JST: Engineering and Technology for Sustainable Development
Volume 31, Issue 1, March 2021, 091-097

Nghiên cứu sự biến đổi màu sắc, vi cấu trúc và các tính chất cơ lý của da cá sấu Hoa cà trước và sau khi nhuộm

Effects of Dyeing Process on the Change in Color, Microstructural Characteristics and Physico-Mechanical Properties of Hoa Ca Crocodile Skin

Nguyễn Ngọc Thắng[1*], Nguyễn Thị Thu Hằng[2]
[1]Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, Hà Nội, Việt Nam
[2]Trường Đại học Công nghiệp Tp.HCM, Tp.HCM, Việt Nam
[*]Email: thang.nguyenngoc@hust.edu.vn

Tóm tắt

Trong những năm qua, việc chăn nuôi và chế biến da cá sấu đã và đang phát triển mạnh ở khu vực miền Nam nước ta. Da cá sấu có giá trị kinh tế cao do sự độc đáo về cấu trúc, hoa văn bề mặt trên các phân vùng khác nhau của con da. Da cá sấu sau thuộc cần được nhuộm và hoàn tất để tăng giá trị sử dụng. Trong nghiên cứu này, các tác giả đánh giá sự biến đổi màu sắc, đặc điểm vi cấu trúc và xác định các tính chất cơ lý cơ bản của các vùng da chính trên con da cá sấu Hoa cà 2 năm tuổi trước và sau khi nhuộm và hoàn tất. Đây sẽ là một tài liệu khoa học bổ ích để các cơ sở sản xuất trong ngành có thể áp dụng vào thực tế sản xuất.

Từ khóa: Cá sấu Hoa cà, thuộc da, nhuộm, vi cấu trúc, tính chất cơ lý.

Abstract

In recent years, the crocodile has been farmed and produced many commercial products, especially in the South of Vietnam. Crocodile skin is one of the highest value skins to compare to other types due to its unique structure and texture in different parts of the skin. Crocodile skin has often been tanned to prevent putrefaction, then dyed and finished to improve the practicability of leather products. In this study, the authors have assessed the change in color, surface patterns, microstructures and physico-mechanical properties of the different parts of the 2 years old Hoa Ca crocodile skin before and after dyeing and finishing processes. This paper could be a valuable scientific document on the dyeing and finishing of crocodile leather for the other leather making workshops applying to the crocodile leather production.

Keywords: Crocodylus porosus, leather tanning, dyeing, microstructure, physico-mechanical properties.

1. Tổng quan

Trong những năm qua, việc chăn nuôi và chế biến da cá sấu thành các sản phẩm thương mại có giá trị kinh tế cao đang phát triển mạnh, đặc biệt là ở khu vực miền Nam nước ta [1-4]. Giá trị của da cá sấu không chỉ ở tính chất ưu việt của nó như mềm dẻo, đàn hồi tốt, độ bền cao, thoáng khí, cách nhiệt, không tĩnh điện... mà còn bởi họa tiết vân vảy không lặp lại trên bề mặt da [1-3]. Do có cấu tạo đặc biệt của vảy và vân hoa mà vật liệu da này được dùng để làm túi xách, dây lưng, giầy, ví, nội thất ôtô sang trọng... Da cá sấu có các đặc trưng bao gồm lớp biểu bì rất phát triển, hóa sừng tạo thành các vẩy cứng xếp kề nhau; vẩy lưng có chứa "xương da" rất cứng; độ dày và độ cứng tại các vị trí khác nhau trên con da không đều nhau; cấu trúc lồi lõm của da do các phần xương da và các nốt sần tạo nên; phần da giáp nối các vẩy mỏng, độ bền kém...[1, 4]. Do vậy, để thuộc, nhuộm và hoàn tất loại da này cần có các công nghệ và thiết bị đặc thù [2-3,5-7]. Các công nghệ chế biến da cá sấu để đảm bảo thu được sản phẩm da có chất lượng tốt, đáp ứng yêu cầu của thị trường luôn là "bí kíp" riêng của từng cơ sở sản xuất da cá sấu.

Trên thế giới, các nước có công nghệ thuộc, nhuộm và hoàn tất da cá sấu chất lượng cao bao gồm Ý, Đức, Séc, Hàn Quốc, Thái Lan... Các sản phẩm da cá sấu của các quốc gia này có chất lượng và giá trị rất cao trên thị trường. Các công nghệ thuộc thuộc, nhuộm và hoàn tất da luôn đi kèm với các thiết bị chuyên dụng, phù hợp với yêu cầu nghiên cứu và sản xuất. Tuy nhiên, các tài liệu kỹ thuật thuộc, nhuộm và hoàn tất da cá sấu của họ không được công bố [5-9]. Một số nước châu Phi như Kennia, Zambia, Nam Phi... cũng nuôi và chế biến da cá sấu, tuy nhiên công nghệ sản xuất da cá sấu chưa hoàn thiện. Các quốc gia này thường sử dụng các loại thảo mộc có sẵn tại vùng miền để thuộc trên các thiết bị thô sơ, thủ công, nên da thành phẩm chưa đáp ứng được các yêu cầu khắt khe trên thị trường [5-7].

