

ĐÁNH GIÁ TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA SỢI MODAL VÀ SỢI TENCEL ĐƯỢC SẢN XUẤT BẰNG CÔNG NGHỆ KÉO SỢI VORTEX

COMPARATIVE STUDY OF MECHANICAL-PHYSICAL PROPERTIES OF MODAL AND TENCEL YARNS PRODUCED BY VORTEX SPINNING

Nguyễn Nhật Trinh

TÓM TẮT

Xơ modal và xơ tencel là xơ nhân tạo có nguồn gốc từ xenlulo tái sinh được sử dụng để sản xuất ra các loại vải chất lượng cao dùng trong may mặc với những tính chất cơ lý ưu việt so với vải visco và giá thành rẻ hơn so với vải bông. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu đánh giá tính chất cơ lý của sợi chỉ số Ne30/1 từ xơ modal và xơ tencel được sản xuất bằng công nghệ kéo sợi Vortex. Kết quả nghiên cứu cho thấy, chỉ số thực tế sợi modal nhỏ hơn sợi tencel, sợi tencel có độ bền kéo đứt cao hơn sợi modal 10,7%, độ giãn đứt sợi tencel lớn hơn sợi modal 39,1%. Độ sản sợi modal lớn hơn độ sản sợi tencel 36,5%. Sợi tencel có độ không đều, điểm mỏng và độ xù lông cao hơn sợi modal, tuy nhiên điểm dày và kết tạp thấp hơn sợi modal.

Từ khóa: Sợi modal, sợi tencel, độ bền kéo đứt, độ không đều, độ khuyết tật.

ABSTRACT

Modal and tencel fibers are regenerated cellulose fibers and widely used to produce high quality fabrics using in garment with outstanding mechanical-physical properties better than viscose fabric and cheaper than cotton fabric. The article presents the results of the research on mechanical-physical properties of yarns Ne30/1 from modal and tencel fibers produced by Vortex spinning technology. The results indicate that real count of modal yarn smaller than tencel's one, tencel yarn's tensile strength is higher than modal yarn's one for 10.7%, tencel yarn's break elongation is higher than modal yarn's one for 39.1%. Modal yarn's twist is higher than tencel yarn's one 36.5%. Tencel yarn's unevenness, thin places and hairiness are higher than modal yarn's one, but tencel yarn's thick places and neps are smaller than modal yarn's one.

Keywords: Modal yarn, tencel yarn, tensile strength, yarn unevenness, imperfection.

Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

Email: trINH.nguyennhat@hust.edu.vn

Ngày nhận bài: 20/01/2019

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 03/4/2019

Ngày chấp nhận đăng: 25/4/2019

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xơ modal là một loại xơ xenlulo tái sinh được sản xuất từ nguyên liệu bột gỗ cây sồi nguyên chất trong khi rayon visco có thể thu được từ bột gỗ của một số loại cây khác nhau, vì vậy xơ modal cơ bản là một loại rayon visco đã

biến đổi có độ bền cao và mô đun ướt cao hơn so với xơ rayon visco. Xơ modal được xem là xơ rayon thế hệ thứ 2. Kết cấu xơ mịn hơn và đồng nhất hơn, giữ được sự êm ái, bóng mượt, chống nhăn, chống co rút, kháng khuẩn tốt và không gây kích ứng da, dễ nhuộm màu.

