

NGHIÊN CỨU SO SÁNH TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA SỢI NHÂN TẠO VISCO VÀ TRE

COMPARATIVE STUDY OF MECHANICAL-PHYSICAL PROPERTIES OF VISCOSE AND BAMBOO REGENERATED YARNS

Nguyễn Nhật Trinh

TÓM TẮT

Xơ visco và xơ tre là xơ nhân tạo nguồn gốc từ xenlulô tái sinh được sử dụng phổ biến để tạo ra các loại vải dùng trong may mặc có những đặc tính ưu việt, giá thành rẻ hơn so với vải bông và được nhiều người ưa chuộng. Xơ visco đã được sử dụng trong công nghiệp dệt may trên 50 năm nay, còn xơ tre mới được sử dụng khoảng trên 10 năm nay. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu đánh giá tính chất cơ lý của sợi chỉ số Ne30/1 từ xơ visco và xơ tre, sử dụng phương pháp nghiên cứu thực nghiệm và xử lý số liệu Excel. Kết quả nghiên cứu cho thấy chỉ số thực sợi visco nhỏ hơn sợi tre, sợi visco có độ bền kéo đứt cao hơn sợi tre 20%, độ giãn đứt sợi visco lớn hơn sợi tre 6,1%. Độ xoắn sợi visco nhỏ hơn độ xoắn sợi tre 7,6%. Sợi visco có độ không đều và điểm mỏng cao hơn sợi tre, điểm dày và kết tủa thấp hơn sợi tre.

Từ khóa: Sợi visco, sợi tre, độ bền kéo đứt, độ không đều, khuyết tật.

ABSTRACT

Viscose and Bamboo yarns are regenerated cellulose fibers and commonly used to produce fabrics that have outstanding characteristics and cheaper than cotton fabric and it is used by many people nowadays. Viscose fiber is used in textile industry for 50 years, and bamboo fiber is newly used for 10 years. The article presents the results of the research on mechanical-physical properties of viscose and bamboo yarns Ne30/1, uses experimental research method. The results indicate that real count of viscose yarn smaller than bamboo's one, viscose yarn's tensile strength is higher than bamboo yarn's one for 20%, viscose yarn's break elongation is higher than bamboo yarn's one for 6.1%. Viscose yarn's twist is lower than bamboo yarn's one 7.6%. Viscose yarn unevenness and thin places are higher than bamboo yarn's one, but viscose yarn's thick places and neps are smaller than bamboo yarn's one.

Keywords: Viscose yarn, bamboo yarn, tensile strength, yarn unevenness, imperfection.

Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

Email: trinh.nguyennhat@hust.edu.vn

Ngày nhận bài: 05/01/2019

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 20/02/2019

Ngày chấp nhận đăng: 25/02/2019

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xơ visco là xơ rayon thế hệ đầu tiên và được hình thành theo phương pháp kéo sợi ướt trong bể đồng tụ, phản ứng hóa học tiến hành từ phía ngoài vào trong thân

sợi do đó có sự thay đổi về cấu trúc tinh thể. Mặt cắt ngang của xơ không tròn có nhiều vết lõm sắc nét, thông thường có dạng khía, dọc theo thân là những nếp gấp chạy dài. Xơ visco có độ bền kéo thấp trong điều kiện ướt so với điều kiện khô. Tuy nhiên, xơ visco có độ giãn dài cao trong điều kiện ướt so với điều kiện khô. Visco hấp thụ độ ẩm cao hơn bông. Visco là xenlulô tái sinh có độ trùng hợp thấp hơn so với xenlulô của bông do đó visco phản ứng với hóa chất nhanh hơn so với bông, dễ nhuộm màu hơn bông.

Xơ tre từ cây tre được thu hoạch từ những cánh đồng hoang dã. Cấu trúc hóa học của xơ tre tương tự với cấu trúc của gỗ. Thành phần chính là xenlulô (khoảng 57 - 63%) với hàm lượng α - xenlulô 36 - 41%, lignin (22 - 26%) và pentosan (16 - 21%). Xơ tre có khả năng nhuộm tuyệt vời và có tính kháng khuẩn, kháng nấm, chống tia cực tím, phân hủy sinh học và thoáng khí tốt. Vải được làm từ sợi tre có độ thoáng khí cao trong thời tiết nóng và cũng giúp người mặc ấm hơn trong mùa lạnh, ít nhăn hơn bông và có độ co thấp [1].