Trong nước, các công trình nghiên cứu về công nghệ và thiết bị thuộc, nhuộm và hoàn tất da cá sấu tập trung chủ yếu tại Viện nghiên cứu Da - Giầy thông qua đề tài các cấp [2-9]. Các đề tài bước đầu đã

ISSN 2734-9381
https://doi.org/10.51316/jst.148.etsd.2021.31.1.18
Received: October 20, 2019; accepted: July 09, 2020

đạt được những kết quả khả quan và đã được áp dụng tại một số đơn vị sản xuất. Tuy nhiên, hiện nay, nhiều hóa chất, chất trợ mới cho quá trình thuộc, nhuộm và hoàn tất được sản xuất nên công nghệ và thiết bị xử lý da cũng cần cập nhật và thay đổi để đáp ứng các yêu cầu khắt khe của thị trường [10,11].

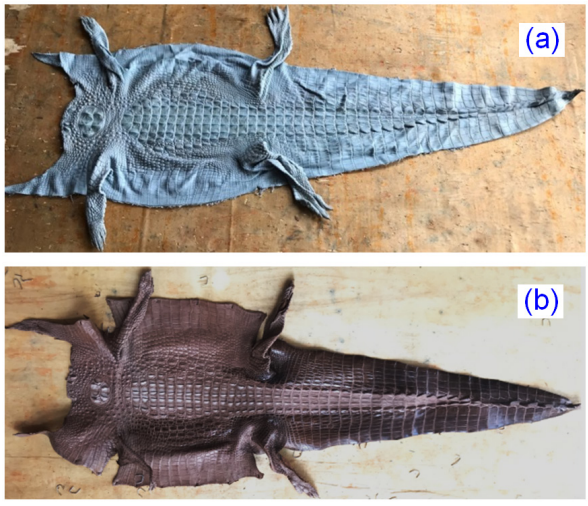
Trong các nghiên cứu đã công bố [7,8], nhóm tác giả đã xây dựng được quy trình công nghệ thuộc, nhuộm và hoàn tất da cá sấu Hoa cà Việt Nam dựa trên điều kiện thực tế sản xuất của một cơ sở chế biến da cá sấu thương phẩm uy tín tại TP. Hồ Chí Minh - cơ sở sản xuất da cá sấu Út Nghiêm. Vì các phân vùng khác nhau trên con da cá sấu có sự khác biệt rất lớn về hoa văn bề mặt và cấu trúc bên trong nên tính chất cơ lý của các vùng da sẽ có sự khác biệt. Những hoa văn trên con da cá sấu tạo nên sự độc đáo, duy nhất của loại da này, nhưng cũng gây khó khăn trong việc thiết kế và sản xuất các sản phẩm thời trang. Do vậy cần có những nghiên cứu chuyên sâu đánh giá sự biến đổi vi cấu trúc, màu sắc và tính chất cơ lý của da cá sấu tại các phân vùng khác nhau trước và sau quá trình nhuộm và hoàn tất, góp phần sử dụng chúng phù hợp và hiệu quả hơn.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, các tác giả lựa chọn con da cá sấu Hoa cà, hai năm tuổi, được lột mổ tại vị trí bụng và đã thuộc muối crôm để tiến hành nhuộm và hoàn tất, Hình 1.

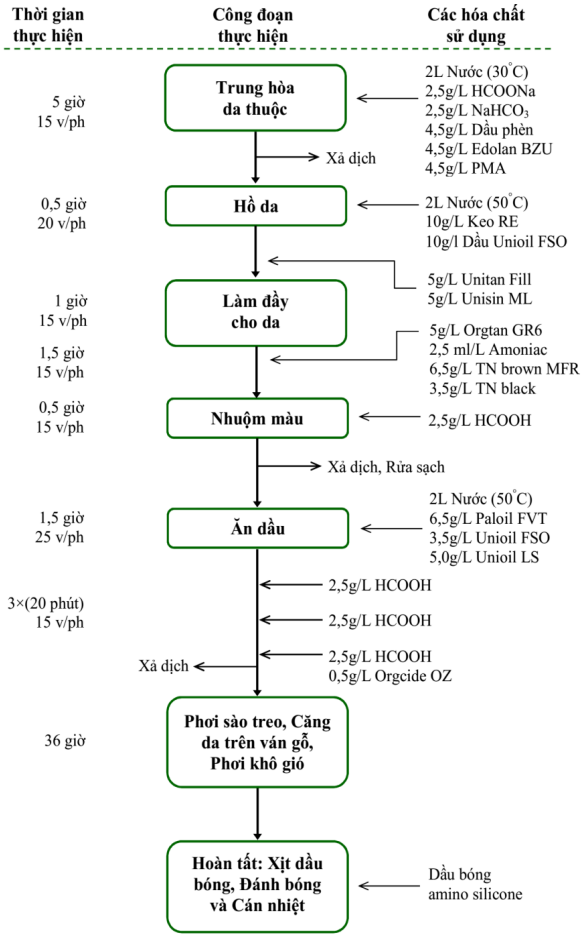
Các hóa chất sử dụng cho quá trình nhuộm và hoàn tất da bao gồm: HCOONa, $NaHCO_3$, HCOOH, NH_4OH, PMA, Edolan BZU, keo RE, thuốc nhuộm (TN) brown MFR, TN black, Orgcide OZ, bột Unitan Fill, bột Unisin ML, bột Orgtan GR6, dầu phèn, dầu Paloil FVT, dầu Unioil FSO, dầu Unioil LS, dầu amino silicone.



