

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ SỢI NGANG ĐẾN CHIỀU CAO MAO DẪN NƯỚC CỦA VẢI VÒNG BÔNG

A STUDY ON THE EFFECT OF WEFT DENSITY TO CAPILLARY HEIGHT OF TERRY WOVEN

Nguyễn Thị Thảo

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

Đến Tòa soạn ngày 04/05/2020, chấp nhận đăng ngày 22/05/2020

Tóm tắt: Khả năng mao dẫn của sản phẩm dệt đóng vai trò quan trọng để ứng dụng cung cấp và dự trữ nước cho cây trồng. Bài báo này nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ ngang đến chiều cao mao dẫn nước của vải vòng bông (100% cotton) theo hướng dọc và hướng ngang. Kết quả nghiên cứu đã cho thấy: Quan hệ giữa chiều cao mao dẫn và mật độ sợi ngang của các mẫu vải vòng bông là phi tuyến. Chiều cao mao dẫn lớn nhất ở mẫu vải vòng bông VB3 có mật độ ngang $P_n = 220$ sợi ngang/10cm. Chiều cao mao dẫn của vải vòng bông theo hướng ngang lớn hơn theo hướng dọc 3÷7%. Điều này nói lên rằng ở một điểm nào đó về mật độ sợi ngang (yếu tố quan hệ với bán kính ống mao quản), chiều mao dẫn của mẫu vải vòng bông sẽ đạt được giá trị cao nhất.

Từ khóa: Vật liệu dệt, mật độ, sợi ngang, vải vòng bông, chiều cao mao dẫn.

Abstract: Capillary capacity of textile products plays an important role in application of water supply and storage for crops. This paper investigates the effect of the weft density on the capillary height of the terry woven (100% cotton) in the longitudinal and transverse directions. Research results have shown that: The relationship between capillary height and horizontal density of the terry woven samples is nonlinear. Maximum capillary height in VB3 the pattern has horizontal density $P_n = 220$ weft /10cm. Capillary height of the terry woven in horizontal direction is larger than in the vertical direction of 3÷7%. This should say that at some point in terms of weft density ((factor closely related to the radius of capillary tube), the capillary height of the terry woven sample will reach the highest value.

Keywords: Textile materials, density, weft, terry woven, capillary height.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gần đây một số nước trên thế giới đã bắt đầu thử nghiệm ứng dụng vải vòng bông vào việc cung cấp nước và trữ nước cho cây trồng. Vải vòng bông (khăn mặt, khăn tắm,...) là một phần quan trọng của sản phẩm dệt. Vải vòng là loại vải có tuyết dọc, các vòng sợi phủ đầy trên một mặt vải hoặc cả hai mặt vải. Cũng có loại vải phân làm nhiều ô, ô có vòng và ô không có vòng. Nhờ có các vòng sợi mà vải dày hơn, mềm mại và có khả năng thấm thâu nước tốt thường được dùng làm ga phủ

giường, khăn mặt, khăn tắm, khăn ăn, áo choàng, khăn lau,... Để tăng cường khả năng thấm thâu vải vòng thường dệt bằng các loại sợi có độ thấm nước cao như bông, lanh...

Vải vòng bông cho phép dẫn nước và lưu trữ một lượng nước phân phối đến khu vực bộ rễ của gốc cây bằng hoạt động mao dẫn [4,5]. Sử dụng vải vòng bông cho phép giảm tần suất tưới cho cây mà vẫn đạt được hiệu quả tưới tối ưu. Đến nay các ứng dụng vải vòng bông vào công nghệ trồng trọt ở Việt Nam vẫn chưa được nghiên cứu rộng rãi.

Bài báo tiến hành nghiên cứu xác định chiều cao mao dẫn nước của vải vòng bông. Điều này sẽ giúp cho việc lựa chọn vải vòng bông có chiều cao mao dẫn lớn có thể sử dụng dẫn nước cho giá thể trồng cây ở một độ cao nhất định.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

Chiều cao mao dẫn nước của vải vòng bông trong mối quan hệ với mật độ ngang của nó.

2.1.2. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu là vải vòng (VB) sợi 100% cotton có chỉ số sợi dọc nền và bông $N_e=32/2$, chỉ số sợi ngang $N_e=20$, mật độ sợi dọc (nền và bông) $P_d=20$ sợi/cm, kiểu dệt vân điểm tăng dọc $\frac{2}{1}$, chiều dài lên bông 24cm/5cm. Thông số thuật của vải vòng bông biểu thị trong bảng 1.

