

## NGHIÊN CỨU SỰ BIẾN ĐỔI CẤU TRÚC VÀ CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA DA CÁ SÁU HOA CÀ TRƯỚC VÀ SAU KHI THUỘC BẰNG MUỐI CROM

NGUYỄN THỊ THU HẰNG<sup>1</sup>, NGUYỄN NGỌC THẮNG<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Khoa Công nghệ may – Thời trang - Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM;

<sup>2</sup> Viện Dệt may – Da giày & Thời trang, Đại học Bách Khoa Hà Nội;

thang.nguyennhoc@hust.edu.vn

**Tóm tắt.** Da cá sấu chiếm đến 80% giá trị của con cá sấu và là loại da có giá trị kinh tế rất cao so với các loại da nguyên liệu khác. Đây là loại da quý với sự khác biệt lớn về cấu trúc, hoa văn bề mặt trên các phân vùng khác nhau của con da. Điều này làm nên sự độc đáo riêng cho từng sản phẩm thời trang sản xuất từ da cá sấu. Da cá sấu có giá trị lớn nhưng lại dễ bị hư hại, suy giảm giá trị trong quá trình chăn nuôi, bảo quản và chế biến. Do vậy, da tươi cần được thuộc để tăng độ bền, ổn định tính chất và chống sự phân hủy của vi sinh vật. Nghiên cứu này đánh giá sự biến đổi màu sắc, đặc điểm 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 thuộc bằng muối crom.

**Từ khóa.** Cá sấu Hoa Cà, thuộc da, thuộc muối crom, cấu trúc, tính chất cơ lý.

### EFFECTS OF CHROME-TANNING PROCESS ON STRUCTURAL CHARACTERISTICS AND PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF CROCODYLUS POROSUS LEATHER

**Abstract.** Crocodile leather occupied about 80% of the crocodile's value, and has high economic value. Due to the different in the structure and texture of the crocodile leather, each fashion products made from it is highly unique. Because the crocodile leather could be easily damaged during the breeding, harvest and production process, the leather must be tanned to improve the durability and practicability of leather products and prevent putrefaction. This research will consider the change in color, surface patterns, structures and physic-mechanical properties of the different leather parts. The leather part has been investigated before and after the tanning process with a chromium salt. In this research, 2 years old *Crocodylus porosus* crocodile was studied.

**Keywords.** *Crocodylus porosus*, Leather tanning, Chrome tanning, structure, Physico-mechanical properties.

## 1 GIỚI THIỆU

Da cá sấu là một trong những loại da có giá trị kinh tế rất cao so với các loại da nguyên liệu khác [1-4]. Trong các sản phẩm từ cá sấu, da thuộc là sản phẩm mang lại lợi nhuận cao nhất, chiếm đến 80% giá trị con cá sấu. Da cá sấu có lớp vảy và vân hoa đẹp nên thường được dùng làm da nguyên liệu để sản xuất các sản phẩm thời trang cao cấp như túi xách, giày, ví, dây lưng... Da cá sấu có các đặc trưng riêng biệt mà các loại da động vật khác không có như lớp biểu bì rất phát triển với lớp ngoài cứng hóa sừng, tạo thành vảy sừng xếp kề nhau, chỉ có phần gốc dính liền; vảy lưng có chứa “xương da” rất cứng; phần da tiếp giáp nối các vảy mỏng, độ bền kém; độ dày và độ cứng tại các vị trí khác nhau trên con da không đồng đều; cấu trúc lỗ lổm của con da do các phần xương da và các nốt sần tạo nên... Do cấu trúc đặc trưng như vậy nên cần sử dụng công nghệ và thiết bị chuyên dụng để thuộc và hoàn tất loại da này.

Các nước có công nghệ thuộc da và hoàn thiện da cá sấu chất lượng cao bao gồm Cộng hòa Ý, Cộng hòa Liên bang Đức, Cộng hòa Séc, Hàn Quốc, Thái Lan... Các sản phẩm da cá sấu thuộc của các quốc gia này có chất lượng và giá trị rất cao trên thị trường. Các công nghệ thuộc da và hoàn thiện 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 và hoàn thiện da cá sấu của họ không được công bố. 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 [5,6].