Xơ tencel là một loại xơ xenlulo tái sinh được sản xuất từ nguyên liệu bột gỗ cây lá kim làm nguyên liệu thô. Tuy nhiên dung dịch xenlulo để sản xuất hoàn toàn khác so với sản xuất xơ rayon visco. Nó là một loại xơ xenlulo được kết tủa từ dung dịch hữu cơ mà trong đó không có sự thay thế của các nhóm hydroxyl và không có hình thành các chất trung gian hóa học. Xơ tencel được xem là xơ rayon thế hệ thứ 3, có mặt cắt ngang gần như hình tròn, bề mặt dọc của xơ rất trơn tru và dạng hình trụ mà không có bất kỳ đường kẻ sọc. Xơ tencel có tính hút ẩm tốt, độ thoáng khí tốt, chống nhăn, chống vi khuẩn, bề mặt mịn và mềm mại, tạo cảm giác thoải mái khi mặc, không gây kích ứng cho da nhạy cảm và có độ bóng tự nhiên cao. Sợi tencel có độ bền ướt và mô đun ướt tuyệt vời. Sau khi sử dụng, sợi tencel có thể được phân hủy hoàn toàn trong đất, có thể làm giảm đáng kể sự phá hủy môi trường.

Các nhà khoa học nghiên cứu về tính chất cơ lý của các loại xơ, có rất ít công trình nghiên cứu về các tính chất cơ lý sợi được sản xuất từ các loại xơ nhân tạo này. 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, xoắn trên inch, độ xù lông và độ không đều của sợi nổi khuyên và sợi rotor. 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 Tencel, Modal và so sánh của chúng với bông. Karina Solorio-Ferrales và cộng sự [4] nghiên cứu so sánh đặc tính 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, rotor và sợi Vortex được nghiên cứu trong các công trình [5,6,7,8].

Mục tiêu nghiên cứu của bài báo nhằm đánh giá tính chất cơ lý của hai loại sợi nguồn gốc xenlulo, kết quả nghiên cứu tư vấn cho các nhà sản xuất lựa chọn 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% modal và sợi 100% tencel. Hai loại sợi đều được kéo sợi từ xơ stепен theo công nghệ kéo sợi Vortex.

Sợi modal và sợi tencel Vortex do công ty TNHH Kyung Bang (Hàn Quốc) 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 sần 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 sần 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.

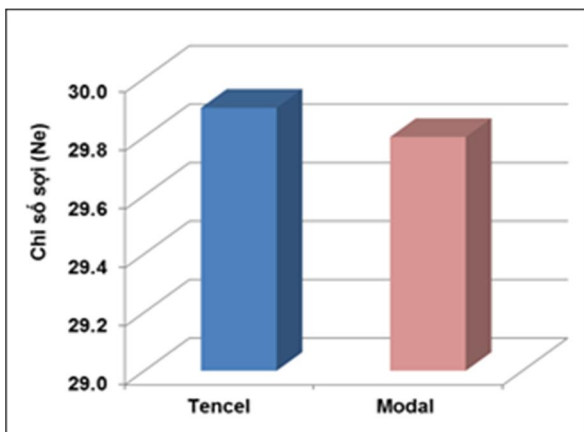
Độ không đều sợi và độ xù lông được xác định trên thiết bị Uster 3 Thụy Sĩ theo tiêu chuẩn ASTM 1425:2009.

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 chuẩn 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

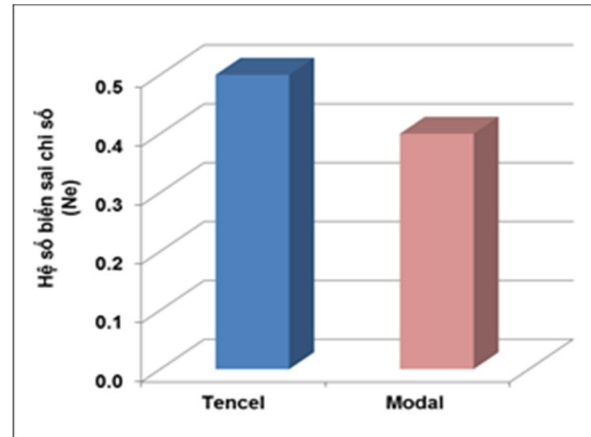
Kết quả thực nghiệm chỉ số, độ sần, độ bền kéo đứt, độ giãn đứt sợi tencel và sợi modal Ne30/1 được thống kê trong bảng 1. Hình 1 và 2 biểu diễn chỉ số thực tế và hệ số biến sai chỉ số của hai loại sợi modal và tencel. So sánh với chỉ số sợi danh nghĩa Ne30, chỉ số thực tế của sợi modal là Ne29,8 và sợi tencel Ne29,9.



