

ẢNH HƯỞNG CỦA NỒNG ĐỘ CHẤT HOÀN TẤT MST-NEW ĐẾN TÍNH THẤM HÚT VÀ ĐỘ BỀN CHỨC NĂNG CỦA VẢI PA/SPANDEX

EFFECT OF MST-NEW FINISHING AGENT CONCENTRATION ON THE ABSORBENCY AND FUNCTIONAL DURABILITY OF PA/SPANDEX FABRIC

Nguyễn Thị Mai^{1,*}, Hoàng Thị Thanh Luyến¹, Phạm Thị Quỳnh Hương¹, Vũ Thị Minh Tâm¹,
Vũ Thanh Chúc¹, Vũ Thị Hà¹, Nguyễn Phương Dung¹, Vũ Thị Phượng¹

DOI: <https://doi.org/10.57001/huinh5804.2026.170>

TÓM TẮT

Nghiên cứu này đánh giá ảnh hưởng của nồng độ chất hoàn tất hút ẩm MST-NEW đến khả năng thấm hút và độ bền chức năng sau giặt của vải dệt kim PA/Spandex (71% Polyamide, 29% Spandex). Quá trình xử lý hoàn tất được thực hiện bằng phương pháp tận trích, áp dụng các mức nồng độ hóa chất từ 5% đến 12%. Khả năng thấm hút được xác định theo tiêu chuẩn AATCC TM79-2010e2(2018)e3, độ bền giặt theo tiêu chuẩn AATCC TM61-2A-2020. Kết quả cho thấy nồng độ 10% cho hiệu quả xử lý cao nhất với thời gian thấm hút giảm hơn 90% so với mẫu chưa xử lý và tính năng hút ẩm duy trì ổn định sau 10 chu kỳ giặt.

Từ khóa: Hoàn tất hút ẩm, tính thấm hút, độ bền giặt, MST-NEW.

ABSTRACT

This study investigates the effect of MST-NEW moisture management finishing agent concentrations on the absorbency and post-wash durability of PA/Spandex knitted fabric (71% Polyamide, 29% Spandex). The finishing process was carried out using the exhaustion method, applying chemical concentrations ranging from 5% to 12%. Moisture absorbency was assessed according to AATCC TM79-2010e2(2018)e3, while wash durability was evaluated following AATCC TM61-2A-2020. The results indicated that a 10% concentration provided the highest treatment effectiveness, with water absorbency time reduced by more than 90% compared to the untreated sample, and the moisture management functionality remained stable after 10 washing cycles.

Keywords: Moisture management finishing, absorbency, wash durability, MST-NEW.

¹Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: mai_tktt@hauai.edu.vn

Ngày nhận bài: 20/8/2025

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 01/4/2026

Ngày chấp nhận đăng: 29/6/2026

1. GIỚI THIỆU

Chất hoàn tất MST-NEW là một copolymer block polyester-polyether, có khả năng tạo màng phủ hydrophilic bền và liên kết hydro với nhóm amide trên bề mặt sợi polyamide (PA). So với các hóa chất hút ẩm thông dụng như PEG hay PVA, MST-NEW vượt trội ở khả năng tạo liên kết mạnh với sợi tổng hợp, ổn định sau nhiều chu kỳ giặt và ít gây ảnh hưởng đến tính đàn hồi của spandex. Ngoài ra, loại hóa chất này được thiết kế chuyên biệt cho các loại sợi kỹ thuật có tính đàn hồi cao, vốn là một hạn chế của nhiều hóa chất hiện nay.

Vải dệt kim đan ngang từ sợi polyamide và spandex đang ngày càng được ưa chuộng trong lĩnh vực dệt may kỹ thuật cao nhờ sự kết hợp độc đáo giữa độ bền cơ học của PA và độ đàn hồi vượt trội của spandex. Tỷ lệ 71% PA - 29% Spandex được lựa chọn do đây là cấu trúc vải được doanh nghiệp đặt hàng thực tế nhằm nâng cao độ đàn hồi và khả năng ôm sát cơ thể. Việc nghiên cứu trên mẫu vải này mang lại tính thực tiễn cao, đồng thời kiểm tra khả năng tương thích của MST-NEW với hàm lượng spandex lớn hơn, vốn thường gặp nhiều thách thức trong xử lý hoàn tất hút ẩm.

