

# NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ SỢI NGANG ĐẾN ĐỘ ĐÀN HỒI CỦA VẢI DENIM CO GIÃN

STUDYING THE EFFECTS OF THE WEFT DENSITY ON THE ELASTICITY OF THE STRETCH DENIM FABRIC

Giãnh Thị Thu Hương<sup>1,\*</sup>, Vũ Thị Vân<sup>2</sup>

## TÓM TẮT

Nhu cầu sử dụng các sản phẩm may mặc từ vải denim co giãn là rất lớn, nhờ đặc tính ưu việt của vải là có độ đàn hồi tốt và tính tiện nghi cao. Bài báo đã nghiên cứu ảnh hưởng của thông số mật độ sợi ngang đến cấu trúc vải, tỷ lệ sợi chun trong vải và độ đàn hồi của vải theo chiều dọc và chiều ngang của vải denim co giãn hai chiều có cùng thành phần nguyên liệu sợi bông bọc lõi chun. Mật độ sợi ngang càng cao thì tỷ lệ sợi chun trong vải cũng tăng và tính ổn định về cấu trúc vải càng tốt. Tuy nhiên, không phải mật độ càng cao thì độ đàn hồi càng tốt, độ đàn hồi còn phụ thuộc vào mối tương quan mật độ giữa hai hệ sợi dọc và sợi ngang. Nghiên cứu này là cơ sở khoa học để lựa chọn thông số công nghệ dệt phù hợp với công nghệ xử lý hoàn tất và công nghệ thiết kế sản phẩm may sử dụng vải denim co giãn.

**Từ khóa:** Vải denim co giãn, độ giãn, độ phục hồi giãn, cấu trúc vải.

## ABSTRACT

The demand for using stretchy denim apparel products is huge, thanks to the superior properties of the fabric with good elasticity and high comfort. The paper investigated the effect of the weft density parameter on the fabric structure, the elastic ratio in the fabric and the elasticity of the fabric in the vertical and horizontal directions of the bi-stretch denim fabric, which has the same ingredients of cotton core spun yarns. The higher the weft density is, the higher the percentage of elastic yarn in the fabric and the better the fabric structure stability is. However, not the higher the density, the better the elasticity, the elasticity also depends on the density correlation between warp and weft systems. This research is the scientific basis for selecting suitable textile technology parameters for finishing processing technology and design technology of garment products using stretchy denim fabric.

**Keywords:** Stretch denim fabric, elongation, elasticity of relaxation, fabric structures.

<sup>1</sup>Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

<sup>2</sup>Trường Cao Đẳng Kinh tế Kỹ thuật Công nghệ Hà Nội

\*Email: huong.gianthithu@hust.edu.vn

Ngày nhận bài: 02/3/2020

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 06/4/2020

Ngày chấp nhận đăng: 24/4/2020

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trên thế giới và ở Việt Nam, nhu cầu sử dụng các sản phẩm may mặc từ vải denim co giãn dệt từ sợi bông có bọc lõi chun (spandex) là rất lớn, nhờ các đặc tính như khả năng kéo giãn cao, khả năng ổn định kích thước, độ phục hồi cao,

tính tiện nghi cao [1]. Để tăng tính tiện nghi cho sản phẩm Denim, trong thành phần sợi (sợi bông vải denim thông thường) đã kết hợp với sợi chun (spandex) tạo ra vải denim co giãn có độ đàn hồi tốt hơn. Vải denim co giãn đã đáp ứng được sự thoải mái cho người mặc, đồng thời đã đảm bảo được phom dáng của sản phẩm đáp ứng về yêu cầu thẩm mỹ. Tuy nhiên, bên cạnh những ưu điểm, vải và sản phẩm denim co giãn còn tồn tại nhược điểm lớn là khó ổn định về hình dạng và kích thước. Nhiều sản phẩm bị thay đổi kích thước và biến dạng chỉ sau một thời gian sử dụng ngắn [2].