Các tính chất cơ lý của xơ dệt được nhiều nhà khoa học nghiên cứu, nhưng có rất ít công trình nghiên cứu về các tính chất cơ lý sợi được sản xuất từ các loại xơ nhân tạo này theo các phương pháp kéo sợi. Md. Nakib-Ul-Hasan, Farhana Afroz, Muhammad Mufidul Islam, S.M. Zahirul Islam, Rashedul Hasan [2] nghiên cứu so sánh các tính chất cơ học, độ xoắn, độ xù lông và độ không đều của sợi nổi khuyên và sợi rotor. K. A. Ramasamy, G. Nalankilli & O. L. Shanmugasundaram [3] nghiên cứu so sánh tính chất cơ lý của sợi bông, sợi tencel và sợi pha bông/tencel với tỉ lệ pha khác nhau. S.S. Lavate và cộng sự [4] nghiên cứu tính chất sợi và vải được sản xuất từ Tencel, Modal và so sánh của chúng với sợi bông. Karina Solorio-Ferrales và cộng sự [5] nghiên cứu so sánh đặc tính của sợi bông và sợi tre tái sinh trong môi trường ẩm. Tính chất cơ lý của sợi được sản xuất bằng các phương pháp nổi cọc, rotor và sợi Vortex được nghiên cứu trong các công trình [6,7,8,9].

Mục tiêu nghiên cứu của bài báo nhằm đánh giá tính chất cơ lý của hai loại sợi nhân tạo nguồn gốc xenlulô, kết quả nghiên cứu tư vấn cho các nhà sản xuất lựa chọn đúng loại sợi phù hợp với mục đích sử dụng của vải.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu

Nghiên cứu sử dụng hai loại sợi nhân tạo chỉ số Ne30/1 bao gồm sợi 100% visco và sợi 100% tre. Hai loại sợi đều được kéo sợi từ xơ stapen theo công nghệ kéo sợi nổi cọc.

Sợi visco do Tổng công ty Việt Thắng cung cấp.

Sợi tre do Tổng công ty cổ phần Phong Phú cung cấp.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Chỉ số sợi được xác định theo tiêu chuẩn ISO 2060:1994 sử dụng thiết bị guồng sợi con FY-30 của Hungary, cân Metler.

Độ sãn sợi được xác định theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 2061: 2010 và các thí nghiệm được thực hiện trên thiết bị kiểm tra độ sãn sợi METEFEM FY - 16/B, Hungary.

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 Uster Tensorapid 3, Thụy Sĩ.

Độ không đều sợi và độ xù lông được xác định trên thiết bị Uster 3 Thụy Sĩ theo tiêu chuẩn ASTM 1425:2009.

Các thí nghiệm được thực hiện tại Phân viện Dệt May tại Tp.HCM trong điều kiện chuẩn: nhiệt độ phòng = $20 \pm 2^\circ\text{C}$, độ ẩm tương đối = $65 \pm 4\%$. Các mẫu sợi được thuần hóa trong điều kiện chuẩn 24 giờ trước khi thử nghiệm.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

3.1. Đánh giá chỉ số sợi

Kết quả thực nghiệm xác định chỉ số, độ sãn, độ bền kéo đứt, độ giãn đứt sợi visco và sợi tre Ne30/1 được biểu thị trên bảng 1. Hình 1 và 2 biểu diễn chỉ số thực và hệ số biến sai chỉ số của hai loại sợi nhân tạo visco và tre. So với chỉ số danh nghĩa Ne30, chỉ số thực của sợi visco là Ne29,4 và sợi tre Ne29,6.

Như vậy trong thực tế, sợi được sản xuất ra có chỉ số nhỏ hơn chỉ số danh nghĩa, tức là chiều dài sợi trên 1 gram nguyên liệu bị giảm so với thiết kế. Số mét dài thực của sợi được xác định như sau:

$$\text{Số mét sợi/g Ne30} = 30 \times 1,693 = 50,79\text{m.}$$

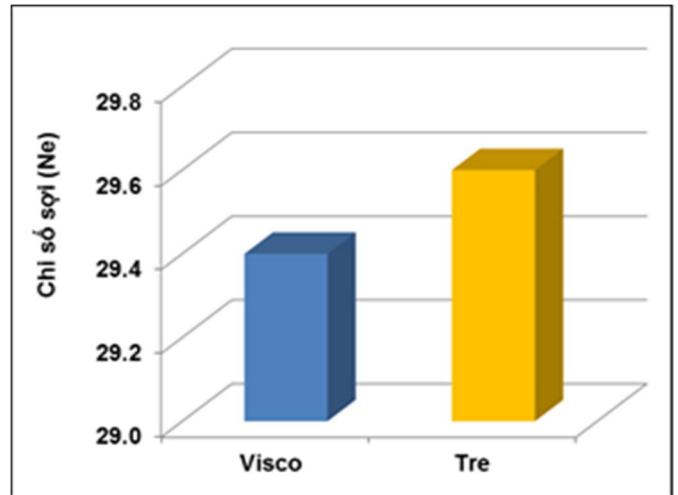
$$\text{Số mét sợi visco/g Ne29,4} = 29,4 \times 1,693 = 49,77\text{m.}$$

$$\text{Số mét sợi tre/g Ne29,6} = 29,6 \times 1,693 = 50,11\text{m.}$$

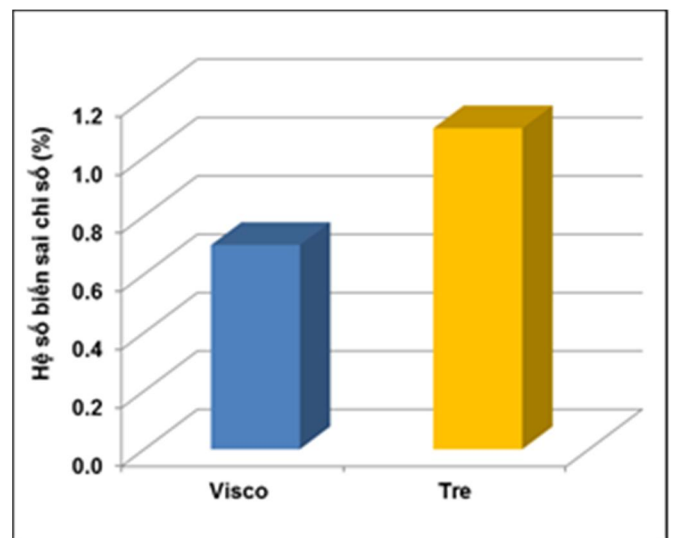
Với cùng một khối lượng sợi được sản xuất, so với chỉ số danh nghĩa, sợi visco chỉ số Ne29,4 số mét dài giảm đi 2%, sợi tre chỉ số Ne29,6 số mét dài giảm 1,33%.

Đối với nhà sản xuất sợi chỉ số nhỏ hơn chỉ số danh nghĩa sẽ có lợi về giảm chi phí sản xuất và tăng sản lượng, nhưng đối với nhà sử dụng sợi để sản xuất vải sẽ bị thiệt về số mét vải được sản xuất ra bị giảm.

Sợi visco và sợi tre được sản xuất theo công nghệ kéo sợi nổi cọc, hệ số biến sai chỉ số sợi visco là 0,7% và sợi tre là 1,1%, như vậy hệ số biến sai chỉ số sợi tre lớn hơn hệ số biến sai chỉ số sợi visco 0,4%, do vậy sợi visco đạt được độ đều chỉ số sợi cao hơn so với sợi tre 57%.



Hình 1. Chỉ số thực sợi visco và sợi tre



Hình 2. Hệ số biến sai chỉ số sợi visco và sợi tre

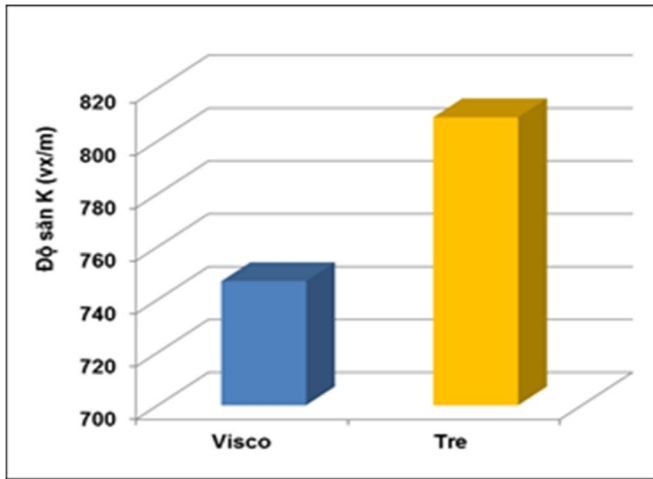
Bảng 1. Kết quả thí nghiệm chỉ số, độ sãn, độ bền kéo đứt, độ giãn đứt sợi Ne30/1

