

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH TÁCH CHIẾT DUNG DỊCH CHẤT MÀU TỪ LÁ ỔI NHUỘM CHO VẢI TƠ TẮM

RESEARCH TO DEVELOP THE EXTRACTING PROCESS COLOR SOLUTION FROM GUAVA LEAVES TO DYEING SILK

Nguyễn Thị Thu Lan¹, Phạm Thị Hồng Phượng²

¹Khoa Dệt may và Thời trang, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp

²Khoa Công nghệ hoá học, Trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh

Đến Tòa soạn ngày 16/4/2024, chấp nhận đăng ngày 17/5/2024

Tóm tắt: Ngành công nghiệp dệt may của Việt Nam có xu hướng tìm và phát triển nguồn nguyên liệu trong nước, đặc biệt là các nguyên liệu và sản phẩm được tạo ra từ chúng có tính thân thiện với môi trường. Với mục đích tìm ra điều kiện tách chiết dung dịch chất màu từ lá ổi phù hợp, nghiên cứu đã tiến hành khảo sát các điều kiện tách chiết chất màu có trong lá ổi bằng dung môi nước với các yếu tố ảnh hưởng: Dung tỷ chiết, nhiệt độ chiết và thời gian chiết. Kết quả nghiên cứu cho phép đề xuất quy trình công nghệ chiết chất màu từ lá ổi, cụ thể: dung tỷ chiết: 1:5; nhiệt độ chiết: 70°C; thời gian chiết: 60 phút. Dung dịch tối ưu được sử dụng nhuộm cho vải tơ tằm, vải sau nhuộm được chụp SEM bề mặt mẫu khẳng định sự có mặt của chất màu trên vải, thực hiện đánh giá độ bền màu với giặt và mồ hôi của mẫu vải sau nhuộm cho thấy ΔE của cả 2 mẫu thử độ bền màu lần lượt là 0.58 và 0.67 khẳng định vải sau nhuộm đạt độ bền màu cao với hai điều kiện sử dụng thường xuyên.

Từ khóa: Tách chiết dung dịch chất màu, lá ổi, vải tơ tằm.

Abstract: Vietnam's textile industry are trended to develop domestic raw materials, especially materials that them and products of them are environmentally friendly. With the purpose of finding suitable conditions for extracting colorant solutions from guava leaves, this research investigated the conditions for extracting colorants from guava leaves using water solvents with influencing factors: Solvent ratio, temperature and time. The research results allow proposing a specific technological process for extracting colorants from guava leaves: Ratio: 1:5; Temperature: 70°C; Time: 60 minutes. After extraction, the solution is used to dye for silk fabric, the sample was taken SEM image to confirm the presence of colorant on the face of the sample, test color fastness to washing and colour fastness to sweat, the ΔE of both color fastness test was 0.58 and 0.67, that the fabric sample was high color fastness with two conditions of regular use.

Keywords: Extract colorant solution, guava leaves, silk.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhu cầu nội địa hóa nguồn nguyên liệu chất màu của các doanh nghiệp thuộc chuỗi cung ứng dệt may trong nước ngày càng nhiều song đa số vẫn đang nhập khẩu. Bên cạnh đó, các thị trường cao cấp ngày càng đòi hỏi sự rõ

ràng trong việc truy xuất nguồn gốc, tính an toàn của sản phẩm, và giảm thiểu tác động của quá trình sản xuất, sử dụng, thải bỏ sản phẩm đến môi trường và xã hội.

Nước ta có nguồn chất màu tự nhiên phong phú từ lâu đã được bà con sử dụng trong dân

gian và gần đây vấn đề này được các nhà khoa học nghiên cứu nhiều hơn [1]. Đã có nghiên cứu về việc sử dụng nhiều biện pháp công nghệ để tách chiết dung dịch chất màu [2], [6]. Trên thế giới cũng có những nghiên cứu sử dụng lá ổi làm nguyên liệu nhuộm màu cho vải tơ tằm nhưng cần nâng cao độ bền màu của vải sau nhuộm bằng các chất cảm màu có tính kim loại nên chưa thể đáp ứng đầy đủ tính sinh thái cho công nghệ và sản phẩm [3], [4], [5].