Bảng 1. Các thông số kỹ thuật của vải vòng

Ký hiệu mẫu	Mật độ sợi ngang P_n (sợi ngang/10cm)	Khối lượng $1m^2$ vải G (g/m^2)	Mật độ bông P_{vb} (vòng bông/cm 2)
VB1	160	224,12	50,52
VB2	190	323,32	60,16
VB3	220	424,48	70,04
VB4	250	523,92	80,48
VB5	280	622,56	90,28

Bảng 1 cho thấy thông số kỹ thuật được thay đổi ở đây là mật độ ngang của vải vòng bông. Khi thay đổi mật độ ngang của vải dẫn đến khối lượng $1m^2$ vải, mật độ bông cũng thay đổi.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

Mẫu vải vòng bông thí nghiệm xác định chiều cao mao dẫn được chuẩn bị theo tiêu

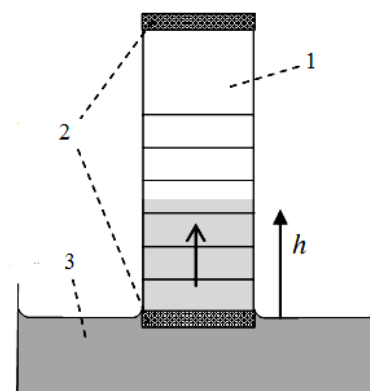
chuẩn TCVN [2] bao gồm 5 bộ mẫu vải vòng bông theo 5 mật độ sợi ngang khác nhau (bảng 1). Mỗi bộ mẫu cắt 3 mẫu thử theo hướng dọc và 3 mẫu thử theo hướng ngang, kích thước mẫu 250×50 mm.

Trước khi thí nghiệm mẫu được đặt ở điều kiện tiêu chuẩn ở nhiệt độ $27 \pm 5^\circ C$ và độ ẩm $65 \pm 2\%$ [1].

2.2.3. Tiêu chuẩn thí nghiệm

Xác định chiều cao mao dẫn theo phương thẳng đứng theo tiêu chuẩn TCVN 5073:1990 [3].

Sơ đồ thiết bị thí nghiệm đo chiều cao mao dẫn của mẫu vải được trình bày như trong hình 1. Để xác định độ mao dẫn nước của vải vòng bông đặt khay 3 chứa dung dịch kalidicromat 1 g/L trong nước cất ở nhiệt độ thường dưới khung kẹp 2, mẫu vải 1 được kẹp vào khung kẹp 2, hạ dần chiều cao của khung kẹp cho tới khi mức dung dịch ngập đến điểm 0 của thước đo. Sau 30 phút đọc chiều cao mao dẫn h của vải tương ứng với vạch khắc trên thước đo, chiều cao dẫn là trung bình cộng các kết quả của 3 mẫu và được biểu thị bằng centimet.



Hình 1. Sơ đồ thiết bị đo chiều cao mao dẫn

1. mẫu vải; 2. khung kẹp mẫu vải; 3. khay chứa dung dịch kalidicromat; h. chiều cao mao dẫn

Thí nghiệm được tiến hành trong điều kiện khí hậu qui định theo TCVN 1748-86[1].

Kết quả thí nghiệm được đánh giá dựa theo

các phương pháp thống kê thông dụng có sự hỗ trợ của phần mềm Microsoft excel.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định chiều cao mao dẫn theo hướng dọc

Kết quả thí nghiệm xác định chiều cao mao dẫn nước của vải vòng bông theo hướng dọc với 5 mật độ ngang khác nhau được biểu thị trong bảng 2.

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm xác định chiều cao mao dẫn của vải vòng bông theo hướng dọc

Ký hiệu	Mật độ ngang P_n (sợi ngang/10cm)	Chiều cao mao dẫn hướng dọc (cm)
VB1	160	4,53
VB2	190	6,96
VB3	220	7,71
VB4	250	7,14
VB5	280	6,54

Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa chiều cao mao dẫn theo hướng dọc và mật độ ngang của vải vòng bông được biểu thị trong hình 2.