Loại sợi	Chỉ số thực (Ne)	Hệ số biến sai chỉ số (%)	Độ sãn (vx/m)	Hệ số biến sai độ sãn (%)	Độ bền kéo đứt (cN)	Độ giãn đứt (%)
Visco	29,4	0,7	747	1,9	348	15,6
Tre	29,6	1,1	809	3,4	290	14,7

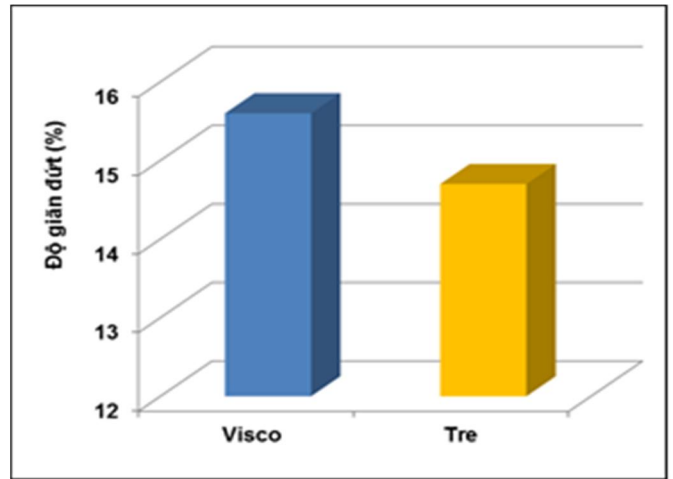
3.2. Đánh giá độ sãn

Độ sãn của sợi visco và sợi tre chỉ số Ne30/1 thể hiện ở hình 3 cho thấy: Với cùng chỉ số sợi Ne30/1 độ sãn sợi visco nhỏ hơn độ sãn sợi tre 7,6%. Sợi visco có độ sãn nhỏ hơn sợi tre, điều này thể hiện công đoạn kéo sợi visco trong sản xuất thuận lợi hơn so với sợi tre, tốc độ quấn ống khi kéo sợi visco giảm đáng kể so với kéo sợi tre và năng suất kéo sợi visco có thể cao hơn so với kéo sợi tre.

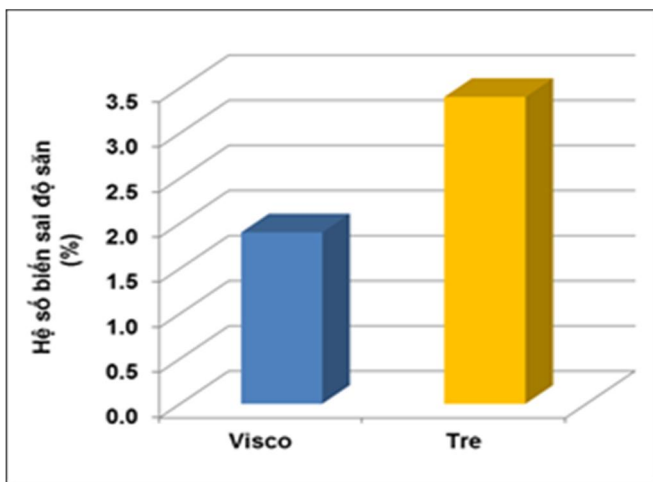
Đối với hai loại sợi nhân tạo visco và tre, hệ số biến sai độ sãn sợi visco nhỏ hơn nhiều so với hệ số biến sai sợi tre, khoảng 56% so với sợi tre (hình 4). Như vậy, sợi visco đạt được độ sãn đồng đều hơn nhiều so với sợi tre.