Ở nước ta, nghề nuôi và chế biến da cá sấu xuất hiện từ năm 1987, tập trung ở khu vực miền Nam [2-4]. Trong những năm trở lại đây, nghề nuôi và chế biến các sản phẩm từ cá sấu đang được phát triển do nhu cầu thị trường tăng mạnh. Da cá sấu có giá trị lớn nhưng lại dễ bị hư hại nên kỹ thuật thuộc da cá sấu để đảm bảo thu được sản phẩm da thuộc có chất lượng tốt, đáp ứng yêu cầu của thị trường luôn là "bí kíp" riêng của từng cơ sở thuộc da cá sấu. Ở các cơ sở đào tạo và viện nghiên cứu về da giày, trong những năm qua đã thực hiện nhiều đề tài nghiên cứu nhằm hoàn thiện công nghệ và thiết bị sản xuất da thuộc cá sấu [2-4]. Các đề tài bước đầu đã 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 có hiệu năng cao đã được thương mại và được một số cơ sở sản xuất cập nhật để đáp ứng yêu cầu của thị trường.

Trong một nghiên cứu đã công bố [7], nhóm tác giả đã xây dựng được quy trình công nghệ thuộc da cá sấu Hoa Cà (*Crocodylus porosus*) ở 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 cấu trúc, màu sắc và tính chất cơ lý của da cá sấu tại các phân vùng khác nhau trước và sau quá trình thuộc và hoàn tất, góp phần sử dụng chúng phù hợp và hiệu quả hơn.



Hình 1. Con da cá sấu Hoa cà (a) trước và (b) sau khi thuộc bằng muối crom.

