



## ẢNH HƯỞNG CỦA THÔNG SỐ CẤU TRÚC VẢI VÀ LƯỢNG DƯ THIẾT KẾ ĐẾN ĐỘ TIỆN NGHI CỬ ĐỘNG VÀ VỪA VẬN CỦA QUẦN ÁO AEROBIC

Trương Thị Hoàng Yến, Nguyễn Thị Lệ  
Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên

Ngày nhận: 11/4/2016  
Ngày sửa chữa: 16/5/2016  
Ngày xét duyệt: 10/6/2016

### Tóm tắt:

Độ tiện nghi cử động và độ vừa vận là những chỉ tiêu quan trọng đối với quần áo bó sát. Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới độ tiện nghi cử động và vừa vận góp phần xây dựng cơ sở cho thiết kế phù hợp với yêu cầu của sản phẩm may. Bài báo này giới thiệu kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số cấu trúc vải dệt kim Single Cotton chun và lượng dư thiết kế tới độ tiện nghi cử động và vừa vận của bộ quần áo Aerobic. Thông số cấu trúc vải được xác định theo các tiêu chuẩn TCVN. Độ tiện nghi cử động và vừa vận được đánh giá bằng phương pháp mặc thử. Ảnh hưởng của thông số cấu trúc vải tới độ tiện nghi cử động và vừa vận được thiết lập dựa trên kỹ thuật BMA (Bayesian Model Average). Kết quả cho thấy các thông số cấu trúc vải Single Cotton chun (độ dày, chiều dài vòng sợi, khối lượng riêng và mật độ dệt của vải) có ảnh hưởng không đáng kể tới giá trị của độ tiện nghi cử động và độ vừa vận. Tồn tại mối quan hệ tuyến tính đa biến giữa lượng dư thiết kế tại vòng ngực, eo, hông và độ tiện nghi cử động và độ vừa vận với hệ số  $R^2 = 0,899 \div 0,989$ . Giá trị lượng dư thiết kế tại vòng ngực, eo, hông có ảnh hưởng đáng kể tới độ tiện nghi cử động và độ vừa vận trên bộ quần áo Aerobic.

**Từ khóa:** Độ tiện nghi cử động, Độ vừa vận, lượng dư thiết kế, cấu trúc vải, Quần áo Aerobic.

### 1. Đặt vấn đề

Tiện nghi là đặc tính quan trọng với chất lượng quần áo. Trong đó, độ tiện nghi cử động (TNCĐ) và độ vừa vận (VV) là các chỉ tiêu thu hút sự quan tâm nghiên cứu, nhất là với các sản phẩm mặc bó sát người.

Bộ quần áo được sử dụng cho người tập Aerobic cần đáp ứng yêu cầu về sử dụng và thẩm mỹ, trong đó có độ tiện nghi cử động và vừa vận. Xác định ảnh hưởng của thông số cấu trúc vải và lượng dư thiết kế tới độ TNCĐ và độ VV của bộ quần áo Aerobic là cần thiết để góp phần xây dựng cơ sở cho thiết kế.

Nhiều nghiên cứu đã được tiến hành để xác định độ tiện nghi cử động, độ vừa vận và các yếu tố ảnh hưởng. Chin-Man Chen đánh giá sự vừa vận của sản phẩm may với các dạng cơ thể người khác nhau [5]. Sự vừa vận được đánh giá thông qua cảm nhận của người mặc thử [3], [5]. Độ tiện nghi cử động của váy bó cũng được nghiên cứu để xem xét các yếu tố ảnh hưởng và dự báo [3]. Tuy nhiên, ảnh hưởng của thông số vải và lượng dư thiết kế tới chất lượng sản phẩm may chưa được nghiên cứu chi tiết, đầy đủ trên các loại sản phẩm bó sát khác [6].

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thông số cấu trúc vải Single Cotton chun và lượng dư thiết kế tới độ tiện nghi cử động và vừa vận của bộ quần áo Aerobic.