Hình 1. Chỉ số thực sợi modal và tencel

Như vậy, sợi modal và tencel được sản xuất ra có chỉ số gần bằng chỉ số danh nghĩa, sai lệch chỉ số sợi modal so với chỉ số danh nghĩa là 0,7%, sai lệch chỉ số sợi tencel so với chỉ số danh nghĩa là 0,3%. Mức độ chênh lệch chiều dài sợi chỉ số thực với chỉ số danh nghĩa đạt tiêu chuẩn của ngành cho phép. Chỉ số sợi thực nhỏ hơn chỉ số danh nghĩa sẽ có

lợi cho nhà sản xuất, sợi vẫn đảm bảo chỉ số trong phạm vi cho phép, nhưng nhà sản xuất sẽ giảm được chi phí trong sản xuất sợi. Sợi modal và sợi tencel được sản xuất theo công nghệ kéo sợi Vortex, hệ số biến sai chỉ số sợi modal là 0,4% và sợi tencel là 0,5%, hệ số biến sai chỉ số sợi tencel lớn hơn hệ số biến sai chỉ số sợi modal 0,1%, như vậy sợi modal đạt được độ đều thân sợi cao hơn so với sợi tencel.



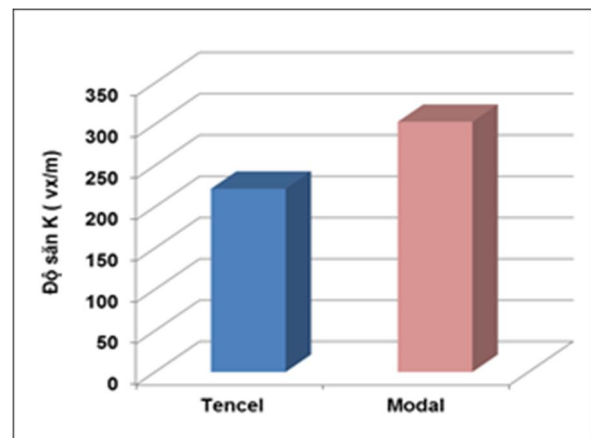
Hình 2. Hệ số biến sai chỉ số sợi modal và tencel

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

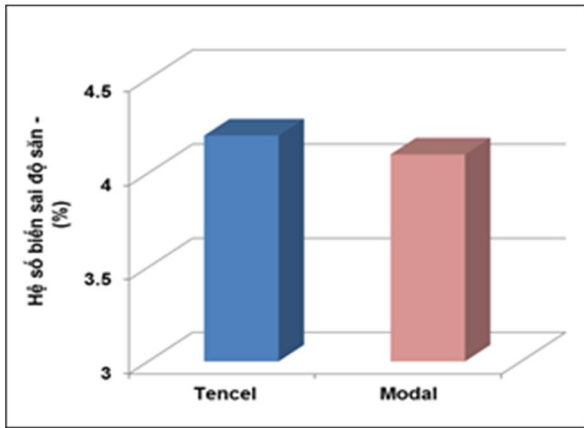
Loại sợi	Chỉ số thực (Ne)	Hệ số biến sai chỉ số (%)	Độ sần (vx/m)	Hệ số biến sai độ sần (%)	Độ bền kéo đứt (cN)	Độ giãn đứt (%)
Modal	29,8	0,4	303	4,1	392	6,9
Tencel	29,9	0,5	222	4,2	434	9,6