## 2 THỰC NGHIỆM

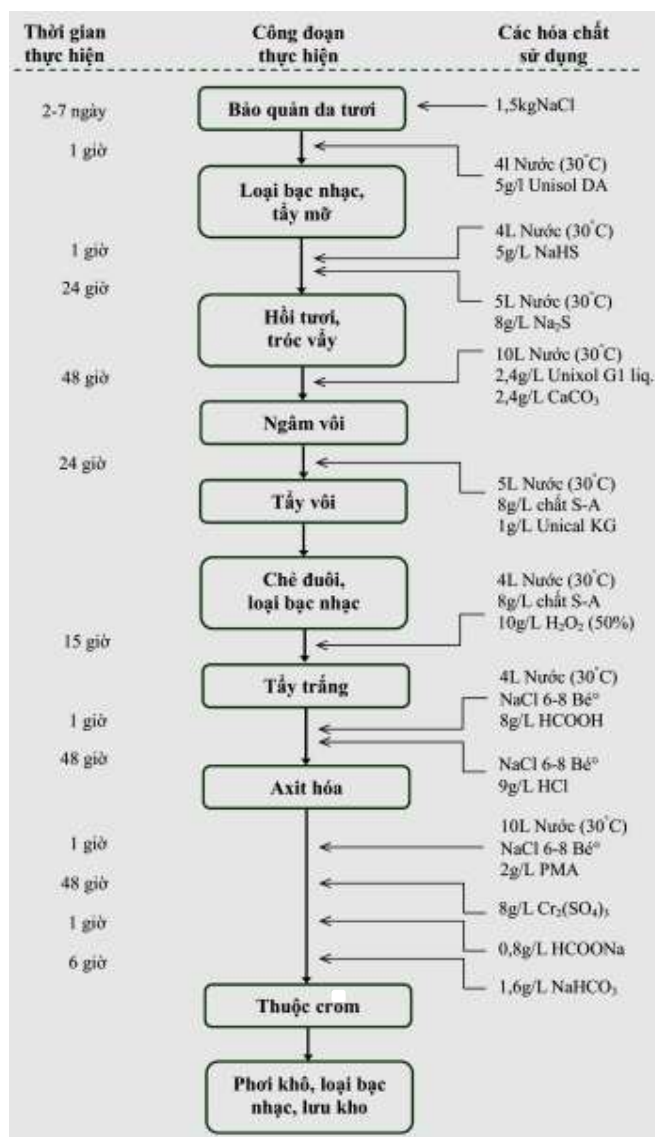
### 2.1 Hóa chất và vật liệu

Trong nghiên cứu này, tác giả lựa chọn các con da cá sấu Hoa Cà (*Crocodylus porosus*) tươi, hai năm tuổi, được lột mỡ tại vị trí bụng. Các con da cá sấu sau khi mỡ đã được loại bỏ bạc nhạc, hình 1a. Da cá sấu sau đó được thuộc bằng muối crom, hình 1b.

Các hóa chất sử dụng cho quá trình thuộc da là các hóa chất công nghiệp bao gồm: NaCl, NaHS, Na<sub>2</sub>S, CaCO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (Interox-ST50), HCOOH, HCl, Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, HCOONa, chất S-A, Unisol DA, Unixol G1 Liq., Unical KG, PMA.

## 2.2 Quy trình công nghệ thuộc da

Quy trình công nghệ thuộc 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 Nghiễm, TP. Hồ Chí Minh, và được trình bày chi tiết trong một bài báo của nhóm tác giả [7]. Theo đó, quy trình công nghệ thuộc da cá sấu Hoa Cà bằng phương pháp thuộc muối crom được sơ đồ hóa và trình bày trong hình 2.



Hình 2. Sơ đồ quy trình công nghệ thuộc da cá sấu bằng muối crom. Các hóa chất tính cho 1kg da cá sấu tươi.

## 2.3 Thiết bị và phương pháp phân tích

- *Phân tích cấu trúc:*

Sử dụng phương pháp phân tích ảnh hiển vi điện tử quét SEM (Scanning Electron Microscope EVO18 (CARL ZEISS)), thực hiện tại Trung tâm Công nghệ sinh học TPHCM để quan sát sự thay đổi cấu trúc vật liệu trước và sau thuộc da [7-12].

- *Phân tích sự biến đổi màu sắc:*

Sự biến đổi màu sắc của da cá sấu trước và sau khi thuộc bằng muối crom 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, được thực hiện tại công ty TNHH Một Thành Viên Dệt Kim Đông Xuân (Doximex).

- *Phân tích tính chất cơ lý:*

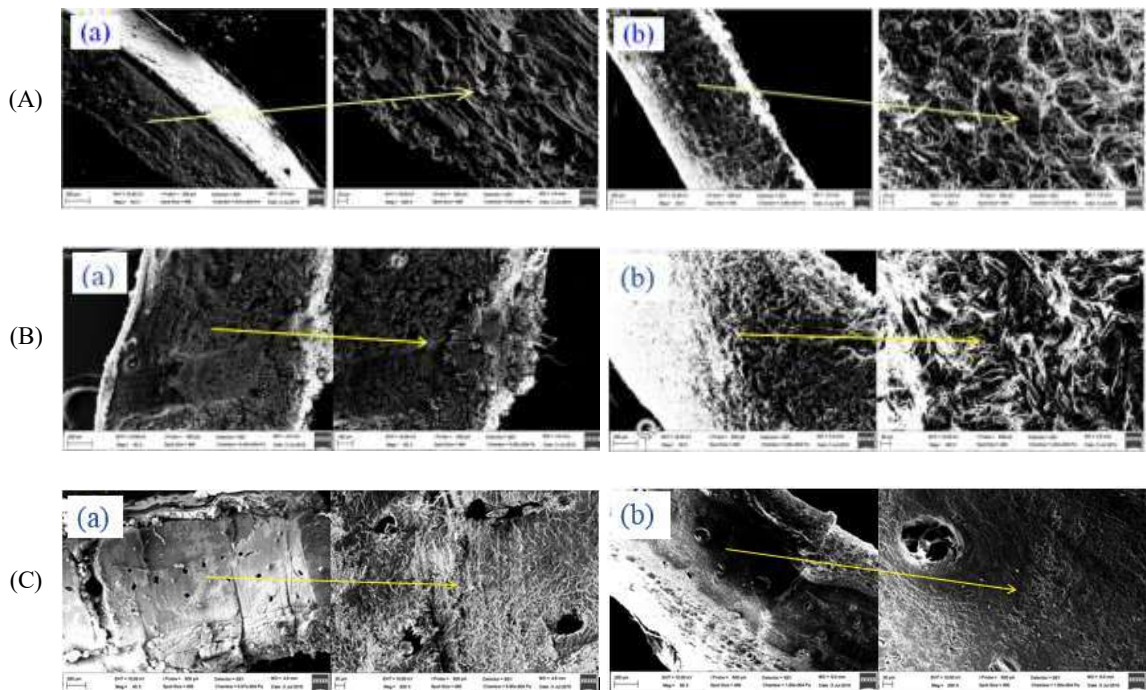
+ Độ bền đứt, độ giãn đứt (TCVN 7121:2014) và độ bền xé (TCVN 7122-1:2007) được thực hiện trên thiết bị Universal Testing Machine - Titan 4, tại Phân viện Dệt May TPHCM.