Độ đàn hồi của vải là một trong những đặc tính quan trọng cần quan tâm khi lựa chọn vải sản xuất hàng may mặc công nghiệp do ảnh hưởng của nó lên dáng vẻ bề ngoài của sản phẩm. Độ đàn hồi góp phần điều chỉnh khả năng tạo dáng của sản phẩm may theo cơ thể người. Tỷ lệ sợi chun trong vải denim có ảnh hưởng đến các đặc tính cơ học và tính tiện nghi của vải, tỷ lệ sợi chun tăng làm tăng độ bền kéo đứt, tăng độ co giãn của vải nhưng làm giảm độ thoáng khí của vải do khối lượng g/m<sup>2</sup> tăng [3]. Đặc tính tiện nghi của vải denim co giãn còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố, như cấu trúc của sợi và vải, quá trình công nghệ sản xuất vải, quá trình xử lý hoàn tất...

Ngoài các sợi thông thường sợi có độ đều cao, thì hiện nay để tạo ra loại vải Denim kiểu trên mặt vải có hiệu ứng sọc dọc hay sọc ngang hoặc sọc cả hai hướng, người ta sử dụng sợi kiểu có độ không đều cao hay còn gọi là sợi slub (sợi đốt tre). Sợi slub là dạng sợi kiểu, thân sợi không đều, vải dệt từ sợi slub nhìn thô hơn so với vải thông thường [4]. Tùy theo, sợi slub được dùng làm sợi dọc hay sợi ngang mà sọc trên vải theo hướng dọc hay hướng ngang hoặc cả hai hướng. Trong nghiên cứu này, đã sử dụng sợi dọc là sợi slub để tạo hiệu ứng sọc dọc trên mặt vải, còn sợi ngang sử dụng hai loại sợi bông bọc lõi chun nhưng có độ mảnh khác nhau để tạo hiệu ứng sọc ngang trên mặt vải. Đã tiến hành nghiên cứu thực nghiệm với vải denim co giãn hai chiều khi thay đổi mật độ sợi ngang, đã xác định các thông số cấu trúc vải sau tiến xử lý và xác định độ đàn hồi theo hướng dọc và hướng ngang của vải.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, bốn mẫu vải M1, M2, M3 và M4 được dệt trên máy dệt Picanol Gammex (Bi) với mật độ sợi ngang cài đặt ( $P_n$ ) là: 45; 50; 55 và 60 (sợi/inch) hay 177; 197;

217 và 236 (sợi/10cm), các mẫu vải được sản xuất tại Công ty Cổ phần TCE Vina Denim.

Thông số kỹ thuật của vải Denim co giãn hai chiều: kiểu dệt vắn chéo 3/1; Mật độ sợi dọc: 300 (sợi/10cm); Sợi dọc là sợi Slub Ne 13/1 100% cotton + spandex 40D; Sợi ngang thứ 1: Ne 13/1 100% cotton + spandex 40D, sợi ngang thứ 2: Ne 16/1 100% cotton + spandex 70D, tỷ lệ dệt sợi ngang trong vải là 2:2; Khổ rộng vải mộc: 148,6cm. Vải dệt xong được qua công đoạn tiền xử lý giữ hồ.

**2.2. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm**

Các thí nghiệm được thực hiện trong điều kiện tiêu chuẩn TCVN 1748 : 2007[5], tại Phòng thí nghiệm - Công ty Cổ phần Viện Nghiên cứu Dệt May Hà Nội, bao gồm:

- Xác định mật độ sợi dọc, ngang của vải theo tiêu chuẩn ISO 7211-2:1984 [6].
- Xác định tỷ lệ sợi chun trong vải theo tiêu chuẩn ISO 1833-12:2006 [7].
- Xác định độ đàn hồi theo tiêu chuẩn ASTM D3107:2007(2015) [8].

Các đặc trưng xác định độ đàn hồi bao gồm: Độ giãn căng của vải khi chịu tải trọng hay lực kéo căng sau khoảng thời gian xác định; Độ giãn dư của vải sau khi bỏ tải trọng hay bỏ lực kéo căng sau khoảng thời gian xác định; Độ phục hồi sau giãn dư của vải sau khi bỏ tải trọng hay bỏ lực kéo căng sau khoảng thời gian xác định.

Độ đàn hồi của vải được xác định qua hai đặc trưng đó là độ giãn và độ phục hồi giãn.