Tuy nhiên, một thách thức kỹ thuật lớn của vải PA/spandex là khả năng thấm hút nước kém, bắt nguồn từ đặc tính kỵ nước tự nhiên của cả hai loại sợi cấu thành. Sợi PA tuy có nhóm amide phân cực nhưng lại sở hữu cấu trúc tinh thể cao và tỷ lệ nhóm phân cực thấp, khiến độ hút ẩm chỉ dao động quanh mức 4 - 5% [8]. Trong khi đó, spandex - với cấu trúc chuỗi polymer đàn hồi - gần như không hấp thụ nước và có góc tiếp xúc với nước lên đến 120°, thể hiện đặc tính kỵ nước rõ rệt [4]. Sự kết hợp này khiến vải PA/spandex khó hấp thụ mồ hôi, gây cảm giác

bí bách khi mặc và làm giảm hiệu quả của các quy trình nhuộm, in hoặc hoàn tất sau đó.

Để cải thiện nhược điểm này, nhiều nghiên cứu trên thế giới đã đề xuất các phương pháp xử lý biến tính bề mặt nhằm tăng tính ưa nước của sợi tổng hợp, bao gồm plasma lạnh, laser, siêu âm, enzyme, hoặc sử dụng các hóa chất hoàn tất có nhóm chức phân cực như PEG, PVA, copolymer polyester-polyether [1, 5, 6]. Một số công trình đã chứng minh hiệu quả trong việc cải thiện khả năng thấm nước của sợi polyester, cotton hoặc nylon thông qua các kỹ thuật tiên tiến hoặc hóa chất đặc biệt [2, 3, 7]. Tuy nhiên, các nghiên cứu hiện tại phần lớn chỉ tập trung vào loại sợi đơn, hoặc chưa đánh giá đầy đủ tác động của nồng độ hóa chất hoàn tất hút ẩm đến hiệu quả xử lý, đặc biệt đối với vải có thành phần đàn hồi cao như PA/spandex.

Tại Việt Nam, các nghiên cứu liên quan đến vải PA/spandex chủ yếu tập trung vào ảnh hưởng của thông số cấu trúc đến khả năng hút ẩm và thoáng khí [9, 10], hoặc đánh giá ảnh hưởng của hồ mềm silicon đến cảm quan vải [11]. Tuy nhiên, vẫn chưa có công trình nào nghiên cứu một cách hệ thống về ảnh hưởng của nồng độ chất hoàn tất hút ẩm đến khả năng thấm hút và độ bền sau xử lý của vải PA/spandex - một khoảng trống nghiên cứu đáng kể trong bối cảnh nhu cầu sử dụng loại vải này ngày càng cao trong thị trường thời trang thể thao, đồ lót định hình và trang phục cao cấp.

Đề tài này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của nồng độ chất hoàn tất hút ẩm MST-NEW đến khả năng thấm hút nước và độ bền giặt của vải dệt kim đan ngang PA/spandex khi xử lý bằng phương pháp tạt trích, vốn phù hợp với sợi đàn hồi nhạy cảm như spandex. Khả năng thấm hút được xác định theo tiêu chuẩn AATCC TM79-2010e2(2018)e3, trong khi độ bền giặt được đánh giá theo AATCC TM61-2A-2020.

