

NGHIÊN CỨU ĐỘ BỀN KÉO ĐỨT VÀ ĐỘ GIÃN ĐỨT CỦA SỢI BÔNG SẢN XUẤT BẰNG CÔNG NGHỆ KÉO SỢI KHÔNG CỌC OE

STUDY OF TENSILE STRENGTH AND BREAK ELONGATION OF COTTON YARNS PRODUCED BY OPEN-END SPINNING

Nguyễn Nhật Trinh^{1*}, Phạm Thị Nguyệt²

TÓM TẮT

Bông là xơ thiên nhiên được sử dụng phổ biến nhất trên thế giới để sản xuất sợi, chỉ may, các sản phẩm may mặc, sản phẩm dân dụng và các sản phẩm công nghiệp khác. Chất lượng sợi chịu ảnh hưởng nhiều của nguyên liệu và công nghệ kéo sợi, tùy thuộc vào yêu cầu chất lượng sợi bông có thể được sản xuất bằng các công nghệ kéo sợi khác nhau, nhưng thông dụng nhất là công nghệ kéo sợi nổi cọc và kéo sợi không cọc OE.

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu độ bền kéo đứt và độ giãn đứt 3 loại sợi bông 100% chỉ số Ne10/1, Ne16/1 và Ne20/1 được sản xuất bằng công nghệ kéo sợi không cọc OE tại Công ty TNHH-MTV Dệt 8/3 và Công ty Hoàng Thị Loan. Độ bền kéo đứt và độ giãn đứt sợi được xác định theo tiêu chuẩn ISO 2062:2009 trên thiết bị TENSILON do Nhật Bản sản xuất. Kết quả nghiên cứu cho thấy sợi có chỉ số càng cao thì độ bền kéo đứt càng nhỏ. Độ bền kéo đứt 3 loại sợi công ty TNHH-MTV Dệt 8/3 cao hơn độ bền kéo đứt 3 loại sợi do Công ty Hoàng Thị Loan sản xuất. Độ giãn đứt của sợi giảm khi chỉ số sợi tăng lên, mức độ giảm độ giãn đứt không lớn. Độ giãn đứt 3 loại sợi của Công ty TNHH-MTV Dệt 8/3 cao hơn độ giãn đứt 3 loại sợi do Công ty Hoàng Thị Loan sản xuất.

Từ khóa: Sợi bông, độ bền kéo đứt, độ giãn đứt.

ABSTRACT

Cotton is the natural textile fiber used most popular in the world to produce yarns, threads, apparel, home furnishings, and other industrial products. Yarn quality is largely influenced by raw cotton materials and spinning technology, dependent on demand quality cotton yarn can be produced by some spinning technologies, but most commonly ring spinning and Open-End spinning technology.

The article presents the results of research on tensile strength and break elongation of 3 types of 100% cotton yarns Ne10/1, Ne16/1 and Ne20/1 produced by open-end spinning at Eight March Textile Company Limited and Hoang Thi Loan Company. Tensile strength and break elongation are determined by ISO 2062:2009 standard on TENSILON instrument. The results indicate that the higher yarn's count density is, the smaller its tensile strength is. Tensile strength of 3 types produced by Eight March Textile Company Limited is much more higher than that of 3 types produced by Hoang Thi Loan company. Yarn break elongation slightly reduces incase yarn's count density increases. Break elongation of 3 types produced by Eight March Textile Company Limited is more higher than that of 3 types produced by Hoang Thi Loan company.

Keywords: Cotton yarn, tensile strength, break elongation.

¹Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

²Trường Cao đẳng Công nghiệp Hưng Yên

*Email: trinh.nguyennhat@hust.edu.vn

Ngày nhận bài: 01/3/2020

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 30/3/2020

Ngày chấp nhận đăng: 24/4/2020

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xơ bông là loại xơ thiên nhiên có nguồn gốc thực vật hình thành trong điều kiện tự nhiên ở dưới dạng xơ cơ bản, thu được từ quả cây bông, được dùng phổ biến trong ngành dệt từ lâu đời. Xơ bông khá mạnh, mềm, có độ đàn hồi tự nhiên nên có độ xốp, đặc biệt độ bền dai của xơ bông khá tốt.