Với các vấn đề được đặt ra ở trên, nghiên cứu “Nghiên cứu xây dựng quy trình tách chiết dung dịch chất màu từ lá ổi nhuộm cho vải tơ tằm” được thực hiện nhằm đề xuất quá trình tách chiết dung dịch chất màu từ lá ổi bằng dung môi nước, sử dụng dung dịch sau tách chiết cho nhuộm vải tơ tằm và đánh giá chất lượng vải sau nhuộm để khẳng định chất lượng của dung dịch tách chiết. Cũng thông qua kết quả nghiên cứu này, đề xuất việc nội địa hóa nguyên vật liệu của ngành, sử dụng các loại nguyên liệu dễ tái sinh, thân thiện với môi trường và tạo ra sản phẩm đảm bảo đạt các nhân sinh thái.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu thực hiện với mục đích đề xuất được quy trình tách chiết dung dịch chất màu tự nhiên từ lá ổi và quy trình nhuộm vải tơ tằm bằng dung dịch đó với các đối tượng được lựa chọn như sau:

1. Chất màu tự nhiên: Lá ổi thu hoạch tại làng ổi Đông Dư - Gia Lâm - Hà nội

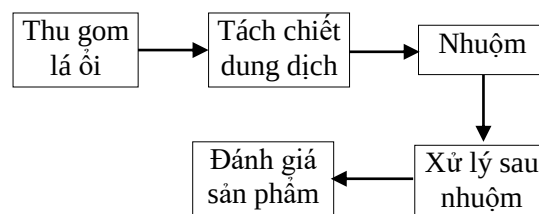
2. Vải: Vải tơ tằm Nha Xá

Kiểu dệt: Vân điểm

Trọng lượng: 65 g/m²

Tình trạng: Đã chuội (làm sạch hóa học)

3. Quy trình tổng quát quá trình tách chiết dung dịch chất màu từ lá ổi và sử dụng dung dịch sau tách chiết nhuộm cho vải tơ tằm và đánh giá chất lượng vải sau nhuộm.



Hình 1. Sơ đồ quy trình sử dụng lá ổi nhuộm vải tơ tằm

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Quá trình nghiên cứu được thực hiện phối hợp giữa phương pháp nghiên cứu lý thuyết và phương pháp nghiên cứu thực nghiệm: các biện pháp tách chiết chất màu tự nhiên, các phương pháp nhuộm, các phương pháp phân tích hóa lý, hóa học đánh giá nồng độ chất màu, cường độ màu lên vải và độ bền màu...

Bước 1: Nghiên cứu lựa chọn phương pháp tách chiết dung dịch chất màu, nhuộm vải, đánh giá kết quả tách chiết chất màu và nhuộm.

Phương pháp tách chiết chất màu với dung môi: Là phương pháp cho vật liệu đã chia nhỏ tới độ mịn thích hợp, gia công trong dung môi với điều kiện nhất định, sau đó gạn, ép, lắng, lọc thu dịch chiết.

Phương pháp nhuộm - nhuộm tận trích: là phương pháp nhuộm mà vật liệu nằm trong dung dịch trong suốt quá trình nhuộm. Do vậy, chất màu có trong dung dịch nhuộm được đưa lên vật liệu đồng thời thực hiện liên kết với vật liệu để gắn màu cho vật liệu.

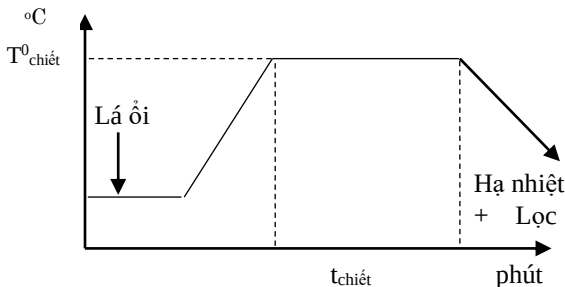
Phương pháp đánh giá màu sắc vải sau nhuộm - đo màu quang phổ: Thông qua các giá trị màu sắc L, a, b, C của màu vải sau nhuộm để gián tiếp định lượng tỷ lệ chất màu có trên vải

sau nhuộm. Thông qua giá trị ΔE đánh giá mức độ lệch màu giữa các mẫu.

Phương pháp phân tích: Đo phổ UV-Vis gián tiếp định lượng chất màu có trong dung dịch thông qua độ hấp thụ quang A cực đại (A_{max}). Chụp ảnh vi điện tử quét SEM của sản phẩm sau nhuộm đánh giá sự có mặt của các hợp chất trên vải.