Hình 3. Độ sản sợi visco và sợi tre



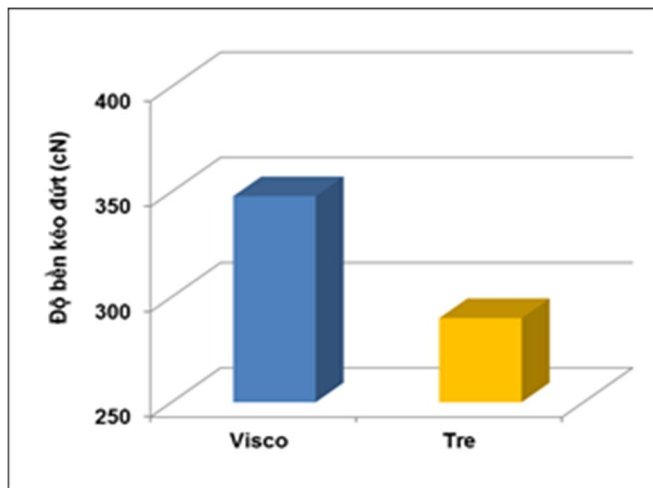
Hình 6. Độ giãn đứt sợi visco và tre



Hình 4. Hệ số biến sai độ sản sợi visco và tre

3.3. Đánh giá độ bền kéo đứt và độ giãn đứt

Kết quả nghiên cứu độ bền kéo đứt và độ giãn đứt của sợi visco và sợi tre chỉ số Ne30/1 thể hiện ở hình 5 và 6 cho thấy: Với cùng chỉ số sợi Ne30/1 độ bền kéo đứt sợi visco lớn hơn độ bền kéo đứt sợi tre 20%, độ giãn đứt sợi visco lớn hơn độ giãn đứt sợi tre 6,1%.



Hình 5. Độ bền kéo sợi visco và tre

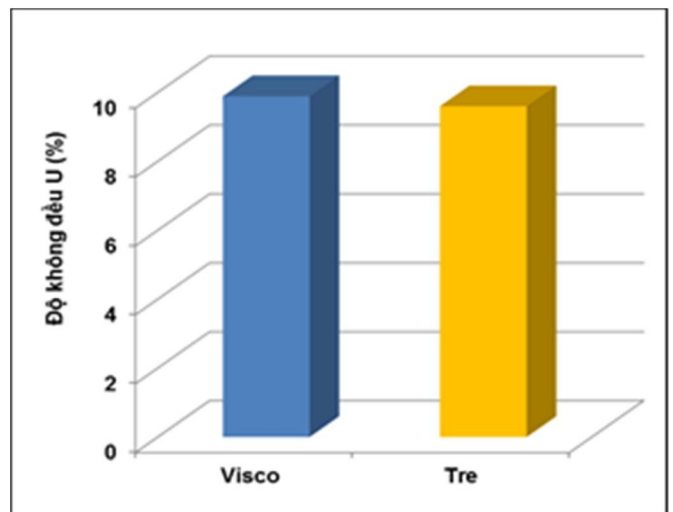
Độ bền kéo đứt sợi visco cao hơn sợi tre và độ giãn đứt của sợi visco cao hơn sợi tre là do xơ visco có chất lượng tốt hơn xơ tre về tính chất cơ lý như độ bền, độ đàn hồi, độ quấn, mềm mại, độ giãn, mặc dù độ sản sợi visco nhỏ hơn nhiều so với độ sản sợi tre. Hơn nữa do sợi visco có độ sản thấp hơn sợi tre, nên các xơ visco dễ dịch chuyển tương đối với nhau hơn so với xơ tre khi chịu lực kéo và tạo ra độ giãn sợi lớn.

3.4. Đánh giá độ không đều khối lượng, độ khuyết tật và độ xù lông

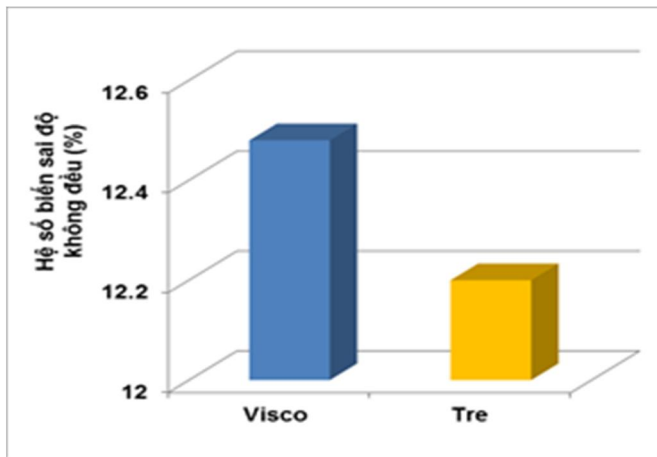
Kết quả thực nghiệm xác định độ không đều, độ khuyết tật của sợi visco và sợi tre Ne30/1 được biểu thị trên bảng 2.