Hình 1. Mẫu da cá sấu Hoa cà (a) thuộc muối crôm, (b) nhuộm và hoàn tất.

2.2. Quy trình công nghệ nhuộm và hoàn tất da

Quy trình công nghệ nhuộm và hoàn tất da cá sấu Hoa cà Việt Nam đã được xây dựng dựa trên điều kiện thực tế sản xuất của cơ sở sản xuất da cá sấu Út Nghiêm, TP. Hồ Chí Minh, và được trình bày chi tiết trong một bài báo của nhóm tác giả [8]. Theo đó, quy trình công nghệ nhuộm và hoàn tất da cá sấu Hoa cà được sơ đồ hóa và trình bày trong Hình 2.



Hình 2. Sơ đồ quy trình công nghệ nhuộm và hoàn tất da cá sấu Hoa cà. Các hóa chất tính cho 1kg da cá sấu thuộc.

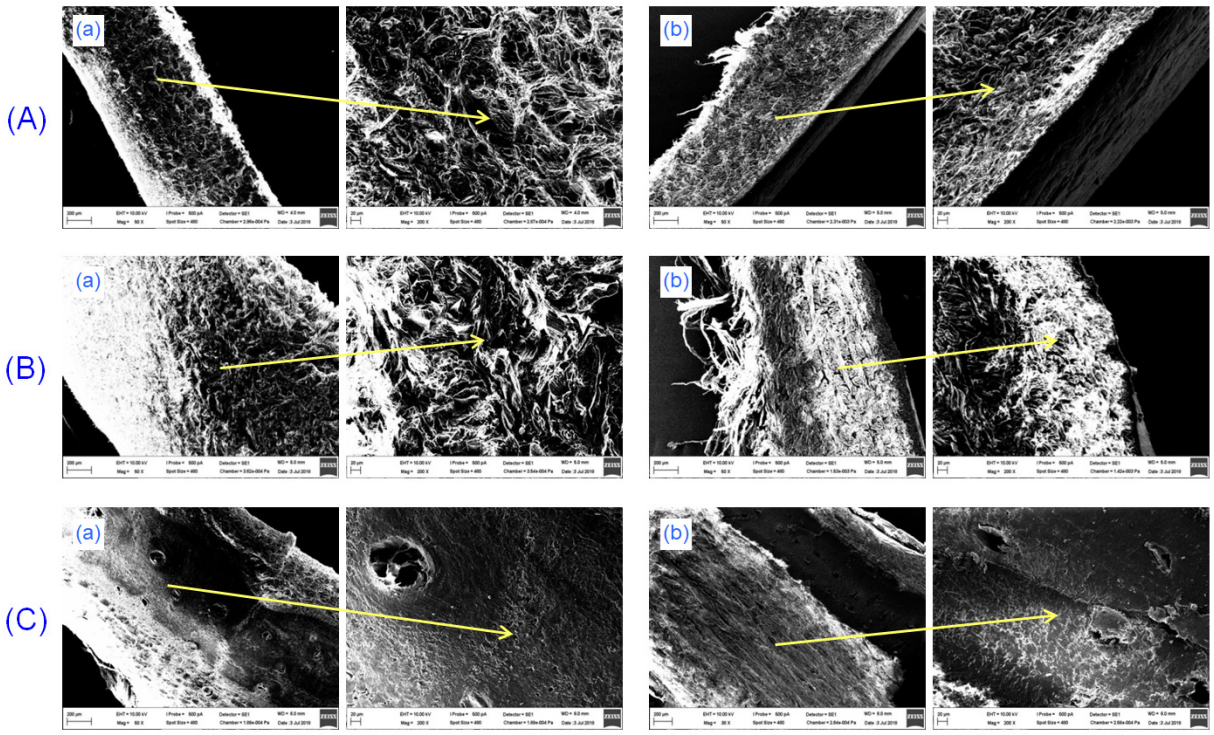
2.3. Các phương pháp phân tích

2.3.1. Phân tích vi cấu trúc:

Sử dụng phương pháp phân tích ảnh hiển vi điện tử quét SEM (Scanning Electron Microscope EVO18 (CARL ZEISS)) để quan sát sự thay đổi cấu trúc vật liệu trước và sau nhuộm và hoàn tất da.