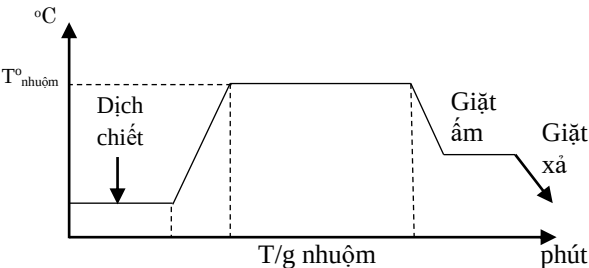
Bước 2: Nghiên cứu thực nghiệm

Công nghệ tách chiết dung dịch chất màu được xây dựng thông qua khảo sát sự ảnh hưởng của các yếu tố: tỷ lệ chất màu, nhiệt độ chiết, thời gian chiết tới độ hấp thụ của dung dịch sau tách chiết. Lá ổi được lựa chọn để khảo sát được thu gom, phơi khô, đồng nhất quá trình bảo quản. Tỷ lệ chất màu khi chiết được tính tương đương tỷ lệ lá tươi: nước. Quy trình tách chiết dung dịch chất màu tổng quát như sau:



Hình 2. Quy trình tách chiết dung dịch chất màu

Dung dịch sau chiết được sử dụng để nhuộm với quy trình nhuộm tổng quát như sau:



Hình 3. Quy trình nhuộm màu

Với điều kiện nhuộm chung là:

Dung tỷ nhuộm: 1:15

Nhiệt độ nhuộm: 70°C

Thời gian nhuộm: 60 phút

Các mẫu thực nghiệm chiết được mã hóa theo các bảng sau:

Bảng 1. Khảo sát sự ảnh hưởng của dung tỷ chiết đến khả năng tách chiết chất màu trong lá ổi và khả năng nhuộm màu trên vải

Điều kiện	Nhiệt độ chiết: 70°C						
	Thời gian chiết: 60 phút						
Dung tỷ	1: 4	1: 5	1: 6	1: 7	1: 8	1: 9	1: 10
Mã số	C1-2	C1-2	C1-3	C1-4	C1-5	C1-6	C1-7

Bảng 2. Khảo sát sự ảnh hưởng của nhiệt độ chiết đến khả năng tách chiết chất màu trong lá ổi và khả năng nhuộm màu trên vải

Điều kiện	Thời gian chiết: 70 phút					
	Dung tỷ: 1:5					
Nhiệt độ	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C	90°C
Mã số	C2-1	C2-2	C2-3	C2-4	C2-5	C2-6

Bảng 3. Khảo sát sự ảnh hưởng của thời gian chiết đến khả năng tách chiết chất màu trong lá ổi và khả năng nhuộm màu trên vải

Điều kiện	Nhiệt độ chiết: 70°C				
	Dung tỷ: 1:5				
Thời gian	30 phút	45 phút	60 phút	75 phút	90 phút
Mã số	C3-1	C3-2	C3-3	C3-4	C3-5

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả tách chiết chất màu từ lá ổi

Hiệu quả tách chiết chất màu được đánh giá gián tiếp thông qua độ hấp thụ cực đại của dung dịch sau tách chiết. Độ hấp thụ càng cao, hàm lượng chất màu trong dung dịch càng lớn (trong cùng điều kiện tách chiết).

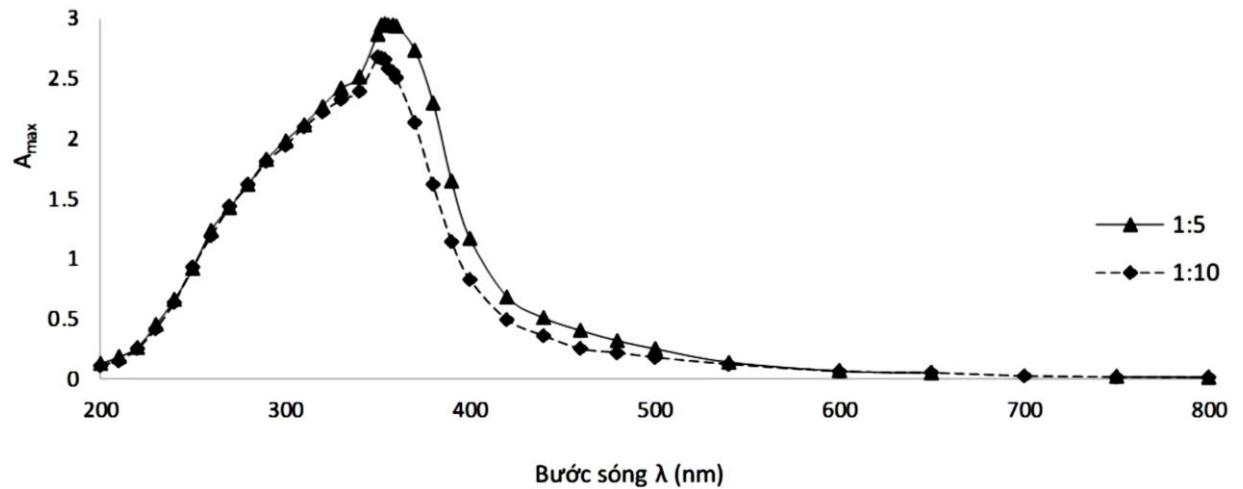
Kết quả khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả tách chiết chất màu từ lá ổi là cơ sở đề xuất công nghệ tách chiết dung dịch chất màu sử dụng cho giai đoạn tiếp theo.