### 2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.1. Thực nghiệm xác định các thông số cấu trúc của mẫu vải thí nghiệm

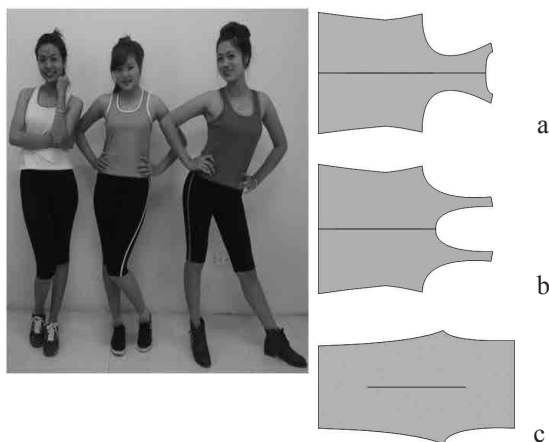
3 loại vải Single (95% bông, 5% spandex) có khối lượng từ 165 g/m<sup>2</sup> đến 220 g/m<sup>2</sup> được chọn cho thực nghiệm trong nghiên cứu này. Các thông số cấu trúc vải gồm: Độ dày vải (mm) được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 5071:2007; Mật độ dệt được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 5794:1994; Khối lượng W (g/m<sup>2</sup>) được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 5793; chiều dài vòng sợi được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 5799:1994.

Bảng 2.1. Thông số kỹ thuật của vải thực nghiệm

Vải	Khổ (cm)	Độ dày (mm)	Khối lượng (g/m <sup>2</sup> )	Chiều dài vòng sợi (mm)	Mật độ dệt x ngang (hàng, cột vòng/10cm)
1	150	0,56	165	2,9	175x280
2	150	0,66	197	2,6	180x285
3	150	0,73	220	2,4	187x293

#### 2.2. Bộ quần áo Aerobic và lượng dư thiết kế áp dụng cho mẫu thực nghiệm

Các chi tiết của bộ quần áo Aerobic được thiết kế cho thực nghiệm trên Hình 1.1. 15 bộ quần áo Aerobic được thiết kế với các giá trị lượng dư tại vòng ngực, eo, hông được thiết lập theo Bảng 2.2 [4].



Hình 1. Bộ quần áo Aerobic và các chi tiết được thiết kế: a - thân trước áo, b - thân sau áo; c - thân quần

Bảng 2.2. Các phương án lượng dư thiết kế của mẫu thí nghiệm

Phương án	Lượng dư cử động tại vị trí		
	Vòng ngực Ln (cm)	Vòng eo Le (cm)	Vòng hông Lm (cm)
PA 1	1	2	2,5
PA 2	0,5	1,5	1,5
PA 3	0	1	0
PA 4	-0,5	-0	-1,5
PA 5	-1	-1	-2

**2.3. Thực nghiệm xác định độ tiện nghi cử động và độ vừa vặn của bộ quần áo Aerobic**

Độ tiện nghi cử động và độ vừa vặn của bộ quần áo Aerobic thực hiện bằng phương pháp chủ quan bởi 3 người mặc thử thông qua 7 hoạt động trong quá trình mặc theo trình tự: đứng yên (1 phút); đứng lên, ngồi xuống (5 phút); vận người (4 phút), cúi người, thẳng người trở lại (4 phút); chạy tại chỗ chân thấp (3 phút); chạy tại chỗ chân cao (3 phút), đứng thẳng (1 phút). Tổng thời gian của các hoạt động khi mặc thử là 21 phút. Các hoạt động này được thiết lập dựa trên quá trình luyện tập Aerobic. Người mặc thử bộ quần áo Aerobic sau khi thực hiện các hoạt động trên, đánh giá độ tiện nghi cử động và vừa vặn dựa trên cảm nhận thực tế của cá nhân theo thang điểm từ 1- 10. Trong đó, 1 ứng với mức hoàn toàn không tiện nghi hoặc không vừa vặn. 10 ứng với mức hoàn toàn tiện nghi hoặc vừa vặn. Độ tiện nghi cử động và vừa vặn của mẫu được tính theo giá trị trung bình của kết quả đánh giá bởi 3 người mặc thử trên mỗi mẫu. 3 người đánh giá thông qua mặc thử được lựa chọn từ các nữ thanh niên thường xuyên tập Aerobic và có số đo như Bảng 2.3.