+ 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 thuộc, tại 3 phân vùng chính là lưng, cạnh sườn và bụng.

### 3 KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

#### 3.1 Đặc trưng cấu trúc của các phân vùng chính trên da cá sấu trước và sau thuộc [8-12]



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

#### a. Vùng da bụng

Da bụng là vùng da lớn và có giá trị cao của da cá sấu. Vùng này đặc trưng bởi bề mặt khá nhẵn, phẳng do đây là vùng chịu ma sát mạnh nhất trong quá trình sinh sống của cá sấu. Trên bề mặt da vùng bụng có các vảy hình chữ nhật và hình vuông phân bố đều đặn theo hàng ngang và so le theo hàng dọc. Giữa các vảy có các rãnh phân giới không rõ nét như ở các vùng da lưng và da cạnh sườn. Vùng da này có độ dày nhỏ 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 vùng bụng da tươi và da thuộc muối crom, hình 3A, cho thấy sự giảm mật độ chặt chẽ của xơ da từ lớp mặt cắt đến lớp da váng trên cả da tươi và da thuộc. So sánh mặt cắt ngang của da tươi và da thuộc ta thấy cấu trúc xơ da thuộc rõ ràng hơn, được mở rộng, đan bện vào nhau lỏng lẻo hơn. Trong cấu trúc da tươi khó quan sát được một cách rõ ràng các xơ collagen liên kết với nhau do sự có mặt của các thành phần protein dễ hòa tan, mỡ và các hợp chất khác tồn tại trong da.

### **b. Vùng da cạnh sườn**

Da vùng cạnh sườn là vùng nằm giữa phần da lưng và phần da bụng. Vùng da cạnh sườn giáp vùng lưng được đặc trưng với một hàng vảy có kích thước nhỏ hơn vảy lớn của vùng da lưng và chạy dọc cạnh sườn, một hàng vảy nhỏ hơn chạy song song. Đan xen với các vảy có kích thước lớn là các vảy nhỏ có hình dạng gần như bán cầu. Giữa các vảy 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 được đặc trưng với một hàng vảy có kích thước nhỏ và đều đặn, có hình dạng quả trám với phần nhô cao lượn tròn. Vùng da này có các vảy 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 tươi và da thuộc, 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 vàng. Tuy nhiên, cấu trúc xơ da ở vùng cạnh sườn có sự đan bện chặt chẽ hơn so với vùng da bụng.