3.1.1. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của tỷ lệ chiết đến khả năng tách chiết chất màu trong lá ổi

Kết quả đo độ hấp thụ của dung dịch tách

chiết cho thấy, các dung dịch chiết có dung tỷ chiết khác nhau được thực hiện trong cùng điều kiện: 70°C và 60 phút có khả năng phản xạ trong khoảng bước sóng 200÷800 nm. Kết quả khi đo độ hấp thụ của dung dịch tách chiết có tỉ lệ 1:5 và 1:10 như hình 4.

Kết quả cho thấy, độ hấp thụ cực đại của các dung dịch thực nghiệm khảo sát này trong nằm trong khoảng bước sóng 350÷354 nm.



Hình 4. Đồ thị ảnh hưởng của dung tỷ chiết đến hiệu quả tách chiết chất màu

Bảng 4. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của dung tỷ chiết

Mẫu	Đánh giá dung dịch		Đánh giá mẫu vải			
	Bước sóng λ _{max} (nm)	Độ hấp thụ A _{max}	L	a	b	C
C1-1	352	2,91	14,40	-2,93	-18,73	18,95
C1-2	352	2,95	17,61	-2,98	-19,20	19,43
C1-3	352	2,91	17,27	-2,84	-18,29	18,51
C1-4	350	2,76	15,63	-2,04	-17,93	18,05
C1-5	350	2,78	11,18	-1,49	-16,59	16,66
C1-6	350	2,68	17,14	-1,84	-15,88	15,99
C1-7	350	2,52	16,11	-1,75	-13,66	13,77

Từ bảng 4 cho thấy trong dung dịch tách chiết giá trị độ hấp thụ cực đại đạt được tại mẫu C1-2 là 2,95.

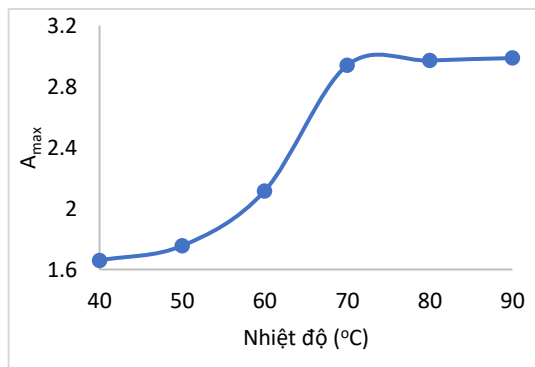
Kết quả đánh giá màu sắc trên vải sau nhuộm cường độ màu C đạt cực đại tại C1-2. Kết quả cho thấy, khi dung tỷ chiết lớn, dung dịch có

độ hấp thụ thấp, tương ứng là nồng độ chất màu trong dung dịch sẽ thấp, đồng thời sử dụng dung dịch đó để nhuộm vải cũng cho màu nhạt (Cường độ màu C thấp) độ hấp thụ trong dung dịch và cường độ màu C của vải sau nhuộm tăng dần khi giảm dần dung tỷ chiết. Tuy nhiên đến một giới hạn nhất định nếu tiếp tục giảm dung tỷ khả năng tách chiết cũng bị giảm, từ đó giảm hiệu quả nhuộm.