Bảng 2.3. Số đo cơ thể của người mặc thử

Kích thước	Giá trị	Mô tả
Tuổi	20-25	Tính đến thời điểm khảo sát
Chiều cao	155-161 cm	Từ mặt sàn (đứng) đến đỉnh đầu
Cân nặng	48-52 kg	Khối lượng cơ thể đo theo TCVN 5781-1994
Vòng ngực	80-84 cm	Vòng ngực lớn nhất đo theo TCVN 5781-1994
Vòng eo	60-64 cm	Vòng eo nhỏ nhất đo theo TCVN 5781-1994
Vòng hông	89-91 cm	Vòng hông lớn nhất đo theo TCVN 5781-1994

**2.4. Xử lý số liệu**

Các kết quả thực nghiệm được tính và phân tích ứng dụng phần mềm Excel 2003. Mô hình thể hiện mối quan hệ đa biến giữa lượng dư thiết kế và độ tiện nghi cử động, độ vừa vặn được xác định bằng ứng dụng kỹ thuật BMA trên phần mềm R thông qua chỉ số BIC (Bayesian Information Criterion) [2].

**3. Kết quả và bàn luận**

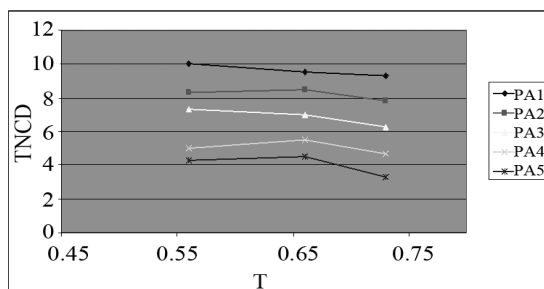
**3.1. Ảnh hưởng của thông số cấu trúc vải tới độ tiện nghi cử động và độ vừa vặn**

Độ TNCD, độ VV của các mẫu trang phục Aerobic được trình bày trên Bảng 3.1.

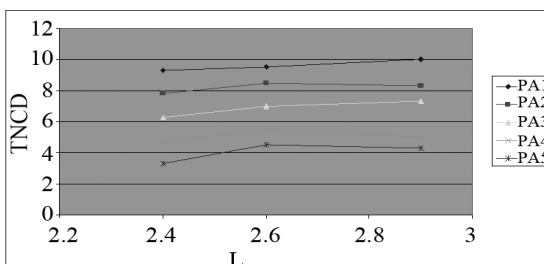
Bảng 3.1. Độ tiện nghi cử động và vừa vặn của mẫu

Vải	Mẫu	Lượng dư thiết kế (cm)			Độ TNCD	Độ VV
		Ln	Le	Lm		
1	1	1	2	2,5	10	6
	2	0,5	1,5	1,5	9,3	7,7
	3	0	1	0	8	8,5
	4	-0,5	-0	-1,5	5	7
	5	-1	-1	-2	4,5	4,3
2	6	1	2	2,5	9,5	5,3
	7	0,5	1,5	1,5	8,5	7
	8	0	1	0	7	8,7
	9	-0,5	-0	-1,5	5,5	6,5
	10	-1	-1	-2	4,5	4,7
3	11	1	2	2,5	9,3	6
	12	0,5	1,5	1,5	7,8	7,3
	13	0	1	0	6,3	8,5
	14	-0,5	-0	-1,5	4,7	6,5
	15	-1	-1	-2	3,3	4

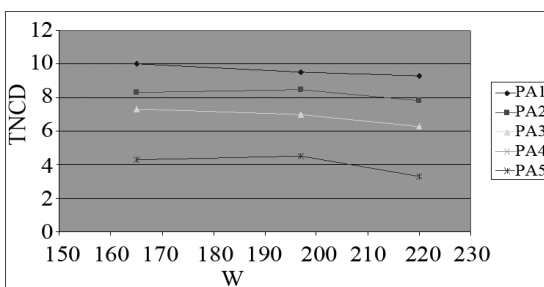
Mối quan hệ giữa các thông số cấu trúc vải với độ TNCD của bộ quần áo tập Aerobic được thể hiện từ Hình 3.1 đến Hình 3.5.