### **c. Vùng da lưng**



Vùng da lưng cá sấu có vảy lớn hình chữ nhật, nhô cao, nằm theo hàng song song từ cổ đến đuôi. Tại lớp dưới bề mặt cật của mỗi vảy là lớp xơ collagen chặt chẽ gần như có cấu trúc đặc, chứa một tấm xương da thành phần chính là  $\text{CaCO}_3$  nằm ngang dưới lớp biểu bì. Trên xương da có một số khoang rỗng. Da cá sấu phát triển và sừng hóa theo độ tuổi của con vật. Theo thời gian, các tế bào phát triển, dày thêm và cứng thêm nhiều, đặc biệt là các vảy lớn trên vùng lưng và một số vảy nhỏ hơn ở vùng cạnh sườn.




Quan sát ảnh chụp bằng kính hiển vi điện tử quét mẫu cắt vùng lưng da tươi và da thuộc, hình 3C, cho thấy cấu trúc xơ collagen rất chặt chẽ và đặc khít trong cả mẫu da trước và sau thuộc muối crom. Đó là do chúng được cấu tạo từ các tế bào sừng chắc chắn và cứng, tạo sự vững chắc cho các vảy lớn bên trên vùng da này. Trên mặt cắt mẫu da ta còn quan sát thấy các lỗ rỗng và có kích thước tỉ lệ thuận với độ lớn của vảy. Ở vùng da này, mặt cắt mẫu da thuộc vẫn cho cấu trúc xơ da chặt chẽ, đặc như da tươi cho thấy sự bền vững của các tế bào sừng với các tác động cơ lý hóa trong quá trình thuộc.

Như vậy, quá trình thuộc muối crom đã giúp da thuộc ổn định cấu trúc, không bị vi sinh vật và nấm mốc phân hủy, thuận lợi cho quá trình nhuộm và hoàn tất tiếp theo.

## **3.2 Sự biến đổi màu sắc của các phân vùng chính trên da cá sấu trước và sau thuộc [8-10, 12]**

Bảng 1. Các giá trị  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$ ,  $h^\circ$  của mẫu da cá sấu Hoa Cà trước và sau thuộc crom tại các phân vùng khác nhau.

Nguồn sáng D65 - góc quan sát 10°						
Phân vùng con da	$L^*$	$a^*$	$b^*$	$C^*$	$h^\circ$	Hình ảnh mẫu da
Da bụng tươi	79,93	-1,28	19,45	19,49	93,76	
Da bụng thuộc	74,44	-5,55	2,80	6,22	153,21	

Da cạnh sườn tươi	42,42	0,43	3,92	3,94	83,78	
<i>Da cạnh sườn thuộc</i>	71,53	-5,06	3,87	6,37	142,58	
Da lưng tươi	29,90	1,72	5,90	6,15	73,74	
<i>Da lưng thuộc</i>	72,04	-6,09	4,14	7,37	145,78	

Để đánh giá sự biến đổi màu sắc của da cá sấu trước và sau khi thuộc bằng muối crom, tác giả sử dụng pháp đo màu quang phổ theo tiêu chuẩn ISO 105-J01: 1997. Các giá trị quang phổ  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$ ,  $h^\circ$  của các mẫu da trước và sau thuộc tại các phân vùng khác nhau được trình bày trong bảng 1. Từ kết quả đo màu cho thấy các mẫu da tươi tại các vị trí bụng, cạnh sườn và lưng có sự khác biệt về màu sắc rõ ràng. Vùng da bụng có giá trị độ sáng L cao nhất, tiếp theo là da cạnh sườn và da lưng. Vùng da lưng con cá sấu tươi có các đốm đen xen vàng đặc trưng của loại cá sấu Hoa Cà được nuôi tại khu vực miền Tây Nam Bộ.

Các giá trị màu của các phân vùng của da tươi tuy khác nhau, nhưng sau quá trình thuộc muối crom, các thông số màu tại các vùng da khác nhau không có sự chênh lệch nhiều và da có màu xám xanh. Đó là do trong quá trình thuộc, da cá sấu đã được tẩy trắng toàn bộ con da, làm phần lưng và cạnh sườn của con da có giá trị độ sáng L tăng lên như của vùng da bụng. Thêm vào đó, quá trình axit hóa và thuộc muối crom đã làm con da hấp thụ chất thuộc muối crom có màu xanh đen nên da thuộc có giá trị màu nghiêng về ánh xanh xám và độ sáng gần như đồng nhất trên các phân vùng da đã khảo sát.