Bảng 5. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của nhiệt độ chiết

Mẫu	Đánh giá dung dịch		Đánh giá mẫu vải			
	Bước sóng $\lambda_{\max}$ (nm)	Độ hấp thụ $A_{\max}$	L	a	b	C
C2-1	340	1,66	18,08	-1,18	-15,95	15,99
C2-2	346	1,76	17,76	-1,84	-16,59	16,69
C2-3	346	2,12	16,83	-2,23	-17,98	18,12
C2-4	352	2,95	17,61	-2,98	-19,20	19,43
C2-5	352	2,97	15,10	-2,32	-18,71	18,85
C2-6	354	2,99	15,80	-2,49	-18,01	18,18

Kết quả trên cho thấy độ hấp thụ cực đại của các dung dịch chiết ở nhiệt độ khác nhau đạt được ở bước sóng khác nhau dao động trong khoảng 340 ÷ 354 nm.



Hình 5. Đồ thị ảnh hưởng của nhiệt độ chiết độ hấp thụ của dung dịch

Độ hấp thụ cực đại của các dung dịch chiết có dung tỷ 1:5, chiết trong khoảng thời gian 60 phút với sự thay đổi nhiệt độ từ 40÷90°C đạt tới hạn tại mẫu dung dịch được chiết ở nhiệt độ là 70°C, tiếp tục tăng nhiệt độ chiết, độ hấp

3.1.2. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của nhiệt độ chiết đến khả năng chiết chất màu trong lá ổi

Kết quả đo độ hấp thụ của dung dịch tách chiết cho thấy, các dung dịch được thực hiện tách chiết trong các điều kiện nhiệt độ khác nhau với cùng dung tỷ 1:5 và thời gian 60 phút có khả năng phản xạ trong khoảng bước sóng 200÷800 nm.

thụ của dung dịch gần như không tăng.

Kết quả đánh giá trên vải sau nhuộm cho thấy mẫu vải nhuộm bằng các dung dịch chiết trong khoảng nhiệt độ từ 40÷70°C nhiệt độ chiết càng cao, giá trị L càng thấp, cường độ màu C càng cao màu càng đậm. Tuy nhiên, khi tiếp tục tăng nhiệt độ chiết lên 80°C, 90°C, kết quả đo màu mẫu vải sau nhuộm có xu hướng thay đổi theo hướng ngược lại.

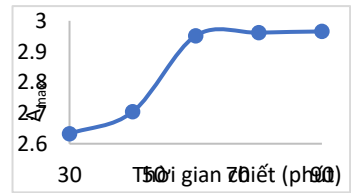
3.1.3. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của thời gian chiết đến khả năng tách chiết chất màu trong lá ổi

Kết quả đo độ hấp thụ của dung dịch tách chiết cho thấy, các dung dịch được thực hiện tách chiết trong cùng dung tỷ 1:5, cùng nhiệt độ chiết là 70°C thời gian chiết thay đổi từ 30÷90 phút có khả năng phản xạ trong khoảng bước sóng 200÷800 nm.

Bảng 6. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của thời gian chiết

Mẫu	Đánh giá dung dịch		Đánh giá mẫu vải sau nhuộm			
	Bước sóng $\lambda_{\max}$ (nm)	Độ hấp thụ $A_{\max}$	L	a	b	C
C3-1	352	2,633	18,08	-2,09	-15,95	16,09
C3-2	354	2,704	17,76	-2,18	-17,83	17,96
C3-3	352	2,951	17,61	-2,98	-19,2	19,43
C3-4	356	2,961	17,45	-3,01	-19,07	19,31
C3-5	354	2,965	18,1	-2,65	-19,38	19,56

Kết quả trên cho thấy các dung dịch chiết ở cùng nhiệt độ 70°C, dung tỷ chiết 1:5, khi thay đổi thời gian chiết độ hấp thụ cực đại của các dung dịch đạt được ở các bước sóng tương đối giống nhau dao động trong khoảng 352 ÷ 356 nm.