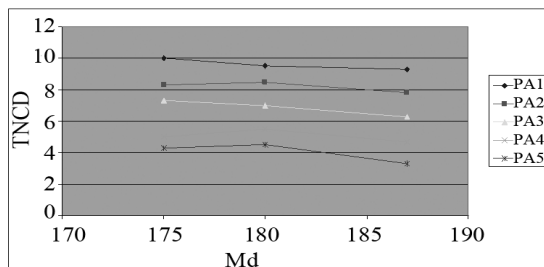
Hình 3.1. Tương quan giữa độ dày vải và độ TNCD



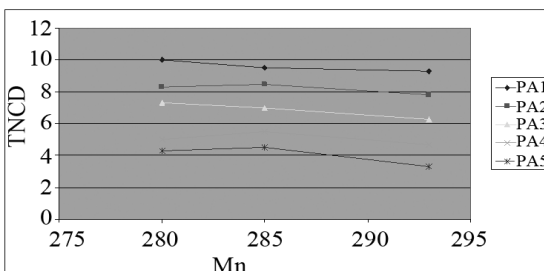
Hình 3.2. Tương quan giữa chiều dài của vòng sợi và độ TNCD



Hình 3.3. Tương quan giữa khối lượng riêng của vải và độ TNCD



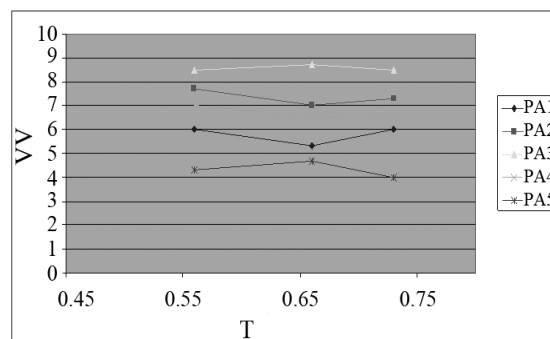
Hình 3.4. Tương quan giữa mật độ dọc của vải và độ TNCD



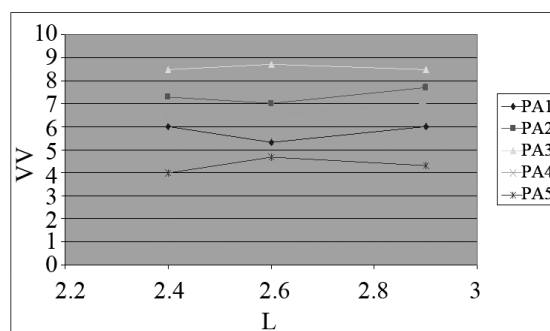
Hình 3.5. Tương quan giữa mật độ ngang của vải và độ TNCD

Sự biến đổi của độ TNCD mẫu trên 3 vải với các phương án lượng dư có xu hướng tương tự nhau nhưng mức độ thay không lớn với các mẫu khi khác loại vải. Độ tiện nghi cử động đạt giá trị lớn nhất với phương án 1, tiếp đến là phương án 2, 3, 4 và phương án 5 cho giá trị thấp nhất trên cả 3 vải. Khi độ dày, khối lượng, mật độ dọc và mật độ ngang của vải tăng thì độ TNCD giảm. Khi chiều dài vòng sợi tăng thì độ TNCD tăng với mức không đáng kể. Vải 1 có độ dày, khối lượng và mật độ dệt nhỏ nhất, kích thước vòng sợi lớn nhất luôn cho độ TNCD tốt nhất.

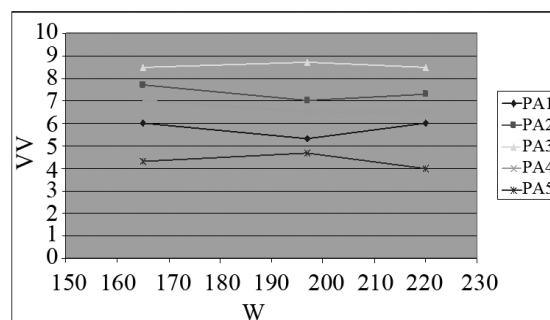
Mối quan hệ giữa các thông số cấu trúc vải với độ vừa vặn của bộ quần áo tập Aerobic được thể hiện từ Hình 3.6 đến Hình 3.10.