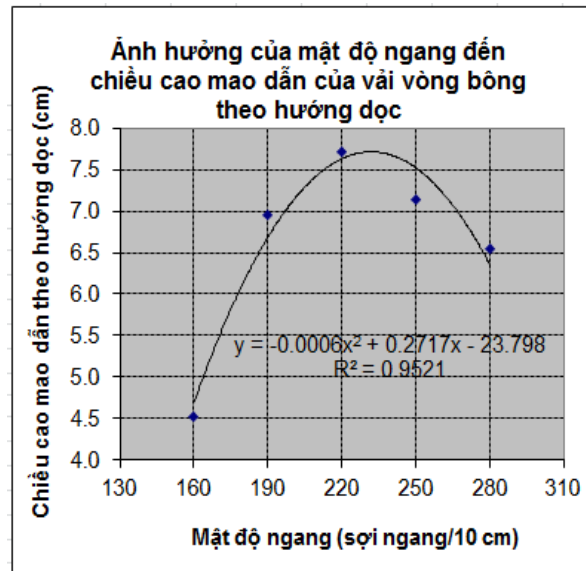
Quan sát đồ thị hình 2 cho thấy chiều cao mao dẫn theo hướng dọc lớn nhất là 7,71 cm ở mẫu vải vòng bông VB3 có mật độ ngang $P_n = 220$ sợi ngang/10cm. Khi mật độ ngang nhỏ hơn và lớn hơn 220 sợi ngang/10 cm, chiều cao mao dẫn theo hướng dọc của các mẫu vải vòng bông đều giảm dần. Quan hệ giữa chiều cao mao dẫn theo hướng dọc và mật độ ngang của các mẫu vải vòng bông là phi tuyến theo qui luật của hàm bậc 2:

$y = -0,0004x^2 + 0,2717x + 23,798$ với hệ số tương quan $R^2 = 0,9521$.

Hệ số tương quan R^2 lớn hơn 0,9 chứng tỏ mức độ liên quan khá tốt.

Khi tăng mật độ ngang của vải vòng bông, độ chứa đầy lớn, kích thước các ống mao quản nhỏ hơn nên chiều cao mao dẫn theo

hướng dọc của các mẫu vải vòng bông đều tăng lên. Tuy nhiên đến một giới hạn nào đó chiều cao mao dẫn theo hướng dọc lại giảm dần do áp lực mao dẫn không đủ lớn để thắng được áp lực thủy tĩnh của cột chất lỏng bên trong ống mao quản.



Hình 2. Mối quan hệ giữa chiều cao mao dẫn theo hướng dọc và mật độ ngang của vải vòng bông

3.3. Xác định chiều cao mao dẫn theo hướng ngang

Kết quả thí nghiệm xác định chiều cao mao dẫn nước của vải vòng bông với 5 mật độ ngang khác nhau theo hướng ngang được biểu thị trong bảng 3.

Bảng 3. Kết quả thí nghiệm xác định chiều cao mao dẫn của vải vòng bông theo hướng ngang

Ký hiệu	Mật độ ngang P_n (sợi ngang/10cm)	Chiều cao mao dẫn hướng ngang (cm)
VB1	160	4,71
VB2	190	7,44
VB3	220	7,95
VB4	250	7,38
VB5	280	6,75

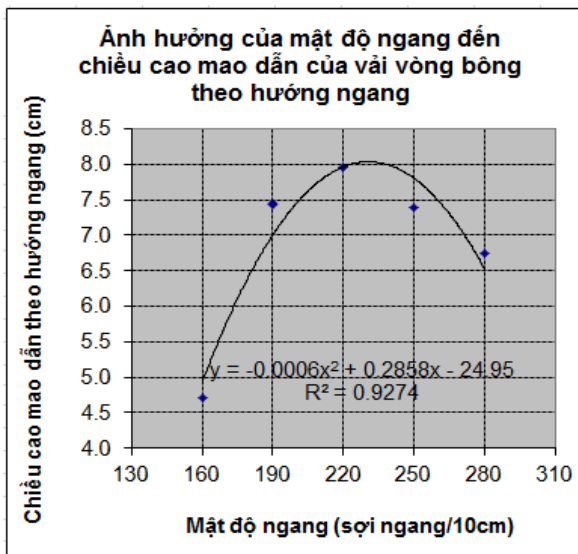
Quan sát đồ thị hình 3 cho thấy chiều cao mao dẫn theo hướng ngang lớn nhất là 7,95 cm ở mẫu vải vòng bông VB3 có mật

độ ngang $P_n = 220$ sợi ngang/10cm. Khi mật độ ngang nhỏ hơn và lớn hơn 220 sợi ngang/10 cm, chiều cao mao dẫn theo hướng ngang của các mẫu vải vòng bông đều giảm dần. Quan hệ giữa chiều cao mao dẫn theo hướng ngang và mật độ ngang của các mẫu vải vòng bông là phi tuyến theo qui luật của hàm bậc 2:

$y = -0,0004x^2 + 0,2717x + 23,798$ với hệ số tương quan $R^2 = 0,9274$.

Hệ số tương quan $R^2 = 0,9274$ lớn hơn 0,9 chứng tỏ mức độ liên quan khá tốt.