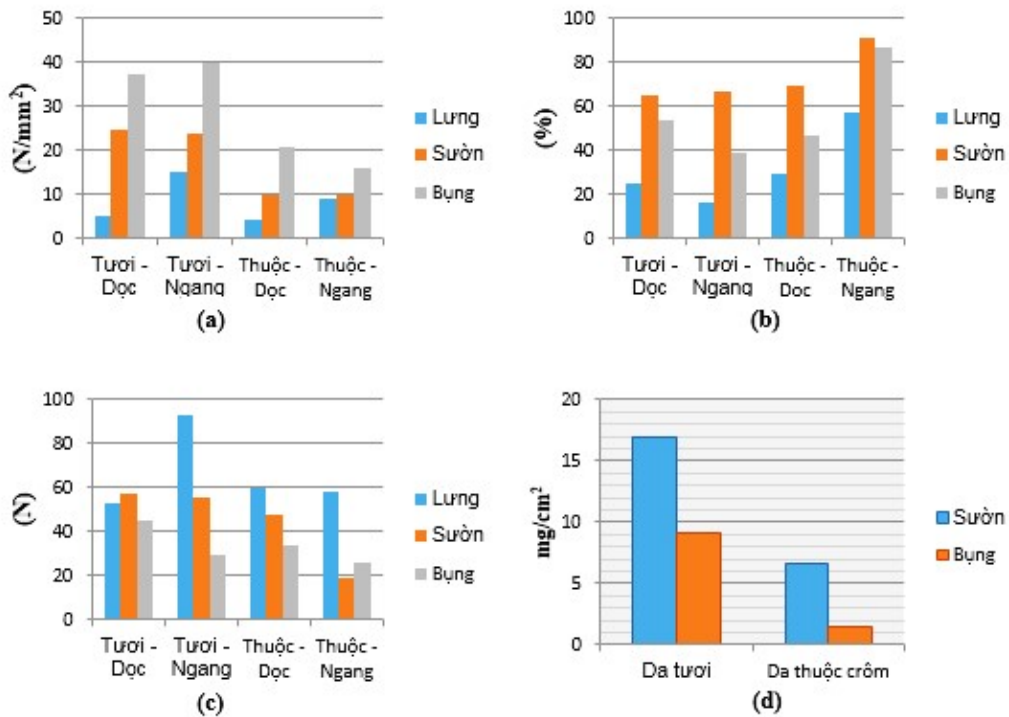
### 3.3 Các tính chất cơ lý của các phân vùng chính trên da cá sấu trước và sau thuộc

Các tính chất cơ lý của da cá sấu Hoa Cà trước và sau thuộc muối crom tại các phân vùng khác nhau được đánh giá theo các tiêu chuẩn. Các mẫu da thực nghiệm được cắt theo 2 hướng dọc và ngang con da tại mỗi vị trí lưng, bụng và cạnh sườn. Kết quả được trình bày trong bảng 2 và biểu đồ hóa trên hình 4.

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

Stt	Hướng cắt mẫu	Đơn vị tính	Kết quả		
			Lưng	Sườn	Bụng
1	<b>Độ bền đứt (TCVN 7121:2014)</b>				
	<i>Da tươi</i>				
	Dọc	(N/mm <sup>2</sup> )	5,3	24,6	37,3
	Ngang	(N/mm <sup>2</sup> )	15,1	23,7	39,9

