thâm nhập vào cơ thể, chúng bị phân huỷ trong hệ trao đổi chất của cơ thể và chất aromatic amine nguyên thủy sẽ hình thành. Quy trình phân huỷ chất này có thể xảy ra trong đường ruột, gan hay ngay trên bề mặt da, làm tổn hại đến sức khoẻ, thậm chí nguy hại đến cả tính mạng người sử dụng.

Bên cạnh đó, công nghiệp dệt, nhuộm của nước ta đang sử dụng một lượng nước rất lớn phục vụ cho các công đoạn sản xuất, đồng thời xả ra môi trường một lượng nước thải bình quân từ 12 ÷ 300 m³/tấn vải. Trong đó, nguồn ô nhiễm chính là từ công đoạn dệt, nhuộm, nấu tẩy. **Nước thải dệt nhuộm** đã được các nhà khoa học ở Việt Nam và trên thế giới nghiên cứu với các phương pháp xử lý bằng ôzôn, ôzôn kết hợp sinh học, công nghệ màng, điện hóa. Song các phương pháp này đều có những mặt hạn chế nhất định. Trước tình trạng báo động này, đòi hỏi cần phải có một loại thuốc nhuộm khác thay thế, đảm bảo về mặt sức khỏe cho cả người tiêu dùng lẫn bảo vệ môi trường nước không bị ô nhiễm.

Theo thống kê của Viện Sinh thái và tài nguyên sinh vật (Viện KH - CN Việt Nam) và Tổ chức bảo tồn Thiên nhiên thế giới (IUCN) cho thấy, hệ thực vật Việt Nam có trên 12.000 loài, trong đó nhóm cây nhuộm màu có khoảng 200 loài. Đặc biệt, có 48 loài thuộc 27 họ được bà con dân tộc miền núi phía Bắc thường dùng để nhuộm màu quần áo, thực phẩm bằng những kinh nghiệm độc đáo mang đậm bản sắc dân tộc như cây mật mông cho màu vàng; cây chàm mèo cho

màu xanh lam; cây cẩm cho màu tím, màu đỏ; lá dứa và rau khúc cho màu xanh lá cây; củ nâu cho màu nâu; mơ leo cho màu xanh rêu,... Trong đó, lá bàng với tên khoa học là *Terminalia catappa* L, khi tiến hành tách chiết cho dung dịch màu vàng nâu. Đây là một loại có sẵn trong tự nhiên, gần gũi với cuộc sống đời thường, rẻ tiền, dễ kiếm, dung dịch nhuộm không gây ảnh hưởng đến sức khỏe, thân thiện với môi trường, sản phẩm còn có tính kháng khuẩn và có nhiều đặc tính ưu việt hơn so với thuốc nhuộm tổng hợp.

Trong bài báo này, chúng tôi tiến hành nghiên cứu quy trình nhuộm với các chất liệu vải khác nhau bằng dung dịch tách chiết từ lá bàng, đồng thời khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến độ bền màu. Kết quả nghiên cứu sẽ là nền tảng cho các nghiên cứu ứng dụng tiếp theo.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Hóa chất và thiết bị

Các hóa chất sử dụng trong nghiên cứu bao gồm: natri hydroxyde (TQ), natri carbonate (TQ), hydro peroxide (TQ), axetic acid đậm đặc (TQ), natri sulfate (TQ), chất trợ giữ hồ, chất ngấm (Active Wet-SDW), chất càn hóa (Absorben AC-ND), chất chống bọt (Active Buffer BF), chất đều màu cotton (Accordcell), chất đều màu polyester (Activeling DPL), chất gắn màu (Al_2SO_4 , $ZnSO_4$, $CuSO_4$), chất phân tán, phẩm màu phân tán, phẩm màu hoạt tính, chất tẩy dầu (Active Clear RW), chất giặt trung tính, Javen, natri chlorua (TQ), amoniac 25% (TQ).

Các thiết bị sử dụng trong nghiên cứu bao gồm: máy nhuộm chạy dầu glyxerin, máy nhuộm lắc, máy nhuộm hồng ngoại, bàn ủi và máy căng.

2.2. Quy trình tách chiết dung dịch nhuộm từ lá bàng

Lá bàng khô hoặc tươi sau khi thu gom được đem đi xử lý bằng cách rửa với nước. Cân khoảng 30gr lá bàng, tiến hành cắt nhỏ rồi cho vào bình cầu, thêm tiếp 500ml nước cất. Thực hiện phản ứng tách chiết dung dịch trong khoảng thời gian 60 phút với nhiệt độ 100°C. Sau thời gian phản ứng, để nguội dung dịch trong khoảng thời gian 15 ÷ 30 phút, rồi lọc bã thu được dung dịch nhuộm.