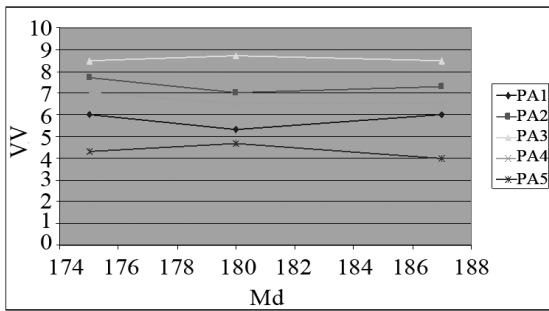
Hình 3.6. Tương quan giữa độ dày vải và độ vừa vặn



Hình 3.7. Tương quan giữa chiều dài của vòng sợi và độ VV

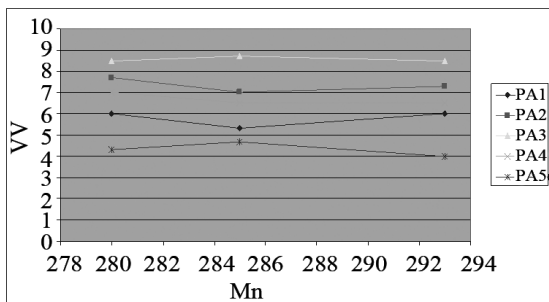


Hình 3.8. Tương quan giữa khối lượng riêng của vải và độ VV



Hình 3.9. Tương quan giữa mật độ dọc của vải và độ VV

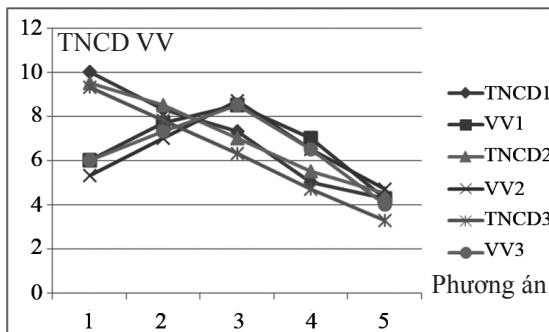
Sự biến đổi của độ VV của mẫu trên 3 vải với các phương án 3 và 5; 1, 2 và 4 có xu hướng tương tự nhau.



Hình 3.10. Tương quan giữa mật độ ngang của vải và độ VV

Độ vừa vặn đạt giá trị lớn nhất với phương án 3, tiếp đến là phương án 2, 4, 1 và phương án 5 cho giá trị thấp nhất trên cả 3 vải. Sự biến đổi độ VV của các mẫu từ 3 loại vải nhưng có cùng lượng dư thiết kế là không đáng kể, mức biến đổi lớn nhất là 0,7.

**3.3. Mối quan hệ giữa lượng dư thiết kế và độ TNCD và độ VV của mẫu**



Hình 3.11. Ảnh hưởng của lượng dư thiết kế tới độ TNCD và độ VV của các mẫu

Xu hướng biến đổi của độ TNCD và VV của

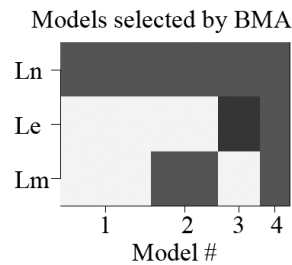
mẫu trên các vải khi thay đổi lượng dư thiết kế là tương tự như nhau trên 3 vải (Hình 3.11). Độ TNCD đạt được cao nhất với phương án 1 và tỷ lệ thuận với giá trị của lượng dư thiết kế. Khi lượng dư thiết kế giảm từ phương án 1 xuống phương án 5 thì độ TNCD giảm rõ rệt từ 10 xuống 3,3. Độ VV đạt giá trị cao nhất với phương án 3 và giảm dần về 2 phía, từ 8,7 xuống 4. Các mẫu có lượng dư thiết kế lớn có xu hướng được chấp nhận về độ vừa vặn hơn là các mẫu có lượng dư nhỏ, mặc bỏ sát người.

Xử lý kết quả với kỹ thuật BMA trên phần mềm R thu được:

**Vải 1:** 4 mô hình thể hiện độ TNCD được tìm thấy. Mô hình tối ưu lựa chọn như sau:

$$TNCD = 6,85 + 2,13.Ln + 0,12.Le + 0,31.Lm$$

$R^2 = 0,899$ . Sự biến thiên của Ln, Le và Lm giải thích được 89,9% sự biến thiên độ tiện nghi cử động của mẫu với vải 1. 10,01% sự biến thiên này do tác động của yếu tố khác.