3.2. Đánh giá độ sần sợi

Độ sần của sợi modal và sợi tencel Ne30/1 biểu hiện ở hình 3 cho thấy: Với cùng chỉ số sợi Ne30/1 độ sần sợi modal lớn hơn độ sần sợi tencel 36,5%, đó là do xơ tencel có độ bền cao hơn, liên kết các xơ tốt hơn xơ modal cho nên cùng chỉ số nhưng sợi tencel cần độ sần thấp hơn mà vẫn đạt được độ bền kéo đứt cao hơn sợi modal. Sợi modal có độ sần cao hơn sợi tencel, do đó công đoạn kéo sợi modal sẽ khó khăn hơn so với sợi tencel, yêu cầu tốc độ quấn ống kéo sợi modal giảm đáng kể so với kéo sợi tencel và năng suất kéo sợi modal sẽ thấp hơn so với kéo sợi tencel.



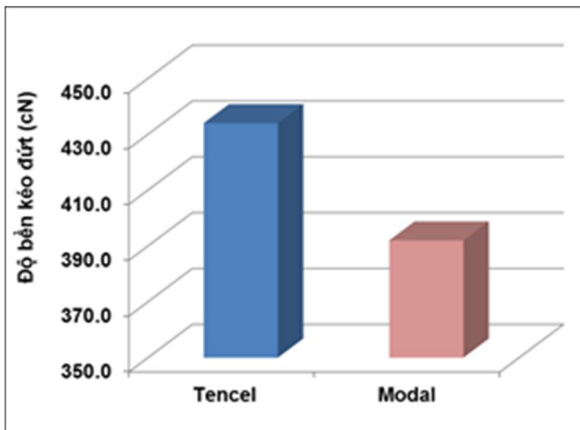
Hình 3. Độ sần sợi modal và tencel



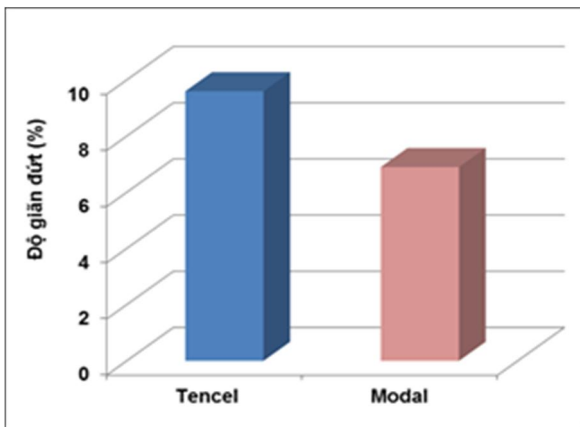
Hình 4. Hệ số biến sai độ sãn sợi modal và tencel

Đối với hai loại sợi nhân tạo modal và tencel, hệ số biến sai độ sãn sợi modal nhỏ hơn so với hệ số biến sai sợi tencel. Như vậy, sợi modal đạt được độ sãn đồng đều hơn so với sợi tencel.

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



Hình 5. Độ bền kéo sợi modal và tencel



Hình 6. Độ giãn đứt sợi modal và tencel

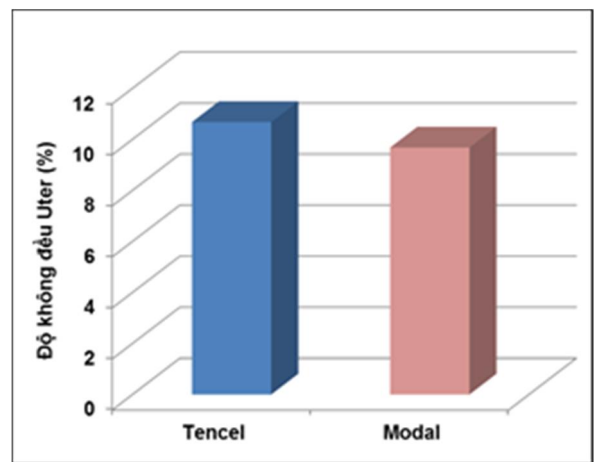
Kết quả nghiên cứu độ bền kéo đứt và độ giãn đứt của sợi modal và sợi tencel chỉ số Ne30/1 thể hiện ở hình 5 và 6 cho thấy: Với cùng chỉ số sợi Ne30/1 độ bền kéo đứt sợi tencel lớn hơn độ bền kéo đứt sợi modal 10,7%, độ giãn đứt sợi tencel lớn hơn độ giãn đứt sợi modal 39,1%. Độ bền kéo đứt sợi tencel cao hơn sợi modal và độ giãn đứt của sợi