Công thức xác định độ giãn căng  $\epsilon_c$  (%) và độ giãn dư  $\epsilon_d$  (%) của vải:

$$\epsilon_c = \frac{(a-l_0)}{l_0} \cdot 100(\%) \tag{1}$$

$$\epsilon_d = \frac{(b-l_0)}{l_0} \cdot 100(\%) \tag{2}$$

Công thức xác định độ phục hồi sau giãn dư  $\lambda$  (%) của vải:

$$\lambda = \frac{(a-b)}{(a-l_0)} \cdot 100(\%) \tag{3}$$

Trong đó:  $l_0$  - Chiều dài mẫu ban đầu trước khi tác dụng lực (mm);

a- Chiều dài mẫu sau khoảng thời gian xác định khi có lực tác dụng hay lực kéo căng (mm);

b- Chiều dài mẫu sau khoảng thời gian xác định khi bỏ lực tác dụng hay lực kéo căng (mm).

Sử dụng phương pháp phân tích hồi quy, phương pháp bình phương cực tiểu và phần mềm Excel 2013 để xác định phương trình thực nghiệm biểu diễn mối quan hệ giữa các thông số cấu trúc và các đặc tính cơ lý với mật độ sợi ngang của vải.

**3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN**

**3.1. Xác định ảnh hưởng của mật độ sợi ngang đến cấu trúc vải Denim co giãn**

Khi thay đổi mật độ sợi ngang cài đặt trên máy dệt, vải sau khi dệt qua công đoạn tiền xử lý (giữ hồ) nhận thấy kích

thước khổ rộng của vải có thay đổi (thông số của vải mộc: khổ rộng  $B_{vm} = 148,6\text{cm}$ ; mật độ sợi dọc là  $P_{dm} = 300\text{sợi}/10\text{cm}$ ). Xác định kích thước khổ rộng vải, mật độ sợi dọc và mật độ sợi ngang theo tiêu chuẩn ISO 7211-2-84.

Tỷ lệ thay đổi mật độ sợi và khổ rộng của vải  $K(\%)$  sau tiền xử lý (giữ hồ) so với vải mộc được xác định bằng công thức:

$$K = \frac{(X_{vm} - X_{vs})}{X_{vm}} \cdot 100(\%) \tag{4}$$

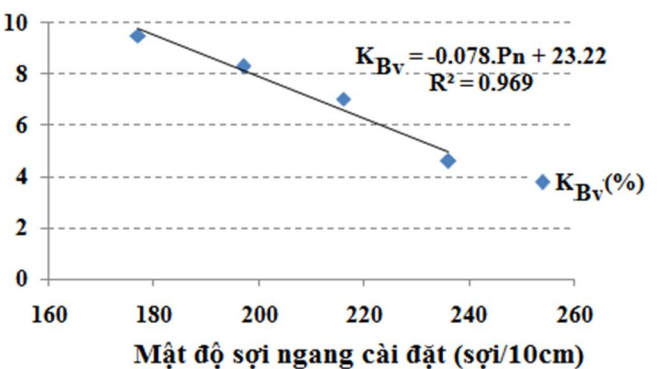
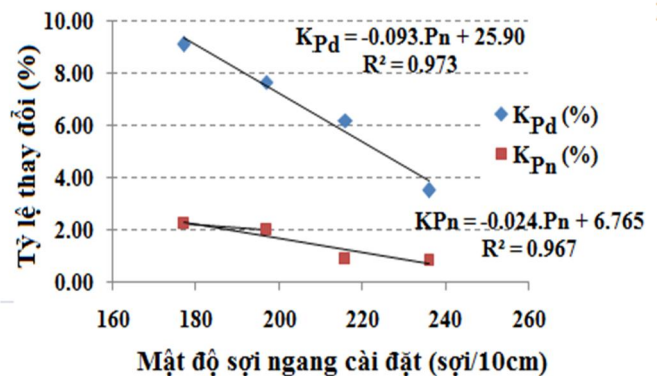
Trong đó:  $X_{vm}$  - Mật độ hay khổ rộng của vải mộc;

$X_{vs}$  - Mật độ hay khổ rộng của vải sau tiền xử lý.