2.3. Xử lý mẫu vải và tiến hành nhuộm

Mẫu vải dùng trong thí nghiệm được cắt với kích thước 10x5 cm. Mỗi loại vải chuẩn bị 4 mẫu, xử lý trong 4 điều kiện như không sử dụng chất gắn màu, lần lượt sử dụng các chất gắn màu là $Al_2(SO_4)_3$, $CuSO_4$ và $ZnSO_4$.

Sau khi tiến xử lý mẫu vải xong thì được nhuộm màu. Mẫu vải sau khi nhuộm được đem đi giặt bằng nước ấm ở 40°C, vắt, phơi khô hoặc đem sấy ở 60°C, rồi tiến hành so màu.

2.4. Đánh giá độ bền màu của sản phẩm sau khi nhuộm

Độ bền màu với mỗi tác nhân được đánh giá bằng sự thay đổi màu ban đầu cũng như mức độ dầy màu sang vải trắng cùng gia công. Độ bền màu của các vật liệu dệt chịu ảnh hưởng của nhiều tác nhân như sau:

a. Độ bền màu sau khi giặt

Sản phẩm sau khi nhuộm được giặt với các tác nhân lần lượt là nước, xà phòng, thuốc tẩy (nước Javen) ở nhiệt độ 35 ÷ 40°C trong thời gian 15 phút, vắt khô, đem phơi hoặc sấy ở nhiệt độ không lớn hơn 60°C.

b. Độ bền màu với mồ hôi

Chuẩn bị dung dịch mồ hôi gồm: 5 g/l NaCl, 6 ml/l dung dịch NH₃ 25%, 7 ml/l axetic acid đậm đặc. Cho mẫu vải đã nhuộm vào dung dịch trên ở nhiệt độ 37 ± 2⁰C và giữ trong 30 phút, rồi lấy ra phơi khô.






c. Độ bền màu sau khi ủi

Chuẩn bị hai mẫu vải trắng và một mẫu vải đã nhuộm. Nhúng ướt một mẫu vải trắng và mẫu vải màu, vắt khô. Đặt theo thứ tự lần lượt mẫu vải trắng ướt lên trên, mẫu vải màu ướt ở giữa, mẫu vải trắng khô dưới cùng. Ủ ở nhiệt độ 140 ÷ 160⁰C trong 15 giây.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả khảo sát quá trình nhuộm trên các nền vải khác nhau không sử dụng chất gắn màu






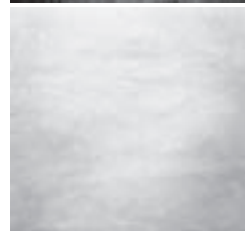



Bảng 1. Sản phẩm nhuộm trên các nền vải khác nhau không sử dụng chất gắn màu

Các loại vải	Sau khi nhuộm
Tơ tằm	
Cotton	
Visco	
PES	
TC	

Từ bảng 1 cho thấy: màu sắc thu được trên các nền vải khác nhau sau khi nhuộm bằng thuốc nhuộm tách chiết từ lá bàng mà không sử dụng các chất gắn màu. Qua đó ta thấy, vải tơ tằm sau nhuộm cho màu phân bố đều trên nền vải, và có sắc óng ánh. Vải cotton và visco cũng cho màu đẹp, đều nhưng có điểm vẫn bị loang màu. Vải PES thì cho màu rất nhạt và không bám đều trên sợi vải. Vải TC vẫn còn lốm đốm những sợi trắng do thành phần PES có sợi không ăn màu.