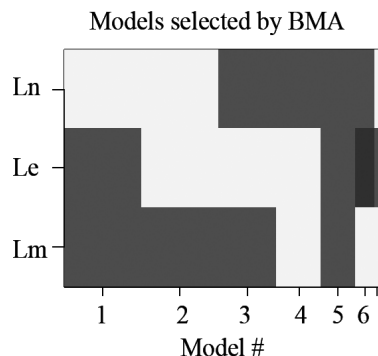


Hình 3.12. Biểu đồ BMA với 4 mô hình thể hiện độ tiện nghi cử động của mẫu trên vải 1

7 mô hình mô tả quan hệ giữa các lượng dư và độ vừa vặn VV được tìm thấy. Trong đó, mô hình tối ưu là:

$$VV = 6,55 + 0,57.Ln + 0,48.Le + 0,89.Lm$$

$R^2 = 0,98$ . Sự biến thiên của Ln, Le và Lm giải thích được 98% sự biến thiên độ vừa vặn của mẫu trên vải 1. 2% sự biến thiên này là do tác động của các yếu tố khác.

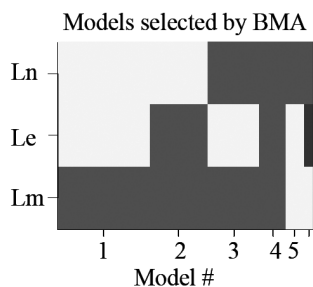


Hình 3.13. Biểu đồ BMA với 4 mô hình thể hiện độ vừa vặn của mẫu trên vải 1

**Vải 2:** 6 mô hình thể hiện độ TNCD được tìm thấy. Mô hình tối ưu là:

$$TNCD = 6,55 + 0,06.Ln + 0,24.Le + 0,91.Lm$$

$R^2 = 0,989$ . Sự biến thiên của Ln, Le và Lm giải thích được 98,9% sự biến thiên của độ tiện nghi cử động của mẫu trên vải 2. Còn 1,01% sự biến thiên này là do tác động của các yếu tố khác.

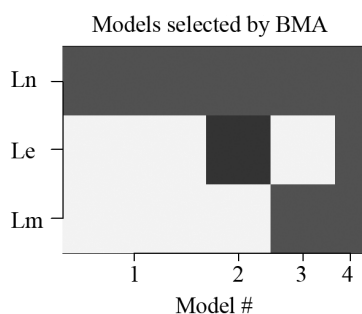


Hình 3.14. Biểu đồ BMA với 4 mô hình thể hiện độ tiện nghi cử động của mẫu trên vải 2

4 mô hình thể hiện độ vừa vặn của mẫu trên vải 2 được tìm thấy. Mô hình tối ưu lựa chọn là:

$$VV = 6,22 + 2,56.Ln + 0,6.Le + 0,15.Lm$$

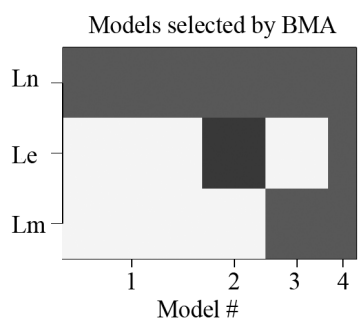
$R^2 = 0,899$ . Sự biến thiên của Ln, Le và Lm giải thích được 89,9% sự biến thiên của độ vừa vặn của mẫu trên vải 2. 10,1% sự biến thiên này là do tác động của các yếu tố khác.



Hình 3.15. Biểu đồ BMA với 4 mô hình thể hiện độ vừa vặn của mẫu trên vải 2

**Vải 3:** 4 mô hình thể hiện độ TNCD được tìm thấy. Trong đó, mô hình tối ưu là:

$$TNCD = 6,22 + 2,56.Ln + 0,06.Le + 0,15.Lm$$



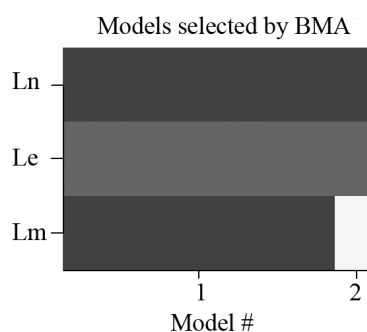
Hình 3.16. Biểu đồ BMA với 4 mô hình thể hiện độ tiện nghi cử động của mẫu trên vải 3

Với  $R^2 = 0,90$ . Sự biến thiên của Ln, Le và Lm giải thích được 90% sự biến thiên của độ tiện nghi cử động của mẫu trên vải 3. 10% sự biến thiên này là do tác động của các yếu tố khác.