Kết quả xác định được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Mật độ sợi dọc, mật độ sợi ngang và khổ rộng của vải mẫu sau tiền xử lý

MẪU	Mật độ sợi ngang cài đặt $P_n$ (sợi/10cm)	Mật độ sợi sau tiền xử lý (sợi/10cm)		Hệ số tương quan mật độ sợi $H = P_{ds} / P_{ns}$	Tỷ lệ thay đổi mật độ sợi sau tiền xử lý		Khổ rộng vải sau tiền xử lý $B_v$ (cm)	Tỷ lệ thay đổi khổ rộng vải $K_{Bv}$ (%)
		Dọc ( $P_{ds}$ )	Ngang ( $P_{ns}$ )		Dọc $K_{Pd}$ (%)	Ngang $K_{Pn}$ (%)		
M1	177	327,4	181	1,81	9,13	2,25	134,5	9,49
M2	197	323,1	201	1,61	7,70	2,03	136,3	8,28
M3	217	318,7	219	1,46	6,23	0,92	138,2	7,00
M4	236	310,6	238	1,31	3,53	0,85	141,8	4,58



Hình 1. Ảnh hưởng của thay đổi mật độ sợi ngang  $P_n$  với tỷ lệ thay đổi mật độ sợi dọc  $K_{pd}$ , mật độ sợi ngang  $K_{pn}$  và khổ rộng vải  $K_{Bv}$  sau tiền xử lý

Ảnh hưởng sự thay đổi mật độ ngang đến mật độ sợi và tỷ lệ thay đổi mật độ sợi và khổ rộng vải sau tiến xử lý được thể hiện qua các phương trình quan hệ trên hình 1.

Kết quả cho thấy, khi thay đổi thông số mật độ sợi ngang cài đặt trên máy dệt khoảng 33,3% (từ 177 sợi/ 10cm lên đến 236 sợi /10cm) có làm thay đổi mật độ sợi dọc và mật độ sợi ngang của vải sau tiến xử lý: tỷ lệ thay đổi mật độ sợi dọc đáng kể từ 9,13% xuống 3,53%, tỷ lệ thay đổi mật độ sợi ngang thấp hơn tỷ lệ thay đổi mật độ sợi dọc giảm từ 2,26% xuống 0,85%; tỷ lệ thay đổi khổ rộng vải cũng giảm đáng kể từ 9,49% xuống 4,58%, hệ số tương quan mật độ sợi dọc và mật độ sợi ngang (H) thay đổi đáng kể giảm từ 1,81 lần xuống 1,31 lần. Hệ số tương quan mật độ ảnh hưởng đến các pha cấu tạo hình học của vải, chiều cao sóng uốn của sợi trong vải [9].

Mật độ sợi ngang càng cao thì tỷ lệ thay đổi mật độ sợi dọc  $K_{pd}$ , mật độ sợi ngang  $K_{pn}$  và khổ rộng vải  $K_{bv}$  sau tiến xử lý so với vải mộc càng thấp, vì khi đó vải có kết cấu chắc chắn và ổn định hơn về kích thước, tuy nhiên vải sẽ cứng hơn.

**3.2. Xác định ảnh hưởng của mật độ sợi ngang đến tỷ lệ sợi chun trong vải Denim co giãn**

Khi thay đổi mật độ sợi ngang, do quá trình tiến xử lý nên cấu trúc vải thay đổi và trong thành phần của sợi có lõi sợi chun, nên tỷ lệ thành phần sợi chun trong vải cũng thay đổi.

Tiến hành xác định tỷ lệ thành phần sợi chun (spandex) trong vải theo tiêu chuẩn ISO 1833-06. Tỷ lệ thành phần sợi chun trong vải  $k_s$  (%) được xác định theo công thức:

$$k_s = \frac{m}{M} \cdot 100(\%) \tag{5}$$

Với: M- Khối lượng vải trên một đơn vị diện tích mẫu 10x10cm(g)

m- Khối lượng sợi chun trên cùng đơn vị diện tích của mẫu vải (g)

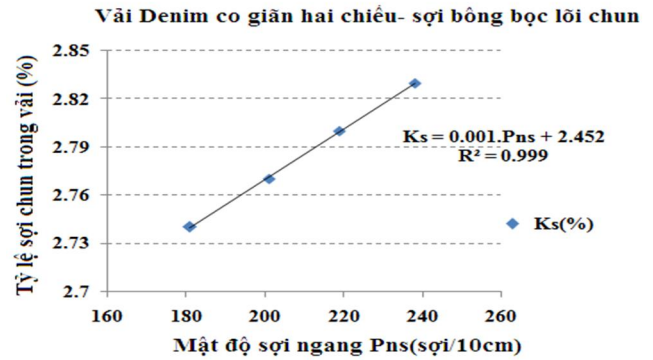
Kết quả xác định tỷ lệ sợi chun trong vải được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2. Kết quả xác định tỷ lệ sợi chun trong mẫu vải Denim co giãn 2 chiều