<i>Da thuộc muối crom</i>				
Dọc	(N/mm <sup>2</sup> )	4,2	10,0	20,7
Ngang	(N/mm <sup>2</sup> )	9,1	9,9	16,1
<b>Độ giãn đứt (TCVN 7121:2014)</b>				
<i>Da tươi</i>				
Dọc	(%)	25,4	64,7	53,9
Ngang	(%)	16,6	66,8	39,2
<i>Da thuộc muối crom</i>				
Dọc	(%)	29,4	69,2	46,9
Ngang	(%)	57,3	91,5	86,7
<b>Độ bền xé (TCVN 7122-1:2007)</b>				
<i>Da tươi</i>				
Dọc	(N)	53,2	57,6	45
Ngang	(N)	93,3	55,2	29,6
<i>Da thuộc muối crom</i>				
Dọc	(N)	59,7	47,5	34,2
Ngang	(N)	57,8	19,3	26,2
<b>Độ hấp thụ hơi nước (TCVN 10455:2014)</b>				
<i>Da tươi</i>				
A <sub>wv</sub>	(mg/cm <sup>2</sup> )	-	16,9	9,1
<i>Da thuộc muối crom</i>				
A <sub>wv</sub>	(mg/cm <sup>2</sup> )	-	6,6	1,5



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 da tươi và da thuộc crom theo hướng dọc và hướng ngang.

Kết quả khảo sát độ bền đứt theo hình 4a ta thấy độ bền đứt theo cả hướng dọc và hướng ngang của da thuộc ở ba phân vùng đều giảm tương đối so với da cá sấu tươi là do trong quá trình thuộc, một số hợp chất protein, mỡ có trong da đã được loại bỏ làm cho các bó xơ collagen liên kết với nhau lỏng lẻo hơn so với da tươi, làm giảm độ bền đứt của vật liệu. Ngoài ra, da vùng bụng có độ bền đứt cao nhất, kế đến là phần da sườn và sau cùng là phần 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 nên chịu lực tác động kéo đứt kém hơn mẫu da bụng.

So với da cá sấu tươi, độ giãn đứt của da thuộc có xu hướng tăng, đặc biệt theo hướng ngang, hình 4b. Hơn nữa, ở các vùng da khác nhau, dù ở nhóm da tươi hay đã thuộc, theo hướng ngang hoặc dọc, đều có chung một quy luật đó là vùng da sườn có độ giãn đứt cao nhất, kế đến là vùng da bụng, sau cùng là vùng da lưng. Một số hợp chất trong da tươi đã được loại bỏ và muối crom tạo phức với protein trong xơ collagen làm các bó xơ đan bện ít chặt chẽ hơn so với da tươi dẫn đến tăng độ giãn đứt, phù hợp với các quan sát trên ảnh chụp SEM các mẫu da trước và sau thuộc. Ảnh SEM chụp mặt cắt các vùng da cho 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. Điều này cùng với độ định hướng các sợi collagen dẫn đến giá trị độ giãn đứt của vùng da sườn cao nhất.

Quan sát hình 4c ta thấy độ bền xé của da sau thuộc giảm tương đối theo cả hướng dọc và hướng ngang. Độ bền xé các vùng da giảm dần theo thứ tự từ vùng da lưng, đến da sườn và da bụng. Khi so sánh với độ bền đứt của vật liệu này ta thấy độ bền đứt và độ bền xé tỉ lệ nghịch với nhau. Một điều cần chú ý khi thực hiện các đánh giá tính chất cơ học với các vùng da cá 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 thuộc có ý nghĩa quan trọng cho việc hấp thụ thuốc nhuộm và các hóa chất hoàn tất trong các công đoạn tiếp theo. Kết quả khảo sát độ hấp thụ hơi nước được trình bày ở hình 4d cho thấy độ hấp thụ hơi nước của da cá sấu da tươi cao hơn nhiều so với da thuộc crom theo cả hướng dọc và hướng ngang. Đó là do trong cấu trúc da tươi có chứa một lượng muối ăn ngấm vào trong quá trình bảo quản da bằng phương pháp ướp muối, cho dù mẫu da đã được rửa sạch và sấy khô trước khi thí nghiệm. Các tinh thể muối NaCl có khả năng hấp thụ lượng nước lớn hơn so với xơ da dẫn đến độ hấp thụ hơi nước qua da tươi sẽ cao hơn. So sánh giữa các vùng da sườn và da bụng cho thấy độ hấp thụ hơi nước của da sườn cao hơn ngay cả sau khi thuộc. Điều này có thể giải thích là do vùng da sườn có mật độ xơ collagen cao hơn, làm tăng độ xốp của vật liệu so với vùng da bụng và không quá chặt chẽ như da lưng nên khả năng hấp thụ ẩm và trữ ẩm tốt hơn.