Kết quả nghiên cứu không chỉ làm rõ mối liên hệ giữa nồng độ hóa chất hoàn tất và hiệu quả xử lý hút ẩm, mà còn góp phần xây dựng cơ sở khoa học để đề xuất quy trình hoàn tất phù hợp cho vải PA/spandex - loại vật liệu kỹ thuật ngày càng phổ biến nhưng vẫn còn nhiều thách thức trong xử lý. Từ đó, mở rộng khả năng ứng dụng của vải trong các lĩnh vực yêu cầu cao về tính năng hút ẩm, độ bền và cảm giác mặc thoải mái.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Vật liệu: Sử dụng vải dệt kim đan ngang có thành phần 71% Polyamide (Nylon) và 29% Spandex, đã qua

công đoạn tẩy dầu và giặt sạch, nhằm loại bỏ hoàn toàn các hóa chất còn tồn dư có thể cản trở quá trình hấp thụ hóa chất hoàn tất. Việc chuẩn bị vải đầu vào kỹ lưỡng giúp đảm bảo điều kiện bề mặt ổn định và đồng đều cho các bước xử lý tiếp theo.

Thông số kỹ thuật của mẫu vải được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Thông số kỹ thuật của vải sử dụng

Loại Vải	Thành phần	Kiểu dệt	Khối lượng (g/m ²)	Mật độ vải		Màu sắc
				Đọc (số hàng vòng/10cm)	Ngang (số cột vòng/10cm)	
Dệt kim đan ngang	71% Polyamide - 29% Spandex	Single Jersey	197,02	140	310	Màu trắng

Hóa chất sử dụng:

- MST-NEW: Chất hoàn tất hút ẩm dạng copolymer polyester-polyether, có khả năng tạo màng hút ẩm và liên kết hydro với các nhóm amide trên bề mặt sợi, giúp cải thiện tính thấm hút.

- Axit axetic (CH₃COOH): Được sử dụng để điều chỉnh pH của dung dịch hoàn tất về khoảng 5 - 6, nhằm tạo môi trường ổn định và phù hợp với đặc tính hóa học của cả sợi Polyamide và Spandex trong quá trình xử lý.

2.2 Nội dung nghiên cứu

2.2.1. Đánh giá khả năng thấm hút nước của vải sau xử lý bằng MST-NEW ở nồng độ cơ bản

Nội dung này tập trung khảo sát hiệu quả cải thiện khả năng thấm hút của vải dệt kim PA/Spandex sau khi xử lý hoàn tất bằng chất hút ẩm MST-NEW ở nồng độ 5%. Các mẫu sau xử lý được kiểm tra theo tiêu chuẩn AATCC TM79-2010e2(2018)e3 để xác định thời gian hấp thụ giọt nước trên bề mặt vải. Kết quả được so sánh với mẫu chưa xử lý nhằm làm rõ sự thay đổi tính chất thấm hút sau hoàn tất.

2.2.2. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ chất hoàn tất đến hiệu quả xử lý

Nghiên cứu tiếp tục đánh giá tác động của các mức nồng độ khác nhau của MST-NEW (5%, 6%, 8%, 10%, 11%, 12%) đến khả năng thấm hút và đặc điểm bề mặt của vải sau xử lý. Thí nghiệm nhằm xác định mức nồng độ cho hiệu quả thấm hút cao nhất mà không ảnh hưởng tiêu cực đến độ ổn định cơ lý và cảm quan vải. Đây là cơ sở để xác định điều kiện xử lý phù hợp trong thực tế sản xuất.

2.2.3. Đánh giá độ bền chức năng sau giặt lặp lại

Phần này tập trung kiểm tra khả năng duy trì tính năng hút ẩm của vải sau khi trải qua nhiều chu kỳ giặt. Mẫu được xử lý bằng MST-NEW ở nồng độ tốt nhất, được tiếp tục đem thử nghiệm theo tiêu chuẩn AATCC TM61-2A-2020. Thời gian thấm nước được đo lại sau từng số lần giặt để đánh giá mức độ suy giảm hiệu quả xử lý, từ đó phản ánh độ bền chức năng của lớp hoàn tất trong điều kiện sử dụng thực tế.

2.2.4. Phân tích vi mô

Phân tích vi mô bằng kính hiển vi điện tử quét (SEM) được thực hiện nhằm quan sát sự thay đổi bề mặt sợi vải PA/Spandex sau xử lý bằng hóa chất MST-NEW và đánh giá độ bền lớp hoàn tất sau giặt.