Mẫu	Khối lượng sợi trong mẫu vải 10x10cm (g)			Khối lượng chun trong mẫu vải 10x10cm (g)			Tỷ lệ chun trong vải (%)
	S.dọc (g)	S.ngang (g)	Tổng sợi M(g)	Chun dọc (g)	Chun ngang (g)	Tổng chun m(g)	
M1	1,7860	0,887	2,6725	0,0416	0,0315	0,0731	2,74
M2	1,7620	0,984	2,7469	0,0410	0,0350	0,0760	2,77
M3	1,7380	1,073	2,8108	0,0405	0,0382	0,0786	2,80
M4	1,6940	1,166	2,8598	0,0394	0,0415	0,0809	2,83

Ảnh hưởng sự thay đổi mật độ ngang đến tỷ lệ thành phần chun trong vải qua phương trình quan hệ trên hình 2.

Nhận thấy, mật độ sợi ngang của vải sau tiến xử lý tăng lên khoảng 31,5% thì tỷ lệ sợi chun trong vải tăng lên 0,09%. Với vải denim co giãn hai chiều có cấu trúc sợi là sợi bông bọc lõi chun, có tỷ lệ sợi chun trong vải là rất nhỏ (2,74 đến 2,83%), nhưng đã cải thiện được tính chất đàn hồi của vải theo cả hai chiều.



Hình 2. Mối quan hệ giữa mật độ sợi ngang và tỷ lệ sợi chun trong vải Denim co giãn 2 chiều

**3.3. Xác định ảnh hưởng của mật độ sợi đến độ đàn hồi mẫu vải Denim co giãn**

Tiến hành thí nghiệm xác định độ đàn hồi theo tiêu chuẩn ASTM D 3107:07 (2015), khoảng cách ban đầu của mẫu  $l_0 = 250mm$ , tải trọng 1,8Kgl, đo các kích thước mẫu sau những khoảng thời gian xác định khi có lực hay bỏ lực tác dụng, tính độ giãn căng khi có lực tác dụng và độ giãn dư khi bỏ lực tác dụng theo công thức (1), tính độ phục hồi giãn sau giãn dư bởi tải trọng hay sức căng theo công thức (2). Kết quả xác định độ giãn và độ phục hồi giãn theo chiều dọc và chiều ngang của các mẫu vải trong bảng 3.

Bảng 3. Kết quả xác định độ giãn và phục hồi giãn của mẫu vải Denim co giãn

Giá trị độ giãn	Độ giãn và phục hồi giãn theo chiều dọc							
	Mẫu M1		Mẫu M2		Mẫu M3		Mẫu M4	
	Độ giãn ε(%)	Độ phục hồi giãn λ(%)	Độ giãn ε(%)	Độ phục hồi giãn λ(%)	Độ giãn ε(%)	Độ phục hồi giãn λ(%)	Độ giãn ε(%)	Độ phục hồi giãn λ(%)
A	2,80		3,60		4,60		4,00	
B	0,40	85,70	0,80	87,80	0,67	85,50	0,80	80,00
C	2,40		3,08		3,92		3,40	
D	0,53	77,80	0,65	79,50	0,63	83,50	0,80	76,50