2 mô hình thể hiện độ vừa vặn với mẫu trên vải 3 được tìm thấy. Mô hình lựa chọn là:

$$VV = 1,67 - 8,58.Ln + 6,89.Le - 0,34.Lm$$

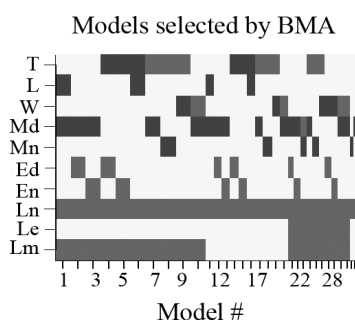
Với  $R^2 = 0,98$ . Sự biến thiên của Ln, Le và Lm giải thích được 98% sự biến thiên của độ vừa vặn của mẫu trên vải 3. Còn 2% sự biến thiên này là do tác động của các yếu tố khác.



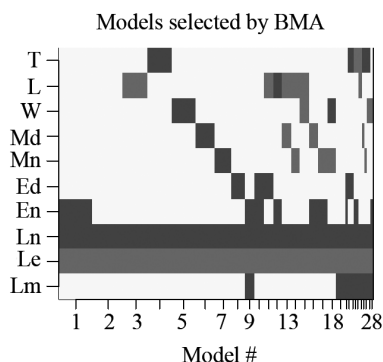
Hình 3.17. Biểu đồ BMA với 4 mô hình thể hiện độ vừa vặn của mẫu trên vải 3

Các mô hình được chọn luôn có 3 biến Ln, Le và Lm. Điều này cho thấy tác động của cả 3 lượng dư này đến độ tiện nghi cử động và độ vừa vặn của sản phẩm thiết kế khá rõ ràng. Có sự khác biệt không nhiều của các hệ số hồi qui và hệ số xác định  $R^2$  của các mô hình trên 3 loại vải cho thấy tác động của lượng dư thiết kế Le, Ln và Lm đến độ tiện nghi cử động và độ vừa vặn của mẫu là chủ yếu, chiếm phần lớn trong tác động tổng thể của các yếu tố trên mẫu thí nghiệm. Biểu đồ BMA (Hình 3.12 đến 3.17) cho thấy giá trị của lượng dư thiết kế Ln, Le, Lm có ảnh hưởng đến độ tiện nghi cử động và vừa vặn trên tất cả các mô hình biểu diễn mối quan hệ này.

Khi tìm kiếm mô hình tuyến tính đa biến giữa các thông số cấu trúc vải, lượng dư thiết kế và độ tiện nghi cử động cũng như độ vừa vặn không thu được mô hình có ý nghĩa thống kê do có nhiều thông số vải liên quan chặt chẽ với nhau, số biến đầu vào nhiều, số lượng mẫu không lớn. Kết quả trên biểu đồ BMA (Hình 3.18) cho thấy giá trị của lượng dư thiết kế Ln có ảnh hưởng đến độ tiện nghi cử động trên tất cả các mô hình có thể biểu diễn mối quan hệ giữa lượng dư thiết kế, thông số vải và độ tiện nghi cử động; tiếp đến là Lm và Le, sau đó là độ dày vải T, mật độ Md. Các thông số cấu trúc khác của vải ít xuất hiện trong mô hình, ít nhất là chiều dài vòng sợi L.



Hình 3.18. Biểu đồ BMA thể hiện tương quan giữa thông số vải, lượng dư thiết kế Ln, Le, Lm và độ TNCD trên 3 vải



Hình 3.19. Biểu đồ BMA thể hiện tương quan giữa thông số vải, lượng dư thiết kế Ln, Le, Lm và độ VV trên 3 vải

Biểu đồ BMA (Hình 3.19) cho thấy giá trị của lượng dư thiết kế Ln, Le luôn có ảnh hưởng đến

độ vừa vặn trên tất cả các mô hình có thể biểu diễn mối quan hệ giữa lượng dư thiết kế, thông số vải và độ vừa vặn. Tiếp đến là Lm. Các thông số cấu trúc khác của vải ít xuất hiện trong mô hình.