Xơ bông gồm các tế bào thực vật hình dải dẹt, nhiều thành mỏng và một rãnh nhỏ trong lõi xơ chứa chất nguyên sinh. Tùy theo giống xơ và điều kiện trồng trọt, chiều dài trung bình của xơ bông từ 22 đến 50mm, chiều ngang từ 18 - 25 μ m. Tùy thuộc độ xoắn và độ chín của xơ, độ bền đứt xơ khoảng từ 0,5 - 10gam, trung bình là từ 4 đến 7gam, độ giãn đứt xơ khoảng từ 4 - 13%, trung bình là 7 - 8%. Khối lượng riêng của xơ bông 1,53g/cm³. Hàm ẩm của xơ bông trong điều kiện không khí khô là 5,5 - 6,5%, trong không khí ẩm có thể tới 11 - 12%. Ở điều kiện tiêu chuẩn nhiệt độ 20°C và độ ẩm tương đối của không khí là 65%, xơ bông có hàm ẩm là 8,5%. Thành phần chủ yếu của xơ bông là 93 - 95% xenlulo, ngoài ra còn một số tạp chất thiên nhiên khác như hợp chất nitơ, sáp bông, pectin, tro và một vài chất khác. Xơ bông được sử dụng phổ biến để sản xuất sợi, dệt vải may mặc dân dụng và nhiều sản phẩm kỹ thuật trong ngành y tế và công nghiệp.

Sợi bông là nguyên liệu được sử dụng chủ yếu để dệt vải, do vậy chất lượng sợi ảnh hưởng rất nhiều đến chất lượng vải thành phẩm. Một số

nhà khoa học trên thế giới đã nghiên cứu tính chất cơ lý hóa, cấu trúc sợi được sản xuất từ nhiều loại nguyên liệu và công nghệ khác nhau. Md. Nakib-Ul-Hasan, Farhana Afroz, Muhammad Mufidul Islam, S.M. Zahirul Islam, Rashedul Hasan [1] nghiên cứu so sánh các tính chất cơ học, độ xoắn sợi, độ xù lông của sợi và độ không đều của sợi nổi khuyen và sợi không cọc. K. A. Ramasamy, G. Nalankilli & O. L. Shanmugasundaram [2] nghiên cứu so sánh tính chất cơ lý của sợi bông, sợi tencel và sợi pha bông/tencel. S.S. Lavate và cộng sự [3] nghiên cứu tính chất sợi và vải được sản xuất từ sợi tencel, modal và so sánh của chúng với tính chất sợi bông. Karina Solorio-Ferrales và cộng sự [4] nghiên cứu so sánh một số đặc tính vật lý của bông và tre tái sinh trong môi trường ẩm. Tính chất cơ lý của sợi được sản xuất bằng các phương pháp nổi cọc, không cọc và sợi vortex được nghiên cứu trong các công trình [5-9]. Ở Việt Nam các công trình nghiên cứu đánh giá tính chất sợi còn ít, do vậy việc lựa chọn loại sợi để dệt vải theo mục đích sử dụng còn nhiều hạn chế.

Mục tiêu của bài báo là nghiên cứu độ bền kéo đứt và độ giãn đứt của sợi 100% xơ bông được sản xuất bằng công nghệ kéo sợi không cọc, kết quả nghiên cứu được sử dụng tư vấn cho các nhà sản xuất lựa chọn loại sợi phù hợp với mục đích sử dụng của vải thành phẩm.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu

Nghiên cứu sử dụng 3 loại sợi 100% bông được sản xuất trên dây chuyền kéo sợi không cọc OE.

- Chi số Ne 10/1, Ne 16/1 và Ne 20/1 do Công ty TNHH-MTV Dệt 8/3 sản xuất, nguyên liệu tương ứng 25%, 30%, 35% bông nguyên trộn với 75%, 70%, 65% bông phế, xơ bông Mỹ cấp 2.

- Chi số Ne 10/1, Ne 16/1 và Ne 20/1 do Công ty Hoàng Thị Loan sản xuất, nguyên liệu tương ứng 15%, 20%, 25% bông nguyên trội với 85%,80%, 75% bông phế, xơ bông Mỹ cấp 2.