tencel cao hơn sợi modal là do xơ tencel thuộc thể hệ thứ 3 có chất lượng tốt hơn xơ modal thể hệ thứ 2 về tính chất cơ lý như độ bền, độ đàn hồi, độ quần, mềm mại, độ giãn, mặc dù độ sãn sợi tencel nhỏ hơn nhiều so với độ sãn sợi modal. Hơn nữa do sợi tencel có độ sãn thấp hơn sợi modal, nên các xơ tencel dễ dịch chuyển tương đối với nhau trong thân sợi so với xơ modal khi chịu lực kéo và tạo ra độ giãn sợi lớn.

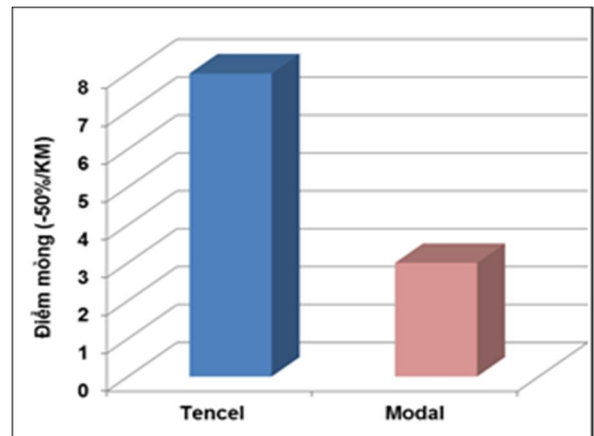
3.4. Đánh giá độ không đều khối lượng, độ khuyết tật và độ xù lông

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

Độ không đều của sợi tencel và sợi modal chỉ số Ne30/1 thể hiện ở hình 7 cho thấy: Độ không đều của sợi tencel lớn hơn độ không đều sợi modal, như vậy sợi modal đạt được độ đều khối lượng cao hơn so với sợi tencel.