2.3.2. Phân tích sự biến đổi màu sắc:

Sự biến đổi màu sắc của da cá sấu trước và sau quá trình nhuộm và hoàn tất được đánh giá thông qua phương pháp đo màu quang phổ trên thiết bị Ci7800 Benchtop Spectrophotometer của hãng X-rite, theo tiêu chuẩn ISO 105-J01: 1997.



Hình 3. Ảnh SEM mặt cắt (A) da bụng, (B) da cạnh sườn và (C) da lưng cá sấu Hoa cà: (a) da thuộc muối crôm và (b) da nhuộm và hoàn tất với độ phóng đại 50× và 200×.

2.3.3. Phân tích tính chất cơ lý:

- Độ bền đứt, độ giãn đứt (TCVN 7121:2014) và độ bền xé (TCVN 7122-1:2007) được thực hiện trên thiết bị Universal Testing Machine - Titan 4, tại Phân viện Dệt May TPHCM.
- Độ hấp thụ hơi nước (TCVN 10455:2014) được thực hiện trên thiết bị đo độ hấp thụ hơi nước tại Phân viện Dệt May TPHCM.

Tất cả các mẫu phân tích đều được lấy trên cùng một con da cá sấu Hoa cà trước và sau khi nhuộm và hoàn tất, tại 3 phân vùng chính là lưng, cạnh sườn và bụng.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Đặc trưng vi cấu trúc của các phân vùng chính trên da cá sấu trước và sau nhuộm

3.1.1. Vùng da bụng

Da bụng là vùng da chiếm tích lớn và có giá trị cao của con da cá sấu. Đặc trưng của vùng da bụng là bề mặt nhẵn, phẳng do vùng này chịu ma sát nhiều nhất trong quá trình sinh trưởng của cá sấu. Trên bề mặt da vùng bụng có các vẩy hình chữ nhật và hình vuông phân bố đều đặn theo hàng ngang và so le theo hàng dọc. Giữa các vẩy có các rãnh phân giới không rõ nét như ở các vùng da lưng và da cạnh sườn. Độ dày của vùng da này mỏng nhất trong toàn bộ con da. Do vùng da này diện tích lớn, khá mềm mại, bề mặt nhẵn nên được lựa chọn để thiết kế các sản phẩm may mặc thời trang.

Quan sát ảnh chụp bằng kính hiển vi điện tử quét SEM mẫu cắt da vùng bụng trước và sau nhuộm và hoàn tất, Hình 3A, cho thấy sự giảm mật độ chặt chẽ của xơ da từ lớp mặt cật đến lớp da váng trên cả da thuộc và da nhuộm và hoàn tất. So sánh mặt cắt ngang của da cá sấu trước và sau nhuộm ta thấy cấu trúc xơ da sau nhuộm đan bện vào nhau chặt chẽ hơn. Trong cấu trúc da thuộc, ta có thể quan sát được một cách rõ ràng các xơ collagen liên kết với nhau ở độ phóng đại 200 lần. Trong khi cấu trúc da sau nhuộm và hoàn tất, các xơ collagen bện với nhau chặt chẽ, ít khoảng trống hơn là do sự có mặt của thuốc nhuộm, các chất dầu thêm vào trong da và quá trình cán nhiệt khi hoàn tất da cá sấu.

3.1.2. Vùng da cạnh sườn

Da vùng cạnh sườn là vùng nằm giữa phần da lưng và phần da bụng, đặc trưng bởi một hàng vẩy có kích thước nhỏ hơn vẩy lớn của vùng da lưng và chạy dọc cạnh sườn. Đan xen với các vẩy có kích thước lớn là các vẩy nhỏ có hình dạng gần như bán cầu.

Giữa các vẩy là các rãnh phân tách, tuy nhiên, các rãnh này không rõ và sâu như rãnh ngang của vùng da lưng. Vùng da cạnh sườn giáp vùng bụng đặc trưng với một hàng vẩy có kích thước nhỏ và đều đặn, có hình dạng quả trám với phần nhô cao lượn tròn. Vùng da này có các vẩy nhỏ nhô cao có cấu trúc

xơ collagen khá chặt chẽ, tuy nhiên thô ráp và không đồng đều.