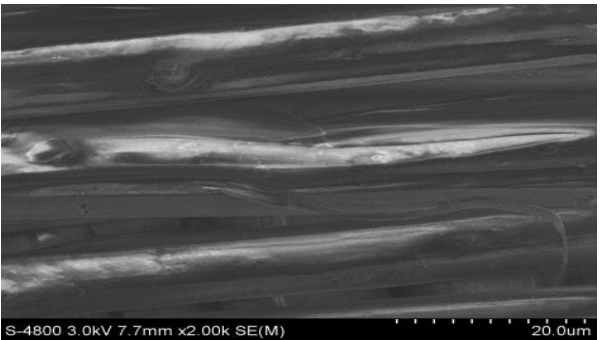
Hình 6. Đồ thị ảnh hưởng của thời gian chiết đến hiệu quả tách chiết chất màu

Độ hấp thụ cực đại của các dung dịch chiết có dung tỷ 1:5, chiết ở nhiệt độ 70°C với sự thay đổi thời gian chiết từ 30 ÷ 90 phút đạt tới hạn khi thời gian chiết là 60 phút, tiếp tục tăng thời gian chiết, độ hấp thụ của dung dịch gần như không tăng.

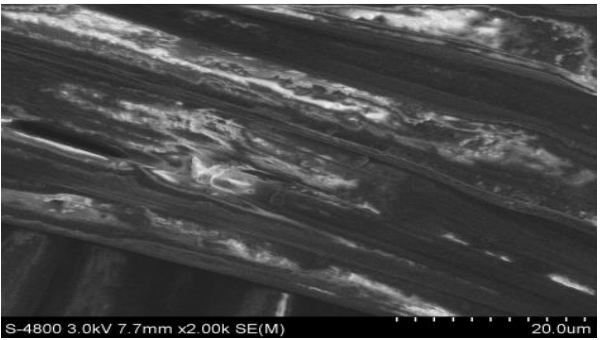
Kết quả đánh giá trên vải sau nhuộm cho thấy mẫu vải nhuộm bằng các dung dịch chiết trong khoảng thời gian từ 30 ÷ 60 phút thời gian chiết càng dài, giá trị L càng thấp, cường độ màu C càng cao màu càng đậm. Tuy nhiên, khi tiếp tục tăng thời gian chiết lên 75 phút, 90 phút kết quả đo màu mẫu vải sau nhuộm có sự thay đổi ít.

3.2. Đánh giá bề mặt vải và độ bền màu của vải sau nhuộm

3.2.1. Đánh giá bề mặt vải



Hình 7. SEM của vải trước nhuộm



Hình 8. SEM của vải sau nhuộm

Theo kết quả chụp được ở hình 4 bề mặt vải tơ tằm trước nhuộm có thể hiện hình dạng của những vi sợi có bề mặt nhẵn. Tại hình 5 chụp bề mặt vải sau nhuộm nhận thấy sự thay đổi rõ rệt trên toàn bộ bề mặt vi sợi đã có rất nhiều những mảng màu gắn lên dọc theo vi sợi. Điều này chứng tỏ dịch chiết lá ổi đã thực hiện gắn màu lên vải tơ tằm.

3.2.2. **Đánh giá độ bền màu của vải sau nhuộm**

Sử dụng mẫu vải được nhuộm bằng dung

chiết tối ưu vào việc đánh giá độ bền màu của vải với giặt và mờ hôi được kết quả đánh giá như sau:

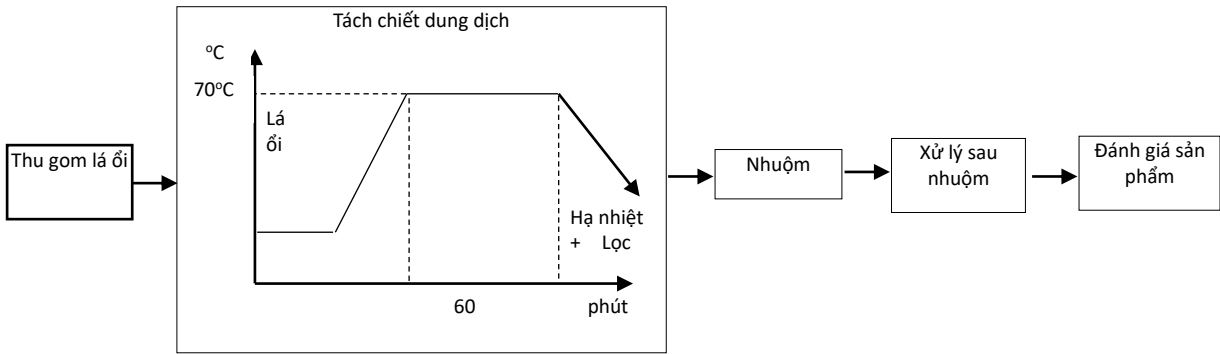
Bảng 7. Kết quả đánh giá độ bền màu

Chỉ tiêu	Trước kiểm tra			Sau kiểm tra			ΔE
	L_t	a_t	b_t	L_s	a_s	b_s	
Độ bền màu giặt	17,61	-2,98	-19,20	17,35	-2,75	-18,74	0,58
Độ bền màu mờ hôi	17,61	-2,98	-19,20	17,37	-2,71	-18,65	0,67

Theo kết quả kiểm tra độ bền màu của vải sau nhuộm bằng dung dịch chất màu tách chiết từ lá ổi, độ bền màu với giặt ΔE đạt 0.58, độ bền màu với mờ hôi ΔE đạt 0.67 nằm trong giới hạn cho phép sai màu.