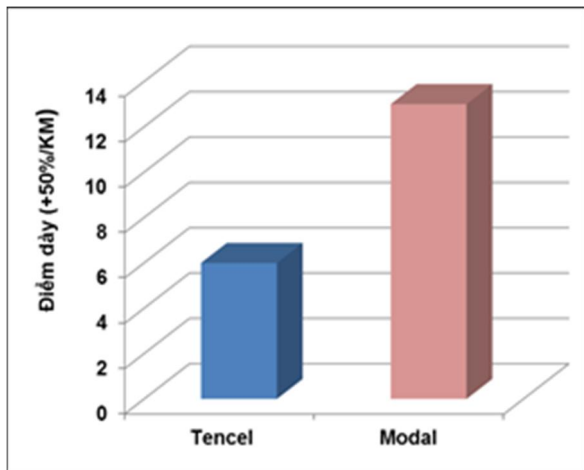
Hình 7. Độ không đều



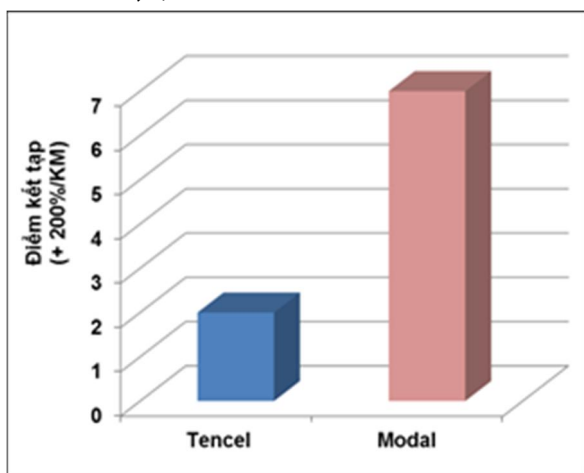
Hình 8. Điểm mông sợi modal và tencel

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

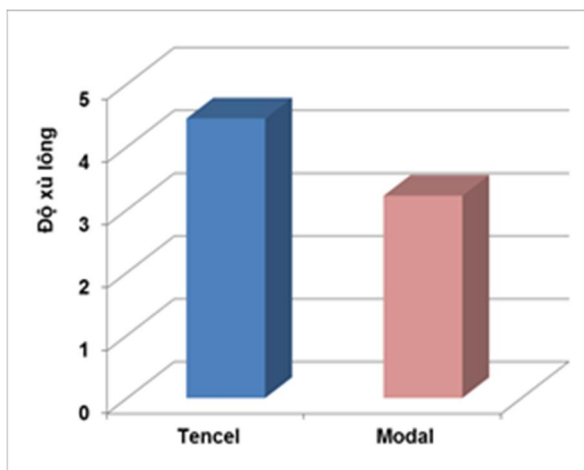
Loại sợi	Độ không đều		Độ khuyết tật			
	U%	CV%	Điểm mông	Điểm dày	Điểm kết tạp	Độ xù lông
Modal	9,68	12,25	3	13	7	3,22
Tencel	10,68	13,40	8	6	2	4,45



Hình 9. Điểm dầy sợi modal và tencel



Hình 10. Điểm kết tạt sợi modal và tencel



Hình 11. Độ xù lông sợi modal và tencel

Đánh giá khuyết tật sợi tencel và sợi modal: Điểm mỏng (-50%/Km) của sợi tencel nhiều hơn gấp 2,67 lần so với sợi modal, tuy nhiên điểm dày (+50%/Km) của sợi tencel nhỏ hơn so với sợi modal là 2,17 lần và điểm kết tạt (+200%/Km) của sợi tencel nhỏ hơn điểm kết tạt của sợi modal 3,5 lần, độ xù lông của sợi tencel lớn hơn độ xù lông sợi modal 1,38 lần (hình 8 ÷ 11).

4. KẾT LUẬN

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

- Chỉ số thực của sợi tencel và sợi modal nhỏ hơn chỉ số danh nghĩa Ne30, chỉ số sợi tencel bằng 99,7% chỉ số danh nghĩa, chỉ số sợi tre bằng 99,3% chỉ số danh nghĩa. Sợi modal đạt được độ đều thân sợi cao hơn sợi tencel.
- Độ sẵn sợi modal lớn hơn độ sẵn sợi tencel 36,5% và sợi modal đạt độ đồng đều độ sẵn cao hơn sợi tencel.
- Với cùng chỉ số sợi Ne30/1 độ bền kéo đứt sợi tencel lớn hơn độ bền kéo đứt sợi modal 10,7%, độ giãn đứt sợi tencel lớn hơn độ giãn đứt sợi modal 39,1%.
- Độ không đều khối lượng của sợi tencel lớn hơn độ không đều khối lượng sợi modal 10,3%. Điểm mỏng của sợi tencel nhiều hơn gấp 2,67 lần so với sợi modal, điểm dày của sợi tencel nhỏ hơn so với sợi modal là 2,17 lần, và điểm kết tạt của sợi tencel nhỏ hơn điểm kết tạt của sợi modal 3,5 lần, độ xù lông của sợi tencel lớn hơn độ xù lông sợi modal 1,38 lần.

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, tpi, 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, Vo.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, 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.

AUTHOR INFORMATION

Nguyen Nhat Trinh

Hanoi University of Science and Technology