3.2. Kết quả khảo sát quá trình nhuộm trên các nền vải khác nhau sử dụng các chất gắn màu






Bảng 2. Sản phẩm nhuộm trên các nền vải khác nhau sử dụng chất gắn màu

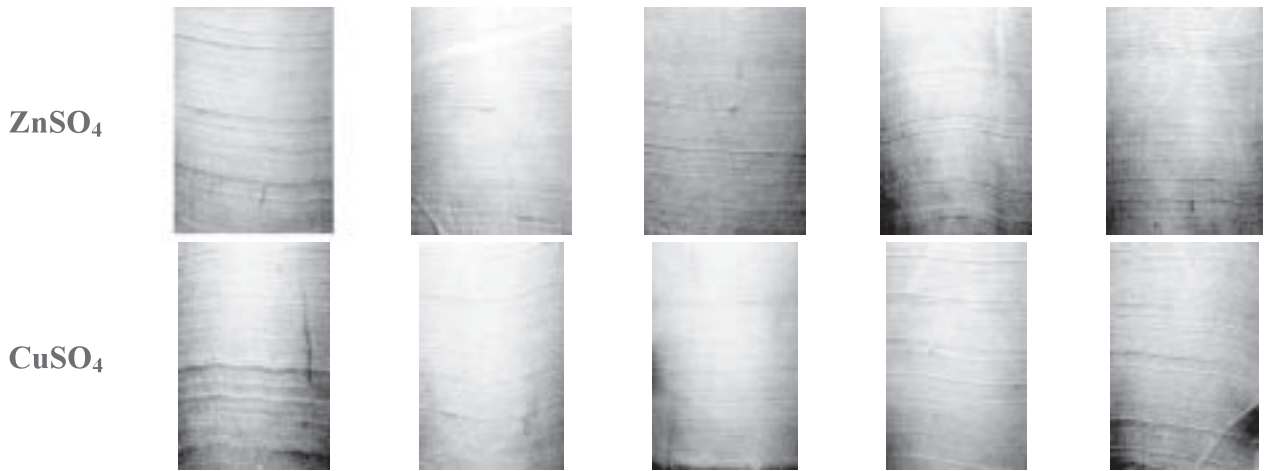
Các loại vải	Không dùng chất gắn màu	Chất gắn màu $Al_2(SO_4)_3$	Chất gắn màu $ZnSO_4$
Tơ tằm			
Cotton			
Visco			

Từ bảng 2 cho thấy: màu sắc thu được trên các nền vải khác nhau sau khi nhuộm bằng thuốc nhuộm tách chiết từ lá bàng sử dụng các chất gắn màu. Qua đó ta thấy, khi cho chất gắn màu là $Al_2(SO_4)_3$ thì làm cho màu nhuộm trên vải nhạt hơn so với không sử dụng chất gắn màu, còn khi cho $ZnSO_4$ thì màu đậm hơn. Từ đây ta có thể tạo ra và điều chỉnh các gam màu đậm nhạt khác nhau dựa trên các chất gắn màu khác nhau.

3.3. Ảnh hưởng của chất gắn màu

Bảng 3. Sản phẩm nhuộm trên nền vải tơ tằm chịu ảnh hưởng của các chất gắn màu khác nhau

Chất gắn màu	Nồng độ chất gắn màu (g/l)				
	2	4	6	8	10
$Al_2(SO_4)_3$					



Từ bảng 4 cho thấy: màu sắc thu được trên nền vải tơ tằm sau khi nhuộm bằng thuốc nhuộm tách chiết từ lá bàng với các chất gắn màu khác nhau. Khi nhuộm bằng thuốc nhuộm với chất gắn màu là $Al_2(SO_4)_3$ thì màu trên vải nhạt dần. Khi nhuộm với $ZnSO_4$ và $CuSO_4$ thì màu trên vải trở nên đậm dần, $ZnSO_4$ cho màu vàng nâu rất đậm, còn $CuSO_4$ cho màu đậm vừa, màu trái ngược với $Al_2(SO_4)_3$ và có ánh xanh dương. Do đó, ta có thể sử dụng nhiều chất gắn màu khác nhau để nhuộm vải bằng thuốc nhuộm tách chiết từ lá bàng để thu được nhiều gam màu đậm nhạt và các ánh màu khác nhau.

3.4. Kết quả đánh giá độ bền màu của sản phẩm sau khi nhuộm

a. Kiểm tra độ bền màu sau khi giặt

Bảng 4. Kết quả sau khi kiểm tra độ bền giặt

Các tiêu chí	Kết quả
Mẫu vải đem giặt	
Giặt với nước	
Giặt với xà phòng (trung tính)	

Giặt với thuốc tẩy (nước Javen)



Từ bảng 4 cho thấy: đối với giặt bằng nước thì vải không có thay đổi gì, đối với bột giặt trung tính (do là tơ tằm) thì vải có bị ra màu nhưng không đáng kể và màu của vải không thay đổi nhiều so với mẫu vải đem giặt. Còn đối với nước Javen thì vải bị đổi màu, nhạt hơn và bị biến ánh rõ rệt.