Quan sát ảnh chụp bằng kính hiển vi điện tử quét mặt cắt vùng cạnh sườn da thuộc và da nhuộm và hoàn tất, Hình 3B, cho thấy vùng da cạnh sườn có cấu trúc gần giống da bụng, có sự giảm mật độ chặt chẽ của xơ da từ lớp mặt cật đến lớp da váng. Tuy nhiên, cấu trúc xơ da ở vùng cạnh sườn có sự đan bện chặt chẽ hơn so với vùng da bụng.

Vi cấu trúc xơ da thuộc gồm các bó xơ collagen sắp xếp ngẫu nhiên, không chặt chẽ như trong cấu trúc xơ da nhuộm và hoàn tất. Đó là do các tác động cơ học cùng với các hóa chất, thuốc nhuộm trong quá trình nhuộm và hoàn tất đã làm các các xơ collagen liên kết và bện chặt với nhau hơn.

3.1.3. Vùng da lưng

Vùng da lưng cá sấu có vẩy lớn hình chữ nhật, nhô cao, nằm theo hàng song song từ cổ đến đuôi. Ở dưới bề mặt cật của mỗi vẩy là lớp xơ collagen chặt chẽ gần như có cấu trúc đặc, chứa một tấm xương da thành phần chính là $CaCO_3$ nằm dưới lớp biểu bì. Trên xương da có một số khoang rỗng. Da cá sấu phát triển theo thời gian sống, các tế bào phát triển, dày thêm và sừng hóa, đặc biệt là các vẩy lớn trên vùng lưng.

Quan sát ảnh chụp bằng kính hiển vi điện tử quét mẫu cắt vùng lưng da thuộc và da nhuộm và hoàn tất, Hình 3C, cho thấy cấu trúc xơ collagen rất chặt chẽ và đặc khít trong cả mẫu da trước và sau nhuộm. Đó là do chúng được cấu tạo từ các tế bào sừng hóa chắc chắn và cứng, tạo sự vững chắc cho các vảy lớn bên trên vùng da này. Sự liên kết chặt chẽ của các bó xơ ở vùng da lưng làm khả năng ngấm thuốc nhuộm và các hóa chất hoàn tất kém hơn các vùng da khác. Mặt cắt mẫu da nhuộm cũng cho thấy cấu trúc xơ collagen không chặt chẽ như ở da thuộc, các lỗ rỗng xuất hiện nhiều hơn nhưng nhỏ hơn so với da thuộc.

Như vậy, quá trình nhuộm và hoàn tất da cá sấu giúp ổn định cấu trúc, màu sắc bóng đẹp, vân da đồng đều. Thêm nữa, da bền trong quá trình sử dụng, chịu nước, không bị vi sinh vật và nấm mốc phân hủy, tăng giá trị sử dụng cho da.

Bảng 1. Các giá trị L^*, a^*, b^*, C^*, $h°$ của mẫu da cá sấu Hoa cà trước và sau nhuộm và hoàn tất tại các phân vùng khác nhau.

Nguồn sáng D65 - góc quan sát 10°							
Phân vùng da	**Loại**	**L^***	**a^***	**b^***	**C^***	**h^o**	**Hình ảnh mẫu da**
Da bụng	Thuộc crôm	74,44	-5,55	2,80	6,22	153,21	
	Nhuộm và hoàn tất	28,28	5,73	5,79	8,14	45,29	
Da cạnh sườn	Thuộc crôm	71,53	-5,06	3,87	6,37	142,58	
	Nhuộm và hoàn tất	28,70	5,91	6,07	8,47	45,74	
Da lưng	Thuộc crôm	72,04	-6,09	4,14	7,37	145,78	
	Nhuộm và hoàn tất	26,94	5,65	5,86	8,14	46,04	

3.2 Sự biến đổi màu sắc của các phân vùng chính trên da cá sấu trước và sau nhuộm và hoàn tất

Để đánh giá sự biến đổi màu sắc của da cá sấu trước và sau khi nhuộm và hoàn tất, phương pháp đo màu quang phổ theo tiêu chuẩn ISO 105-J01: 1997 được áp dụng. Các giá trị quang phổ L^*, a^*, b^*, C^*, $h°$ của các mẫu da trước và sau nhuộm và hoàn tất tại các phân vùng khác nhau được trình bày trong Bảng 1. Kết quả đo màu các mẫu da ở các phân vùng khác nhau sau nhuộm và hoàn tất đều cho giá trị độ sáng L giảm, giá trị a^*, b^* tăng và có giá trị dương, cho thấy mẫu da sau nhuộm tối màu hơn, có ánh đỏ và vàng hơn so với mẫu da thuộc. Trong đó, a^* chuyển từ giá trị âm (ánh lục) của mẫu da thuộc sang giá trị dương (ánh đỏ) của mẫu da nhuộm. Ảnh chụp cho thấy các mẫu da thuộc có màu xanh xám trong khi các mẫu da nhuộm có màu nâu sẫm.