2.2. Phương pháp nghiên cứu



Hình 1. Thiết bị kéo đứt sợi TENSILON

Độ bền kéo đứt và độ giãn đứt sợi được xác định theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 2062: 2009 và các thí nghiệm được thực hiện trên thiết bị kiểm tra độ bền kéo đứt sợi TENSILON do Nhật Bản sản xuất (hình 1).

Các thí nghiệm được thực hiện tại Viện Dệt may - Da giấy và Thời trang, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội trong điều kiện tiêu chuẩn của phòng thí nghiệm: nhiệt độ = 20 ±

2°C, độ ẩm tương đối = 65 ± 4%. Quy định về lấy mẫu, thử mẫu và xử lý thống kê thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 1754: 1986. Các mẫu sợi được chuẩn hóa trong điều kiện chuẩn thời gian 24 giờ trước khi thử nghiệm.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

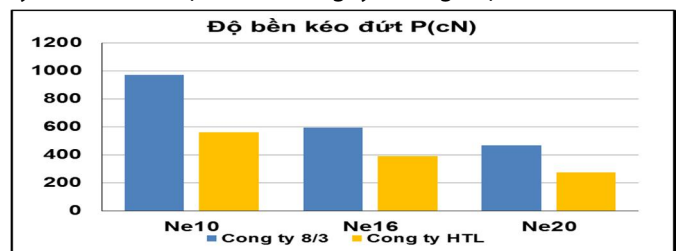
3.1. Độ bền kéo đứt sợi

Kết quả thí nghiệm độ bền kéo đứt 3 loại sợi 100% bông OE chi số Ne 10/1, Ne 16/1 và Ne 20/1 của hai công ty được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Kết quả thí nghiệm độ bền kéo đứt sợi

TT	Loại sợi	Sợi công ty 8/3	Sợi công ty Hoàng Thị Loan
		Độ bền kéo đứt P (cN)	Độ bền kéo đứt P (cN)
1	Ne 10/1	970	562
2	Ne 16/1	594	390
3	Ne 20/1	467	275

Hình 2 biểu diễn độ bền kéo đứt của 3 loại sợi do Công ty TNHH-MTV Dệt 8/3 và Công ty Hoàng Thị Loan sản xuất.



Hình 2. Độ bền kéo đứt 3 loại sợi

Kết quả thử nghiệm độ bền kéo đứt 3 loại sợi 100% bông OE chi số Ne 10/1, Ne 16/1 và Ne 20/1 của hai công ty cho thấy:

Khi chi số sợi tăng lên, độ bền kéo đứt của sợi theo xu hướng giảm dần, tức là sợi có chi số càng cao thì độ bền kéo đứt càng nhỏ. Đối với sợi Công ty TNHH-MTV Dệt 8/3, độ bền kéo đứt sợi Ne16/1 bằng 61,2% độ bền kéo đứt sợi Ne 10/1, mức độ giảm độ bền là 38,8%; độ bền kéo đứt sợi Ne 20/1 bằng 78,6% độ bền kéo đứt sợi Ne 16/1, mức độ giảm độ bền là 21,4%. Đối với sợi Công ty Hoàng Thị Loan, độ bền kéo đứt Ne 16/1 bằng 69,3% độ bền kéo đứt sợi Ne10/1, mức độ giảm độ bền là 30,7%; độ bền kéo đứt sợi Ne 20/1 bằng 70,5% độ bền kéo đứt sợi Ne 16/1, mức độ giảm độ bền là 29,5%. Độ bền kéo đứt sợi giảm khi chi số sợi tăng lên được hiểu rằng, đối sợi 100% bông, độ bền sợi phần lớn được tạo bởi lực ma sát giữa các xơ trong sợi tiếp xúc với nhau, khi chi số sợi tăng lên, số lượng xơ trong mặt cắt tiết diện ngang của sợi giảm đi, dẫn đến tổng lực ma sát giữa các xơ sẽ giảm và từ đó làm giảm độ bền kéo đứt của sợi.