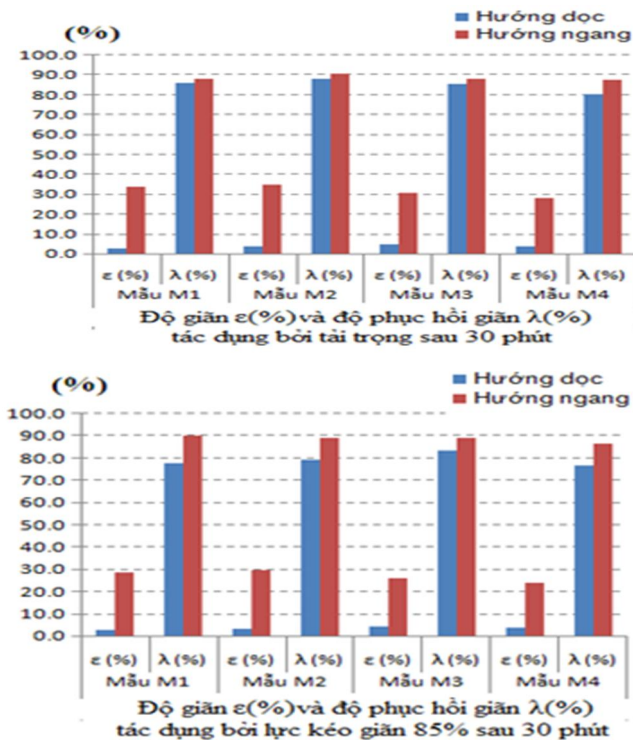
  

Giá trị độ giãn	Độ giãn và phục hồi giãn theo chiều ngang							
	Mẫu M1		Mẫu M2		Mẫu M3		Mẫu M4	
	Độ giãn ε(%)	Độ phục hồi giãn λ(%)	Độ giãn ε(%)	Độ phục hồi giãn λ(%)	Độ giãn ε(%)	Độ phục hồi giãn λ(%)	Độ giãn ε(%)	Độ phục hồi giãn λ(%)
A	33,80		34,90		30,30		28,00	
B	4,00	88,20	3,20	90,80	3,6	88,10	3,00	87,30
C	28,80		29,60		25,70		23,80	
D	2,80	90,30	3,20	89,20	2,80	89,10	3,20	86,60

Trong đó: A- Độ giãn căng tác dụng bởi tải trọng sau 30 phút; B- Độ giãn dư khi bỏ tải trọng sau 30 phút; C- Độ giãn căng chịu sức căng kéo giãn 85% sau 30 phút; D- Độ giãn dư khi bỏ sức căng kéo giãn 85% sau 30 phút (mm).

Biểu đồ so sánh độ giãn căng ε(%) bởi tải trọng sau 30 phút, độ phục hồi giãn dư λ(%) sau khi bỏ tải trọng sau 30 phút và độ giãn căng khi chịu lực kéo giãn 85% sau 30

phút, độ phục hồi giãn dư sau khi bỏ tải trọng sau 30 phút theo chiều dọc và chiều ngang của mẫu vải khi mật độ sợi ngang thay đổi được thể hiện trên hình 3.



Hình 3. Biểu đồ so sánh độ đàn hồi của mẫu vải Denim co giãn hai chiều khi mật độ sợi ngang thay đổi

Kết quả cho thấy, với vải denim co giãn hai chiều, sợi dọc và sợi ngang đều là sợi bông bọc lõi chun, độ đàn hồi theo chiều dọc thấp hơn nhiều theo chiều ngang. Độ giãn căng sau 30 phút có tải trọng, khi mật độ sợi ngang tăng thì độ chênh lệch giữa độ giãn theo chiều ngang và độ giãn theo chiều dọc có xu thế giảm, với mẫu M1 là 31%; mẫu M2 là 31,3%; mẫu M3 là 25,7% và mẫu M4 là 24%. Độ phục hồi giãn dư khi bỏ tải trọng sau 30 phút theo chiều ngang (từ 85 đến 86,3%) cũng nhanh hơn theo chiều dọc (từ 70 đến 82,6%), do sợi dọc được kéo căng nhiều trong quá trình chuẩn bị dệt và dệt, đồng thời sợi dọc được hồ để tăng độ bền, nên vải sau khi dệt và xử lý hoàn tất sẽ có cấu trúc ổn định hơn theo chiều dọc và độ đàn hồi theo chiều dọc cũng chỉ cần vừa phải đảm bảo yêu cầu thiết kế của các sản phẩm may, độ giãn thấp nên độ phục hồi giãn cũng thấp. Còn theo chiều ngang vải, sợi ngang chịu ít lực kéo căng trong quá trình dệt, do đó khi thay đổi mật độ sợi ngang đã ảnh hưởng nhiều đến cấu trúc vải, đặc biệt là độ đàn hồi theo chiều ngang là khá cao, đây cũng chính là mục tiêu của nhà sản xuất khi điều chỉnh mật độ sợi ngang để đạt được chất lượng vải theo yêu cầu.