Các thông số đo màu tại các phân vùng da sau quá trình nhuộm và hoàn tất khá tương đồng cho thấy con da được nhuộm đồng màu. Chứng tỏ thuốc nhuộm axit sử dụng trong nghiên cứu này có ái lực tốt với vật liệu da và điều kiện công nghệ nhuộm là phù hợp.

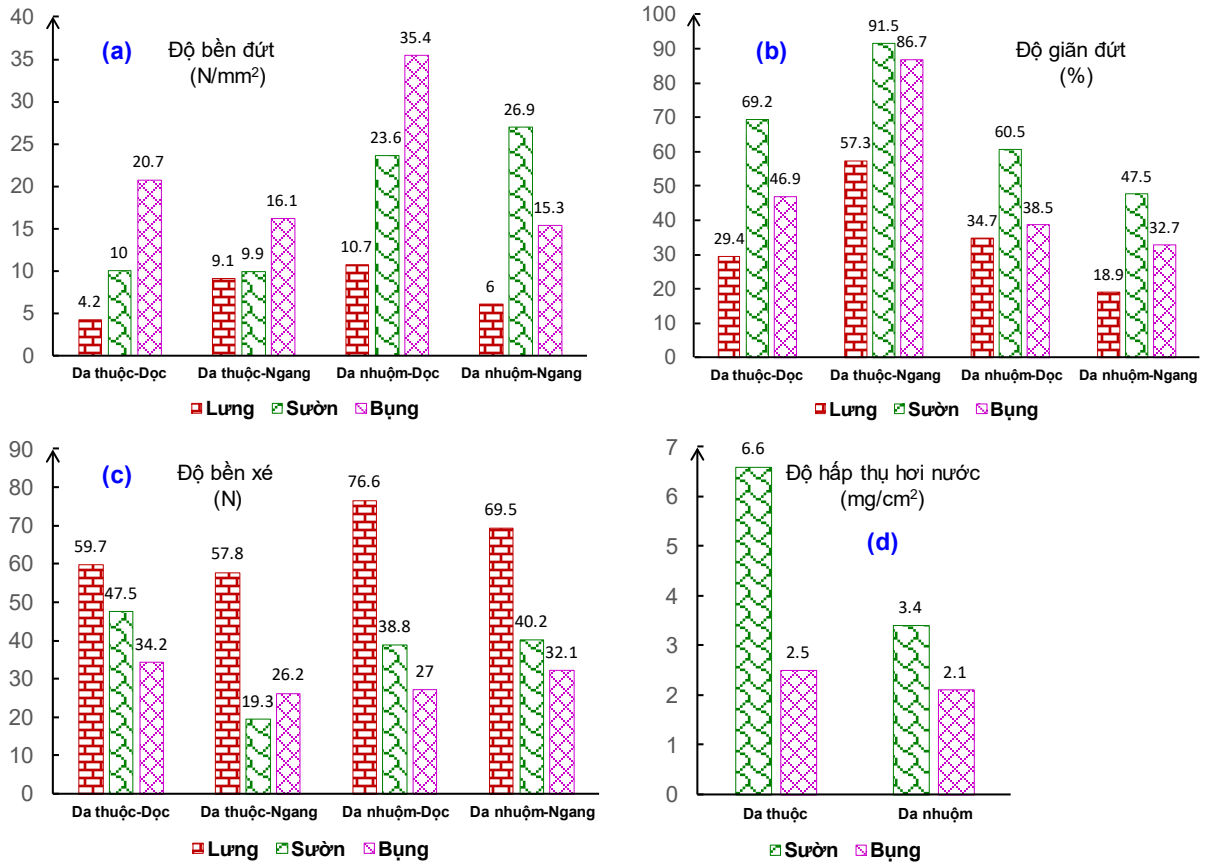
3.3. Các tính chất cơ lý của các phân vùng chính trên da cá sấu trước và sau nhuộm và hoàn tất

Các tính chất cơ lý của da cá sấu Hoa cà trước và sau nhuộm và hoàn tất được đánh giá theo các tiêu chuẩn. Kết quả phân tích được trình bày trong Bảng 2 và biểu đồ hóa trên Hình 4.

Từ Hình 4a ta thấy độ bền đứt theo cả hướng dọc và hướng ngang của da sau nhuộm và hoàn tất ở ba phân vùng đa số đều tăng tương đối so với da thuộc. Điều này có thể do giải thích là do thuốc nhuộm và các hóa chất hoàn tất đã điền vào vùng trống giữa các bó xơ collagen trong da thuộc làm chúng liên kết với nhau chặt chẽ hơn, làm tăng độ bền đứt của vật liệu. Kết quả đo cũng cho thấy da vùng bụng và vùng cạnh sườn có độ bền đứt cao hơn vùng da lưng. Điều này cho thấy ảnh hưởng lớn của các rãnh giữa các vảy trên da cá sấu, là khu vực dễ bị phá hủy nhất khi tác động lực cơ học lên mẫu da. Vùng da lưng có các vảy lớn xen kẽ là các rãnh sâu, cấu trúc không đồng đều như vùng da bụng và da cạnh sườn nên dễ bị phá huỷ hơn khi chịu lực tác động kéo.