Bảng 2. Độ không đều, độ khuyết tật của sợi visco và sợi tre

Loại sợi	Độ không đều		Độ khuyết tật			
	U%	CV%	Điểm mỏng	Điểm dày	Điểm kết tạp	Độ xù lông
Visco	9,89	12,48	2	18	9	6,60
Tre	9,60	12,20	1	29	17	5,20

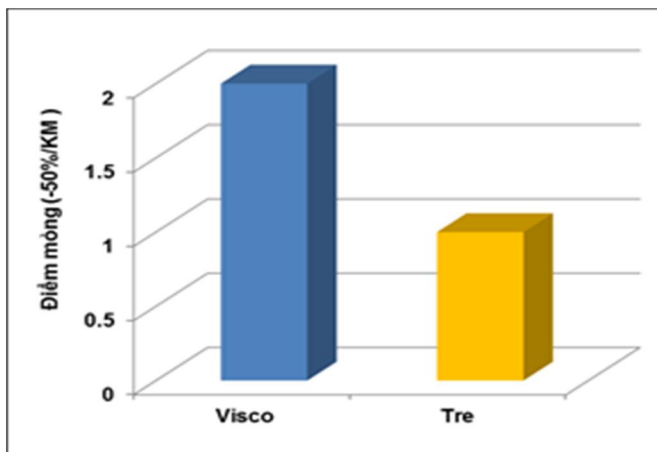


Hình 7. Độ không đều

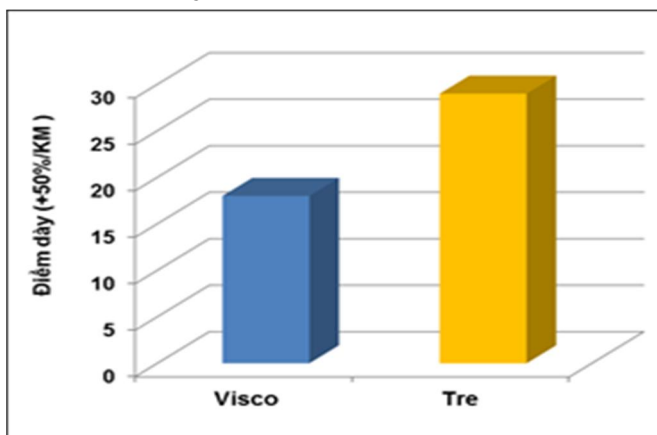


Hình 8. Hệ số biến sai độ không đều

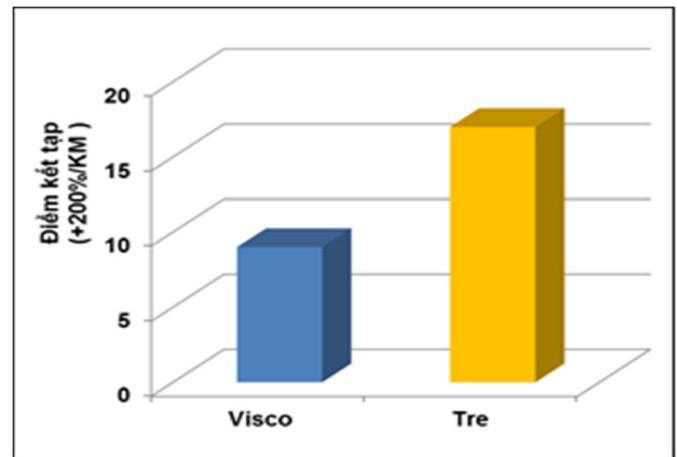
Độ không đều và hệ số biến sai độ không đều của sợi visco và sợi tre chỉ số Ne30/1 thể hiện ở hình 7 và 8 cho thấy: Độ không đều khối lượng của sợi visco lớn hơn độ không đều khối lượng sợi tre 0,29%, do điểm dày sợi visco ít hơn sợi tre; hệ số biến sai độ không đều khối lượng sợi visco lớn hơn hệ số biến sai độ không đều khối lượng sợi tre 0,28%, như vậy mức độ chênh lệch độ không đều khối lượng và mức chênh lệch hệ số biến sai độ không đều khối lượng của hai sợi không nhiều, có thể nói độ không đều khối lượng cơ bản tương đương nhau.