Khi tăng mật độ ngang của vải vòng bông, độ chứa đầy lớn, kích thước các ống mao quản nhỏ hơn nên chiều cao mao dẫn theo hướng ngang của các mẫu vải vòng bông đều tăng lên. Tuy nhiên đến một giới hạn nào đó chiều cao mao dẫn theo hướng ngang lại giảm dần. Điều này được giải thích tương tự như chiều cao mao dẫn theo hướng dọc.

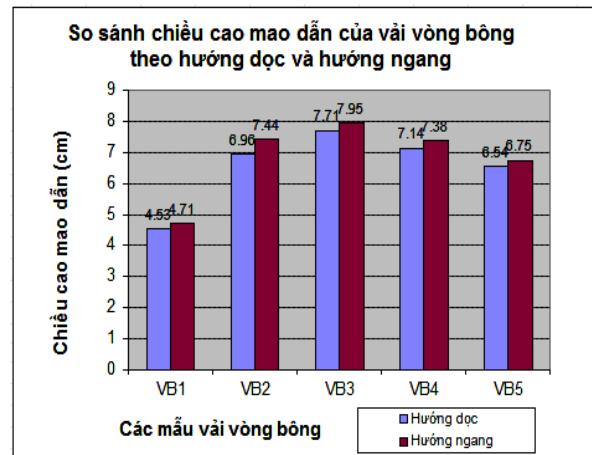


Hình 3. Mối quan hệ giữa chiều cao mao dẫn theo hướng ngang và mật độ ngang của vải vòng bông

3.3. So sánh chiều cao mao dẫn theo hướng dọc và ngang

Biểu đồ hình 4 cho thấy: chiều cao mao dẫn của các mẫu vải vòng bông theo hướng ngang lớn hơn theo hướng dọc khoảng 3÷7%.

Trong vải vòng bông, theo hướng ngang sợi ngang thẳng liên tục, còn theo hướng dọc có các vòng sợi dọc tạo thành vòng bông. Do đó theo hướng ngang, quãng đường mao dẫn thẳng và ngắn hơn theo hướng dọc nên chiều cao mao dẫn của các mẫu vải vòng bông theo hướng ngang lớn hơn theo hướng dọc.



Hình 4. So sánh chiều cao mao dẫn của vải vòng bông theo hướng dọc và hướng ngang

4. KẾT LUẬN

Chiều cao mao dẫn lớn nhất theo hướng dọc là 7,71 cm, theo hướng ngang là 7,95 cm ở mẫu vải vòng bông VB3 có mật độ ngang $P_n = 220$ sợi ngang/10 cm.

Khi mật độ ngang nhỏ hơn và lớn hơn 220 sợi ngang/10 cm, chiều cao mao dẫn của các mẫu vải vòng bông đều giảm dần. Quan hệ giữa chiều cao mao dẫn và mật độ ngang của các mẫu vải vòng bông là phi tuyến theo qui luật của hàm bậc 2 với hệ số tương quan R^2 lớn hơn 0,9 chứng tỏ mức độ liên quan khá tốt.

Chiều cao mao dẫn của các mẫu vải vòng bông theo hướng ngang lớn hơn theo hướng dọc khoảng 3÷7%.

Thông qua các kết quả thí nghiệm 5 mẫu vải vòng bông, có thể chọn mẫu vải vòng bông VB3 với mật độ ngang 220 sợi ngang/10 cm làm vật liệu có khả năng dẫn nước với chiều

cao lớn nhất. Tuy nhiên, tùy theo nhu cầu mẫu vải vòng bông làm các phần tử cấu tạo chiều cao cần dẫn nước cụ thể có thể chọn cấp nước cho giá thể trồng cây.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Vật liệu dệt - Môi trường chuẩn để điều hòa và thử - TCVN 1748:1986.
- [2] Vải dệt thoi - Phương pháp lấy mẫu để thử - TCVN 1749:1986.
- [3] Phương pháp xác định độ mao dẫn - TCVN 5073 (1990).
- [4] Ursula K. Schuch and Jack J. Kelly, "Capillary Mats for Irrigating Plants in the Retail Nursery and - Saving Water" , Southwest Horticulture 23(5):24-25 (2006).
- [5] Petrulyte S., Baltakyte R. Liquid Sorption and Transport in Woven Structures. Fibres & textiles in Eastern Europe 2, Vol. 17, No. 2 (73), pp. 39-45 (2009).

Thông tin liên hệ: **Nguyễn Thị Thảo**

Điện thoại: 0915071211 – Email: ntthao@uneti.edu.vn

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