b. Kiểm tra độ bền màu với mồ hôi

Bảng 5. Kết quả sau khi kiểm tra độ bền với mồ hôi

Các tiêu chí	Kết quả
Mẫu vải	
Sau khi kiểm tra	

Từ bảng 5 cho thấy: tấm vải sau khi cho vào dung dịch mồ hôi và phơi khô thì màu vải nhạt hơn so với vải mẫu đem kiểm tra. Điều đó chứng tỏ rằng, vải nhuộm bằng lá bàng không bền trong dung dịch mồ hôi. Nếu để càng lâu thì vải càng bị ảnh hưởng nhiều, vải càng phai nhiều, màu nhạt dần và vải càng dễ bị mục.

b. Kiểm tra độ bền màu sau khi ủi

Bảng 6. Kết quả kiểm tra độ bền sau khi ủi

Các tiêu chí	Kết quả
Mẫu vải	

Vải sau khi ủ**Tấm vải lót thứ nhất****Tấm vải lót thứ hai**

Từ bảng 6 cho thấy: tấm vải trắng lót thứ nhất bị lem thuốc nhuộm rất nhiều, tấm vải nhuộm bằng dung dịch lá bàng thì nhạt màu hơn so với mẫu vải ban đầu nhưng không đáng kể, tấm vải lót thứ hai cũng bị dây màu nhưng không nhiều bằng tấm vải lót thứ nhất. Do đó, ta cần quan tâm nhiều đến vấn đề này hơn vì khi ủi, màu có thể dây ra các quần áo khác thông qua bề mặt bàn ủi và tấm lót kê khi ủi.

IV. KẾT LUẬN

Dung dịch tách chiết từ lá bàng có khả năng tạo màu tốt trên ba loại vải tơ tằm, cotton và visco, còn tạo màu kém trên vải PES và TC. Sản phẩm sau khi nhuộm cho màu sắc phong phú tùy thuộc vào thời gian nhuộm, nhiệt độ nhuộm, loại vải đem nhuộm, các muối dùng để gắn màu,... sẽ cho ra các gam màu từ màu vàng nhạt đến màu vàng nâu. Tùy theo mục đích sử dụng, có thể lựa chọn chất gắn màu hoặc không dùng để thu được màu sắc như mong muốn.

Với sự hỗ trợ của các muối kim loại đặc biệt như $Al_2(SO_4)_3$, $ZnSO_4$, $CuSO_4$ làm chất gắn màu làm xuất hiện thêm nhiều gam màu khác nhau. Chẳng hạn như $Al_2(SO_4)_3$ làm giảm độ đậm của tấm vải nhuộm bằng dung dịch tách chiết từ lá bàng, $ZnSO_4$ làm tăng độ đậm và $CuSO_4$ cho tấm vải sau nhuộm có ánh xanh.

Độ bền màu của các sản phẩm nhuộm có sử dụng chất cắn màu khá tốt với các chỉ tiêu đánh giá như sau khi giặt với các tác nhân khác nhau như nước và bột giặt cũng như quá trình ủi, tuy có ra màu nhưng không đáng kể. Tương tự như các loại vải nhuộm bằng thuốc nhuộm khác thì vải nhuộm bằng dung dịch tách chiết từ lá bàng cũng không bền khi giặt bằng nước Javen và dưới tác động của dung dịch mờ hôi.

Tuy chưa thực hiện đầy đủ các thông số kiểm tra, nhưng cũng đã phần nào chứng tỏ rằng dung dịch tách chiết từ lá bàng có khả năng nhuộm màu trên vải và mở ra cơ hội ứng dụng loại thuốc nhuộm này rộng rãi vào sản xuất có quy mô công nghiệp trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Arthur D Broadbent (2005), *Những nguyên lý cơ bản của tạo màu hàng dệt*.
- [2]. Giang Thị Kim Liên, Nghiên cứu ứng dụng dịch chiết từ gỗ vang để nhuộm vải, tạp chí Khoa học và công nghệ, Đại học Đà Nẵng, số 4(39).2010.
- [3]. Đào Duy Thái, Nhập môn công nghệ hóa dệt, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh, 2009.
- [4]. Cao Hữu Trọng, Hoàng Thị Lĩnh, Hóa học thuốc nhuộm, Nxb. Khoa học kỹ thuật, 2002.
- [5]. TCVN 4536-88 Vật liệu dệt - Phương pháp xác định độ bền màu - Quy định chung