Độ bền kéo đứt 3 loại sợi Ne 10/1, Ne 16/1 và Ne 20/1 của Công ty TNHH-MTV Dệt 8/3 đều cao hơn độ bền kéo đứt của 3 loại sợi do Công ty Hoàng Thị Loan sản xuất tương ứng là 72,6%, 5,3% và 69,8%. Điều này được giải nghĩa là nguyên liệu xơ bông sử dụng để sản xuất sợi OE của Công ty TNHH-MTV Dệt 8/3 có chất lượng cao hơn nguyên liệu xơ bông Công ty Hoàng Thị Loan sử dụng để sản xuất sợi OE.

3.2. Độ giãn đứt sợi

Kết quả thí nghiệm độ giãn đứt 3 loại sợi bông chi số Ne 10/1, Ne 16/1 và Ne 20/1 của hai công ty được trình bày trên bảng 2.

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm độ giãn đứt 3 loại sợi

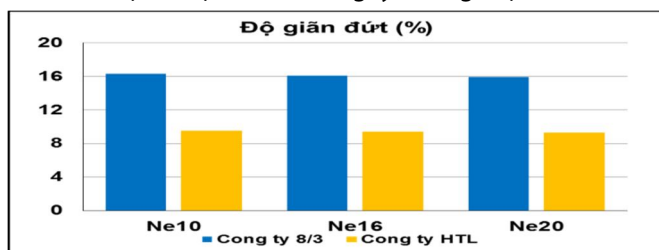
TT	Loại sợi	Công ty 8/3	Công ty Hoàng Thị Loan
		Độ giãn đứt sợi ϵ_d (%)	Độ giãn đứt sợi ϵ_d (%)
1	Ne 10/1	16,33	9,52
2	Ne 16/1	16,10	9,42
3	Ne 20/1	15,93	9,33

Độ giãn đứt của 3 loại sợi do Công ty TNHH-MTV Dệt 8/3 và Công ty Hoàng Thị Loan sản xuất được biểu diễn trên hình 3.

Kết quả thử nghiệm độ giãn đứt 3 loại sợi 100% bông OE chi số Ne 10/1, Ne 16/1 và Ne 20/1 của hai công ty cho thấy:

Khi chi số sợi tăng lên, độ giãn đứt của sợi theo xu hướng giảm dần, tức là sợi có chi số càng cao thì độ giãn đứt càng nhỏ. Đối với 3 loại sợi Công ty TNHH-MTV Dệt 8/3, độ giãn đứt sợi giảm tương ứng 0,23% và 0,17%. Đối với 3 loại sợi Công ty Hoàng Thị Loan, độ giãn đứt sợi giảm tương ứng 0,1% và 0,11%. Có thể thấy rằng khi chi số sợi tăng lên, độ giãn đứt sợi giảm không nhiều, điều này có thể hiểu rằng độ giãn đứt của sợi giảm, thứ nhất là do khi kéo sợi chi số cao hơn thì phải tăng thêm độ xoắn để đảm bảo mức độ ma sát giữa các xơ lớp ngoài sợi với nhau nhằm tạo ra độ bền cho sợi, khi tăng độ xoắn thì độ giãn của sợi nói chung sẽ giảm; thứ hai do cấu trúc sợi OE gồm các xơ bên trong sợi nằm song song với trục sợi, cho nên độ giãn đứt sợi chủ yếu phụ thuộc vào độ giãn đứt của các xơ này, mà độ giãn đứt xơ ít chênh lệch nhau, do đó độ giãn đứt của sợi OE gần như ít thay đổi; thứ ba các loại sợi do cùng một công ty sản xuất sử dụng nguyên liệu xơ đồng nhất nên độ giãn đứt cũng ít thay đổi.

Độ giãn đứt 3 loại sợi Ne 10/1, Ne 16/1 và Ne 20/1 của Công ty TNHH-MTV Dệt 8/3 đều cao hơn độ giãn đứt 3 loại sợi do Công ty Hoàng Thị Loan sản xuất. Điều này được giải nghĩa là nguyên liệu xơ bông sử dụng để sản xuất sợi OE của công ty Dệt 8/3 có chất lượng cao hơn nguyên liệu xơ bông Công ty Hoàng Thị Loan sử dụng để sản xuất sợi OE; thiết bị kéo sợi OE của Công ty TNHH-MTV Dệt 8/3 hiện đại hơn thiết bị kéo sợi OE của Công ty Hoàng Thị Loan.