#### 4. Kết luận

Các thông số cấu trúc vải Single Cotton chun (độ dày, chiều dài vòng sợi, khối lượng riêng và mật độ dệt) có ảnh hưởng không đáng kể tới giá trị của độ tiện nghi cử động và vừa vặn của bộ quần áo Aerobic trên 3 vải thực nghiệm. Vải có độ dày, khối lượng, mật độ dệt nhỏ hơn, kích thước vòng sợi lớn hơn có độ TNCD cao hơn. Giá trị lượng dư thiết kế (Ln, Le, Lm) có ảnh hưởng rõ rệt tới độ tiện nghi cử động và độ vừa vặn.

Không tìm thấy mối quan hệ tuyến tính giữa giá trị độ tiện nghi cử động và độ vừa vặn trên các mẫu thực nghiệm. Phương án có độ tiện nghi cử động cao nhất không phải là phương án có vừa vặn cao nhất và ngược lại.

Tồn tại mối quan hệ tuyến tính đa biến giữa lượng dư thiết kế tại vòng ngực, eo, hông và độ tiện nghi cử động và độ vừa vặn của bộ quần áo Aerobic với hệ số  $R^2 = 0,899 \div 0,989$ . Ảnh hưởng của lượng dư thiết kế tới độ tiện nghi cử động và độ vừa vặn của bộ quần áo Aerobic là đáng kể.

Lượng dư thiết kế cho các mẫu có độ tiện nghi cử động cao nhất tương ứng với vòng ngực, eo, hông là 1, 2 và 2,5 cm. Lượng dư thiết kế cho các mẫu có độ vừa vặn cao nhất cho với cả 3 vải thực nghiệm tương ứng với vòng ngực, eo, hông là 0, 1 và 0 cm.

#### Tài liệu tham khảo

- [1]. TCVN 5782 : 2009, *Hệ thống cỡ số tiêu chuẩn quần áo*.
- [2]. Apurba Das and R. Alagirusamy, *Science in Clothing Comfort*, First published 2010, Woodhead Publishing India Pvt. Ltd.
- [3]. Nguyen Thi Le, Dang Thi Thuy Hong, *Effect of Fabric Structure and Mechanical Properties on the Comfort of Free Movement of Narrow Skirts*, Journal of Science and Technology, No. 83A, 2011.
- [4]. Helen Joseph Armstrong, *Patternmaking for Fashion Design*, Harper Collins College Publishers, 1995.
- [5]. Chin-Man Chen, "Fit Evaluation within the Made-to-measure Process", International Journal of Clothing Science and Technology, Vol.19 ISS:2, pp.131 – 144, 2007.
- [6]. Wang YongJin, *Pattern Engineering for Functional Design of Tight-fit Running Wear*, Thesis of Doctor of Philosophy, The Hong Kong Polytechnic University, February 2011.

#### THE EFFECTS OF FABRIC STRUCTURES PARAMETERS AND ADDED DIMENSIONS ON THE COMFORT OF FREE MOVEMENT AND FITNESS OF AEROBIC CLOTHES

##### Abstract:

*The comfort of free movement and fitness are important characteristics of the clothes. The study of factors, which affect on the comfort of free movement and fitness, contributes to build the basis for the design of clothes. This paper introduces the effects of Cotton-Spandex Single knitted fabric structure parameters*

*and the added dimensions on the comfort of free movement and fitness of the Aerobic clothes. The fabric structure parameters were determined according to TCVN standards. Expert method is used to evaluate the comfort of free movement and fitness of the Aerobic clothes. The relationships between the comfort of free movement, fitness and the added dimensions are constructed using Bayesian Model Average method. The results showed that existing multi-linear relationships between the added dimensions in bust, waist and hip and the comfort of free movement and fitness ( $R^2 = 0,899 \div 0,989$ ). The comfort of free movement and fitness of the Aerobic clothes are affected significantly by the added dimensions in bust, waist and hip.*

**Keywords:** *Comfort of free movement, Fitness, Fabric structure, Added dimensions, Aerobic clothes.*