#### 4 KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã khảo sát đánh giá sự thay đổi màu sắc, đặc điểm cấu trúc và các tính chất cơ lý cơ bản của các phân vùng chính trên con da cá sấu Hoa Cà (*Crocodylus porosus*) trước và sau khi thuộc muối crom. Kết quả cho thấy sau quá trình thuộc muối crom, màu sắc da thuộc đồng đều ở tất cả các phân vùng, cấu trúc xơ da lỏng lẻo hơn do các protein dễ hòa tan, mỡ và các hợp chất khác đã được loại bỏ. Độ bền đứt, độ bền xé và độ hấp thụ hơi nước của da thuộc theo cả hướng dọc và hướng ngang có xu hướng giảm, trong khi độ giãn đứt có xu hướng tăng so với da cá sấu tươi. Như vậy, quá trình thuộc muối crom đã giúp da cá sấu Hoa Cà đồng đều màu sắc, ổn định cấu trúc, bền hơn trong quá trình sử dụng, không bị vi sinh vật và nấm mốc phân hủy và giúp mở rộng phạm vi sử dụng cho da. Kết quả của nghiên cứu này là cơ sở cho các nhà công nghệ và thiết kế lựa chọn phù hợp và hiệu quả các phân vùng da trong quá trình sản xuất các sản phẩm da giày, may mặc thời trang.

#### LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin cảm ơn sự hỗ trợ kinh phí từ Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM thông qua đề tài cấp Trường 181.MTT01. Đồng thời cảm ơn các thầy cô Bộ môn Vật liệu & CN Hóa dệt, Viện Dệt may - Da giày và Thời trang – Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội, Phân viện Dệt may TP. Hồ Chí Minh, Trung



tâm Công nghệ sinh học TP. Hồ Chí Minh đã hỗ trợ để chúng tôi hoàn thành nghiên cứu này.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1] Sổ tay kỹ thuật thuộc da, Viện nghiên cứu Da giày, 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 - Giày, 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 - Giày, 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, Kỳ yếu hội nghị khoa học toàn quốc về Dệt May- Da Giày lần thứ 1, 2018.
- [8] Bùi Văn Huân, 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.
- [9] Bùi Văn Huân, Nguyễn Gia Phong, Nguyễn Thị Thu Luyện. Nghiên cứu khảo sát cấu trúc và tính chất của da từ xơ vi mảnh (microfiber leather) để làm mũ giày. Tạp chí cơ khí Việt Nam, 10/2016, 54-59.
- [10] Đoàn Anh Vũ, Dương Thị Hoàn. Nghiên cứu khảo sát khả năng phân tách phế liệu da thuộc của sản xuất giày thành vật liệu có cấu trúc dạng xơ. Tạp chí Khoa học và Công nghệ các trường đại học, 116, 2017.
- [11] Francesca Monticellia, Cecilia Goraccia, Marco Ferrari. Micromorphology of the fiber post-resin core unit: a scanning electron microscopy evaluation. Dental Materials, 20, 2004, 176-183.
- [12] Jianzhong Ma, Xiujuan Lv, Dangge Gao, Yun Li, Bin Lv, Jing Zhang. Nanocomposite-based green tanning process of suede leather to enhance chromium uptake. Journal of Cleaner Production. 72, 2014, 120-126.

*Ngày nhận bài: 24/05/2019*

*Ngày chấp nhận đăng: 20/09/2019*