Trong 4 mẫu vải, nhận thấy mẫu M2 và M3 có độ đàn hồi khá tốt theo cả hai chiều dọc và ngang, độ giãn càng cao và độ phục hồi giãn dư càng cao, như vậy mối tương quan giữa mật độ sợi dọc và mật độ sợi ngang hay pha cấu tạo của vải, độ uốn sóng của sợi dọc và sợi ngang trong vải của hai mẫu này đảm bảo cho độ đàn hồi của vải là tốt hơn.

#### 4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy, với vải denim co giãn hai chiều có cùng thông số công nghệ dệt, cùng thành phần nguyên liệu sợi dọc và sợi ngang 100% bông bọc lõi chun, khi thay đổi mật độ sợi ngang đã làm thay đổi cấu trúc vải và ảnh hưởng đến độ đàn hồi theo chiều dọc và chiều ngang của mẫu vải sau tiến xử lý.

Trong phạm vi nghiên cứu, các mẫu vải có tỷ lệ sợi chun thay đổi từ 2,74 đến 2,83% khi thay đổi mật độ sợi ngang, đã xác định được ảnh hưởng của mật độ sợi ngang cài đặt đến thông số mật độ sợi dọc, mật độ sợi ngang và kích thước khổ rộng vải sau tiến xử lý. Mật độ sợi ngang càng cao, tỷ lệ thay đổi các thông số cấu trúc của vải trước và sau tiến xử lý càng giảm, vải có kết cấu ổn định. Độ đàn hồi theo chiều ngang vải tốt hơn theo chiều dọc và có sự chênh lệch là khá lớn. Tuy nhiên không phải mật độ ngang càng cao, tỷ lệ sợi chun trong vải tăng thì độ đàn hồi theo chiều dọc và chiều ngang càng tốt, độ đàn hồi còn phụ thuộc vào mối tương quan mật độ của hai hệ sợi dọc và sợi ngang sẽ đảm bảo cho đặc tính này của vải là tối ưu, cần được nghiên cứu tiếp theo.

Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học để thiết kế thông số công nghệ dệt phù hợp với quy trình công nghệ dệt, công nghệ xử lý hoàn tất và các yêu cầu công nghệ thiết kế sản phẩm may sử dụng vải denim co giãn hai chiều.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. *Short descriptions about denim fabrics and denim products*. ITKIB Publications, Turkey, 2006.
- [2]. Özdi N, 2008. *Stretch and bagging properties of denim fabrics containing different rates of elastane*. *Fibres & Textiles in Eastern Europe* 1(66):63–67
- [3]. Osman Babaarslan, 2011. *Denim fabrics woven with dual core spun yarns*.
- [4]. Md. Din Islam, Md. Rokonzaman, Joykrishna Saha, 2017. *Effect of Machine Setting Parameters on Ring Slub Carded Yarn Quality and Spinning Performance*. *Journal of Textile Science and Technology* 3, 45-55.
- [5]. TCVN 1748 : 2007 (ISO-139:2005), *Vật liệu dệt- Môi trường chuẩn để điều hòa và thử*, <https://vanbanphapluat.co/tcvn-1748-2007-vat-lieu-det-moi-truong-chuan-de-dieu-hoa-va-thu>.
- [6]. ISO 7211-2:1984 *Textiles -Woven fabrics - Part 2: Determination of number of threads per unit length*
- [7]. ISO 1833-12:2006 *Textiles - Quantitative chemical analysis - Part 12: Mixtures of acrylic, certain modacrylics, certain chlorofibres, certain elastanes and certain other fibres (method using dimethylformamide)*
- [8]. ASTM 3107:2007 (2015). *Standard Test Method for Stretch Properties of Fabrics Woven from Stretch Yarns*.
- [9]. Nguyễn Văn Lân, 2005. *Thiết kế công nghệ dệt thoi- Thiết kế mặt hàng*. NXB ĐH QG TP Hồ Chí Minh.

#### AUTHORS INFORMATION

Gian Thi Thu Huong<sup>1</sup>, Vu Thi Van<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hanoi University of Science and Technology

<sup>2</sup>Hanoi College of Industrial Economics