Bảng 2. Kết quả khảo sát tính chất cơ lý của da cá sấu Hoa cà trước và sau nhuộm tại các phân vùng khác nhau.

Stt	Hướng cắt mẫu	Đơn vị tính	Giá trị đo		
			Lưng	**Sườn**	**Bụng**
1	**Độ bền đứt (TCVN 7121:2014)**				
	Da thuộc				
	Dọc	(N/mm^2)	4,2	10,0	20,7
	Ngang	(N/mm^2)	9,1	9,9	16,1
	Da nhuộm				
	Dọc	(N/mm^2)	10,7	23,6	35,4
	Ngang	(N/mm^2)	6,0	26,9	15,3
2	**Độ giãn đứt (TCVN 7121:2014)**				
	Da thuộc				
	Dọc	(%)	29,4	69,2	46,9
	Ngang	(%)	57,3	91,5	86,7
	Da nhuộm				
	Dọc	(%)	34,7	60,5	38,5
	Ngang	(%)	18,9	47,5	32,7
3	**Độ bền xé (TCVN 7122-1:2007)**				
	Da thuộc				
	Dọc	(N)	59,7	47,5	34,2
	Ngang	(N)	57,8	19,3	26,2
	Da nhuộm				
	Dọc	(N)	76,6	38,8	27,0
	Ngang	(N)	69,5	40,2	32,1
4	**Độ hấp thụ hơi nước (TCVN 10455:2014)**				
	Da thuộc				
	A_{WV}	(mg/cm^2)	-	6,6	2,5
	Da nhuộm				
	A_{WV}	(mg/cm^2)	-	3,4	2,1



Hình 4. Biểu đồ (a) độ bền đứt, (b) độ giãn đứt, (c) độ bền xé và (d) độ hấp thụ hơi nước của da cá sấu thuộc và da nhuộm và hoàn tất theo hướng dọc và hướng ngang.

So với da thuộc, độ giãn đứt của da đã nhuộm và hoàn tất có xu hướng giảm, đặc biệt theo hướng ngang, Hình 4b. Đó là do dưới tác động cơ lý hóa trong quá trình nhuộm và hoàn tất làm cho các xơ collagen liên kết với nhau chặt chẽ hơn so với da thuộc, làm giảm sự đàn hồi tương đối của vật liệu dẫn đến sự giảm độ giãn đứt. Điều này là phù hợp với các quan sát ảnh chụp SEM các mẫu da trước và sau nhuộm. Hơn nữa, ở các vùng da khác nhau, dù ở nhóm da thuộc hay da nhuộm, theo hướng ngang hoặc dọc, đều có chung một quy luật đó là vùng da cạnh sườn có độ giãn đứt cao nhất, kế đến là vùng da bụng, sau cùng là vùng da lưng. Quan sát ảnh SEM chụp mặt cắt các vùng da ta thấy cấu trúc xơ da ở vùng cạnh sườn có sự đan bện chặt chẽ hơn so với vùng da bụng và không bó chặt như vùng da lưng. Điểm này cùng với độ định hướng các xơ collagen có thể là nguyên nhân dẫn đến giá trị độ giãn đứt của vùng da sườn cao nhất.

Quan sát đồ thị độ bền xé của các mẫu da trong Hình 4c ta thấy có sự tăng tương đối theo hướng ngang và sự giảm giá trị theo hướng dọc ngoại trừ vùng da lưng. Điều này cho thấy khả năng chịu xé của da cá sấu sau nhuộm và hoàn tất theo hướng ngang được cải thiện đáng kể. Độ bền xé của mẫu da thuộc theo hướng dọc tốt hơn theo hướng ngang, nhưng sau quá trình nhuộm và hoàn tất các mẫu da có độ bền xé tương đương nhau theo cả hai hướng. Như vậy, quá trình nhuộm và hoàn tất đã giúp cho vật liệu da có các tính chất cơ học đồng đều hơn theo các hướng tác động. Một điều cần lưu ý khi thực hiện các đánh giá tính chất cơ học với các vùng da ca sấu, nhất là khi xác định độ bền xé, thì việc chuẩn bị mẫu và chọn vị trí xé mẫu là rất quan trọng do đặc trưng của loại da này có các vảy và rãnh phân bố không đồng nhất ngay cả trên cùng một phân vùng.