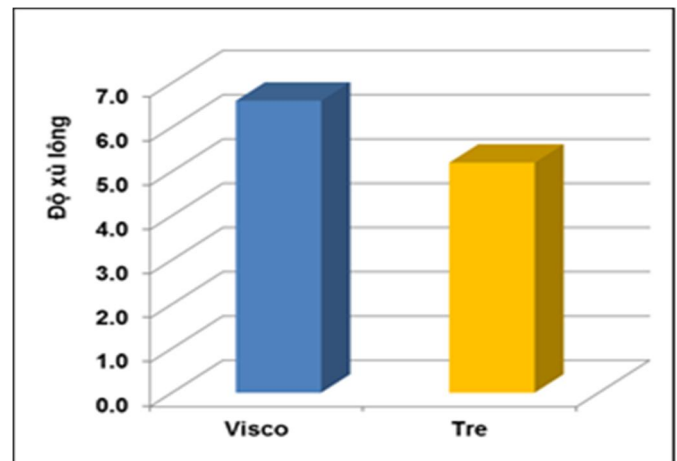
Hình 9. Điểm mỏng sợi visco và tre



Hình 10. Điểm dày sợi visco và tre



Hình 11. Điểm kết tạt sợi visco và tre



Hình 12. Độ xù lông sợi visco và tre

Đánh giá khuyết tật sợi visco và sợi tre hình 9 ÷ 12: Điểm mỏng (-50%/Km) của sợi visco nhiều gấp đôi so với sợi tre, điểm dày (+50%/Km) của sợi visco nhỏ hơn so với sợi tre là 37,9%, do xơ visco trơn nhẵn, các xơ dễ trơn trượt khi kéo sợi tạo thành điểm mỏng, xơ tre ma sát cao hơn do vậy dễ tạo thành điểm dày khi kéo sợi; điểm kết tạt (+200%/Km) của sợi visco nhỏ hơn điểm kết tạt của sợi tre 71,4%, độ xù lông của sợi visco lớn hơn độ xù lông sợi tre 26,9%.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đánh giá tính chất cơ lý của sợi visco và sợi tre chỉ số Ne30/1 cho thấy:

- Chỉ số thực của sợi visco và sợi tre nhỏ hơn chỉ số danh nghĩa Ne30, chỉ số sợi visco bằng 98% chỉ số danh nghĩa, chỉ số sợi tre bằng 98,66% chỉ số danh nghĩa. Sợi visco đạt được độ đều thân sợi cao hơn sợi tre.
- Độ sẵn sợi visco nhỏ hơn độ sẵn sợi tre 7,6% và sợi visco đạt độ đồng đều độ sẵn cao hơn sợi tre.
- Với cùng chỉ số sợi Ne30/1 độ bền kéo đứt sợi visco lớn hơn độ bền kéo đứt sợi tre 20%, độ giãn đứt sợi visco lớn hơn độ giãn đứt sợi tre 6,1%.
- Mức độ chênh lệch độ không đều khối lượng và mức chênh lệch hệ số biến sai độ không đều khối lượng của sợi

visco và sợi tre không nhiều, có thể nói độ không đều khối lượng cơ bản tương đương nhau. Điểm mỏng của sợi visco nhiều gấp đôi so với sợi tre, điểm dày của sợi visco nhỏ hơn so với sợi tre là 37,9%, điểm kết tủa của sợi visco nhỏ hơn điểm kết tủa của sợi tre 71,4%, độ xù lông của sợi visco lớn hơn độ xù lông sợi tre 26,9%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Sangita Srivastava, 2012. *Natural and man-made fibers*. Pushpa Publishing House, India.
- [2]. Md. Nakib-Ul-Hasan, S.M. Zahirul Islam, Farhana Afroz, Muhammad Mufidul Islam, Rashedul Hasan, 2014. *Comparative study of mechanical properties, tpi, hairiness and evenness of conventional ring and modern rotor spun yarn*. European Scientific Journal, Vol.10, No33, November.
- [3]. 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, Vo.39, No3, September.
- [4]. 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, October.
- [5]. 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, June, .
- [6]. 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, No4, December.
- [7]. 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, March.
- [8]. 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.
- [9]. Nguyễn Nhật Trinh, 2018. *Nghiên cứu đánh giá độ không đều và độ xù lông của sợi nhân tạo*. Tạp chí Cơ khí Việt Nam, trang 163-167.