Hình 3. Độ giãn đứt 3 loại sợi

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu độ bền kéo đứt và độ giãn đứt 3 loại sợi OE 100% bông do Công ty TNHH-MTV Dệt 8/3 và Công ty Hoàng Thị Loan sản xuất cho thấy:

➢ Sợi có chi số càng cao thì độ bền kéo đứt càng nhỏ. Độ bền kéo đứt sợi là độ bền đứt tuyệt đối, khi chi số sợi tăng lên tiết diện ngang của sợi giảm đi, số lượng xơ tham gia chịu lực giảm, dẫn đến lực ma sát giữa các xơ giảm và từ đó làm giảm độ bền kéo đứt của sợi. Độ bền kéo đứt 3 loại sợi Công ty TNHH-MTV Dệt 8/3 cao hơn độ bền kéo đứt 3 loại sợi do Công ty Hoàng Thị Loan sản xuất là do nguyên liệu xơ bông sử dụng để sản xuất sợi của Công ty TNHH-MTV Dệt 8/3 có chất lượng cao hơn nguyên liệu xơ bông Công ty Hoàng Thị Loan sử dụng để sản xuất sợi.

➢ Độ giãn đứt của sợi giảm khi chi số sợi tăng lên, mức độ giảm độ giãn đứt không lớn. Độ giãn đứt 3 loại sợi của Công ty TNHH-MTV Dệt 8/3 cao hơn độ giãn đứt 3 loại sợi do Công ty Hoàng Thị Loan sản xuất do nguyên liệu xơ bông sử dụng để sản xuất sợi của Công ty TNHH-MTV Dệt 8/3 có chất lượng cao hơn nguyên liệu xơ bông công ty Hoàng Thị Loan sử dụng để sản xuất sợi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Md. Nakib-Ul-Hasan, S.M. Zahirul Islam, Farhana Afroz, Muhammad Mufidul Islam, Rashedul Hasan, 2014. *Comparative study of mechanical properties, pti, hairiness and evenness of conventional ring and modern rotor spun yarn*. European Scientific Journal, Vol.10, No 33.

[2]. K. A. Ramasamy, G. Nalankilli & O. L. Shanmugasundaram, 2014. *Properties of cotton, tencel and cotton/tencel blended ring- spun yarns*. Indian Journal of Fibre and Textile Research, Vol. 39, No 3.

[3]. S.S. Lavate, M. C. Burji, Suraj Patil, 2016. *Study of yarn and fabric properties produced from modified viscose Tencel, Excel, Modal and their comparison against Cotton*. www.textiletoday.com.bd.

[4]. Karina Solorio-Ferrales, Carlos Villa-Angulo, Rafael Villa-Angulo, José Ramón Villa-Angulo, 2017. *Comparison of regenerated bamboo and cotton performance in warm environment*. Journal of Applied Research and Technology, Vol.15, Issue 3.

[5]. Rameshkumar C, Anandkumar P, Senthilnathan P, Jeevitha R, Anbumani N, 2008. *Comparative Studies on Ring Rotor and Vortex Yarn Knitted Fabrics*. Autex Research Journal, Vol. 8, No 4.

[6]. Musa Kilic and Ayse Okur, 2014. *Comparison of the Results of Different Hairiness Testers for Cotton-Tencel Blended Ring, Compact and Vortex Yarns*. Indian Journal of Fiber & Textile Research, Vol. 39.

[7]. Gonca Balci Kilic & Ayse Okur, 2/2016. *A Comparison for the Physical Properties of Cotton, Modal and Acrylic Yarns Spun in Ring and OE-rotor Spinning Systems*. Industria Textila, Vol. 67.

[8]. Nguyễn Nhật Trinh, 2019. *Nghiên cứu so sánh tính chất cơ lý của sợi nhân tạo visco và tre*. Tạp chí Khoa học & Công nghệ, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, trang 86-90, số 50.

[9]. Nguyễn Nhật Trinh, 2019. *Đánh giá tính chất cơ lý của sợi modal và sợi tencel được sản xuất bằng công nghệ kéo sợi vortex*. Tạp chí Khoa học & Công nghệ, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, trang 86-90, số 51.

AUTHORS INFORMATION

Nguyen Nhat Trinh¹, Pham Thi Nguyen²

¹Hanoi university of science and technology

²Hung Yen Industrial College