3.3. **Đề xuất quy trình**

Sau khi tiến hành thực nghiệm, và đánh giá kết quả nghiên cứu đề xuất quy trình tách chiết dung dịch chất màu từ lá ổi nhuộm cho vải tơ tằm như sau:



4. **KẾT LUẬN**

Nghiên cứu này đã khẳng định có thể sử dụng chất màu được tách chiết từ lá ổi để nhuộm cho vải tơ tằm. Nghiên cứu đã tiến hành khảo sát các điều kiện tách chiết chất màu có trong lá ổi bằng dung môi nước với các yếu tố ảnh hưởng: dung tỷ chiết, nhiệt độ chiết và thời gian chiết. Kết quả nghiên cứu cho phép đề xuất quy trình công nghệ chiết chất màu từ lá ổi cụ thể như sau:

Dung tỷ chiết: 1:5

Nhiệt độ chiết: 70°C

Thời gian chiết: 60 phút

Sau khi chiết sau, dung dịch được sử dụng và

nhuộm cho vải tơ tằm trong điều kiện chọn trước:

Dung tỷ: 1:15

Nhiệt độ nhuộm: 70°C

Thời gian nhuộm : 60 phút

Nghiên cứu còn thông qua ảnh chụp SEM của mẫu vải trước - sau nhuộm khẳng định sự có mặt của mảng màu trên vải.

Thực hiện đánh giá độ bền màu với giặt và mờ hôi của mẫu vải được nhuộm bằng dịch chiết tối ưu, ΔE của cả 2 mẫu thử độ bền màu lần lượt là 0.58 và 0.67 cho thấy vải sau nhuộm đạt độ bền màu cao với hai điều kiện sử dụng thường xuyên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hoàng Thị Lĩnh, Nguyễn Thị Thu Lan, Nghiên cứu công nghệ nhuộm vải bằng lá chè xanh theo phương pháp ngấm ép, Tạp chí Khoa học và công nghệ các trường đại học – Số 66, trang 97-99 (2008).
- [2] Lê Thúy Nhung, Đoàn Thị Minh Phương, Đào Thanh Khê, Nghiên cứu ứng dụng công nghệ chân không trong trích ly dịch màu từ lá ổi để nhuộm vải, Tạp chí Khoa học Đại học Thủ Dầu Một – Số 4(43), trang 87-96 (2019).
- [3] Thomas Bechtold and Rita Mussak, Handbook of Natural Colorants, John Wiley & Sons Inc : page 315-338 (2009).
- [4] Mi-Ran Han, Jeong-Sook Lee , Natural Dyeing of Fabrics with Guava (Psidium guajava L.) Leaf Extract - Characteristics of Guava (Psidium guajava L.) Leaf Extract and Dyeability with Silk Fabrics, Fashion & Textile Research Journal 13(5): page 778-789 (2011).
- [5] Nita Kusumawati, Samik Samik, Supari Muslim, Extraction and Application of Natural Dyes from Brazilwood and Water guava leaves, Atlantis Highlights in Chemistry and Pharmaceutical Sciences, Proceedings of the National Seminar on Chemistry 2019 (SNK-19), Available Online December 2019.
https://www.researchgate.net/publication/338442376_Extraction_and_Application_of_Natural_Dyes_from_Brazilwood_and_Water_guava_leaves
- [6] Menna M. Ragab, Ahmed G. Hassabo, Hanan A.Othman; An Overview of Natural Dyes Extraction Techniques for Valuable Utilization on Textile Fabrics, J. Text. Color. Polym. Sci., Vol. 19, No. 2, page 137-153 (2022).

Thông tin liên hệ: **Nguyễn Thị Thu Lan**

Điện thoại: 0916589359 - Email: nttl@uneti.edu.vn

Khoa Dệt May và Thời trang, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp.

-
-