Độ hấp thụ hơi nước của vật liệu da cá sấu sau nhuộm và hoàn tất giảm mạnh ở vùng da sườn và giảm nhẹ ở vùng da bụng so với da thuộc, Hình 14d. Như kết quả quan sát ảnh SEM, da thuộc có cấu trúc xốp hơn và các vùng trống này đã được điền bởi thuốc nhuộm và hóa chất hoàn tất sau khi xử lý nên da nhuộm và hoàn tất có khả năng hấp thụ lượng nước ít hơn. Da thuộc hấp thụ hơi nước tốt giúp tăng khả năng hấp thụ các hóa chất và thuốc nhuộm trong quá trình nhuộm, làm vật liệu da đồng đều màu sắc và tăng độ tận trích thuốc nhuộm. So sánh các mẫu da trước và sau nhuộm đều cho thấy độ hấp thụ hơi nước của da sườn cao hơn da bụng. Điều này có thể giải thích là do vùng da sườn có mật độ xơ collagen cao hơn và không quá chặt chẽ, làm tăng độ xốp của vật liệu so với vùng da bụng nên khả năng hấp thụ ẩm và trữ ẩm tốt hơn.

4. Kết luận

Trong bài báo này, sự biến đổi màu sắc, đặc điểm vi cấu trúc và các tính chất cơ lý cơ bản của các phân vùng chính trên con da cá sấu Hoa cà trước và sau khi nhuộm và hoàn tất đã được khảo sát. Kết quả cho thấy sau quá trình nhuộm và hoàn tất, da có màu nâu sẫm đồng đều ở tất cả các phân vùng. Cấu trúc xơ da bền chặt hơn do sự bổ sung của thuốc nhuộm và các hóa chất hoàn tất, cũng như các tác động cơ lý hóa lên vật liệu da trong suốt quá trình xử lý. Độ bền đứt và độ bền xé theo hướng ngang của mẫu da nhuộm và hoàn tất có xu hướng tăng, trong khi độ giãn đứt và độ hấp thụ hơi nước của mẫu da này theo cả hướng dọc và hướng ngang có xu hướng giảm so với da thuộc. Như vậy, quá trình nhuộm và hoàn tất đã giúp da cá sấu đồng đều màu sắc, ổn định cấu trúc, tăng độ bền học và mở rộng phạm vi sử dụng cho da. Kết quả của nghiên cứu này là cơ sở để các nhà công nghệ và thiết kế lựa chọn phù hợp và hiệu quả các phân vùng da cho quá trình sản xuất các mặt hàng da cao cấp.

Tài liệu tham khảo

[1]. Sổ tay kỹ thuật thuộc da, Viện nghiên cứu Da giầy, Hà Nội, 2001.

[2]. Lê Văn Kha. Nghiên cứu công nghệ thuộc và hoàn thiện nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm và khai thác tối ưu nguồn da nguyên liệu cá sấu trong nước, Viện Nghiên cứu Da - Giầy, 2009.

[3]. Nguyễn Hữu Cung. Nghiên cứu thực trạng chăn nuôi và chế biến sản phẩm từ da cá sấu, đà điểu và đề xuất mô hình khai thác tối ưu nguồn cá sấu, đà điểu trong nước, Viện NCDG, 2008.

[4]. Hoàng Mạnh Hùng. Nghiên cứu công nghệ thuộc và trau chuốt da cá sấu, đà điểu, da trăn để làm các mặt hàng da cao cấp phục vụ tiêu dùng trong nước và xuất khẩu, Viện Nghiên cứu Da - Giầy, 2005.

[5]. A.A. Aguirre and R. Sukumar. Tropical Conservation: Perspectives on Local and Global Priorities, Chapter 21: Successes and failures of crocodile harvesting strategies in the Asia Pacific Region, Oxford University Press, New York, 2016, 345-362.

[6]. P. B. Walsh. Crocodile leather techniques in Italy, Chipping Norton, 2005.

[7]. Nguyễn Ngọc Thắng, Nguyễn Thị Thu Hằng. Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ thuộc da cá sấu Hoa cà Việt Nam, Kỷ yếu hội nghị khoa học toàn quốc về Dệt May- Da Giầy lần thứ 1, 2018.

[8]. Nguyễn Ngọc Thắng, Nguyễn Thị Ngọc Lan. Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ nhuộm và hoàn tất da cá sấu hoa cà Việt Nam. Kỷ yếu hội nghị khoa học toàn quốc về Dệt May- Da Giầy lần thứ 1, 2018.

[9]. Bùi Văn Huấn, Phạm Minh Phụng. Nghiên cứu khảo sát đặc trưng cấu trúc và đánh giá các tính chất cơ lý cơ bản của da cá sấu Việt Nam. Tạp chí cơ khí Việt Nam, 10/2016, 64-70.

[10]. Jianzhong Ma, et. al. Nanocomposite-based green tanning process of suede leather to enhance chromium uptake. Journal of Cleaner Production. 72, 2014, 120-126

[11]. R. Campardelli, et. al. Leather dyeing using a new liposome-based process assisted by dense gas technology. Dyes and Pigments, 173, 2020, 107985.