Ba mẫu được phân tích gồm: (1) vải chưa xử lý (đối chứng), (2) vải xử lý với nồng độ tối ưu MST-NEW (10%), và (3) vải xử lý sau khi giặt 10 chu kỳ.

Mẫu vải được cắt (~1cm²), sấy khô, phủ vàng mỏng bằng máy sputter trước khi chụp ở độ phóng đại 500x và 1000x. Ảnh SEM được dùng để đánh giá sự hiện diện, độ đồng đều và bám dính của lớp phủ, qua đó làm rõ cơ chế xử lý và khả năng duy trì hiệu quả sau giặt.

2.3 Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Quy trình xử lý hoàn tất

Quá trình xử lý vải được thực hiện theo phương pháp tận trích, nhằm đảm bảo hóa chất thấm đều vào lõi sợi mà không gây ảnh hưởng đến tính đàn hồi của Spandex. Mẫu vải được ngâm trong dung dịch chứa 2% chất chống ố vàng và 0,5g/l axit axetic ở 30°C trong 10 phút, sau đó nâng nhiệt độ lên 70°C (tốc độ 2°C/phút), thêm chất hoàn tất MST-NEW với các nồng độ khảo sát (5 - 12%) và khuấy nhẹ trong 20 phút. Mẫu được xả sạch, giặt lạnh và sấy ở 80°C trong 15 - 20 phút, sau đó ổn định trong điều kiện tiêu chuẩn (21 ± 2°C, độ ẩm 65 ± 5%) ít nhất 4 giờ trước khi tiến hành thử nghiệm.

2.3.2. Đánh giá khả năng thấm hút

Khả năng thấm hút nước được xác định theo tiêu chuẩn AATCC TM79-2010e2(2018)e3. Mẫu vải được đặt phẳng trên khung thêu, nhỏ một giọt nước cất từ buret cách bề mặt 10 ± 1mm. Thời gian thấm được ghi lại. Mỗi mẫu được đo tại 5 vị trí khác nhau, kết quả trung bình được sử dụng để đánh giá.

2.3.3. Đánh giá độ bền thấm hút sau giặt

Độ bền chức năng sau xử lý được kiểm tra theo tiêu chuẩn AATCC TM61-2A-2020, sử dụng máy giặt Launder-Ometer. Mẫu vải được giặt với dung dịch chất giặt tiêu

chuẩn (0,15%) ở 49 ± 2°C, trong 45 phút, với tốc độ quay 40 ± 2 vòng/phút. Mỗi mẫu được giặt 5 đến 10 chu kỳ, sau đó đo lại thời gian thấm hút để đánh giá mức độ suy giảm tính năng.

2.3.4. Thiết kế thực nghiệm

Nghiên cứu được chia thành 3 thực nghiệm chính:

- Thực nghiệm 1: Sử dụng hóa chất MST-NEW ở nồng độ 5% để xử lý hoàn tất tăng khả năng thấm hút → So sánh khả năng thấm hút của vải trước và sau xử lý.

- Thực nghiệm 2: Khảo sát nồng độ MST-NEW từ 5% đến 12% để xác định nồng độ tối ưu dựa trên hiệu quả thấm hút.

- Thực nghiệm 3: Kiểm tra độ bền thấm hút của mẫu đã xử lý ở nồng độ tốt nhất (10%) sau nhiều chu kỳ giặt.

2.3.5. Thiết bị và dụng cụ

Một số thiết bị sử dụng trong nghiên cứu như thể hiện trong hình 1.



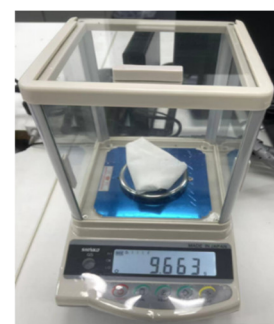
Máy nhuộm mẫu IR



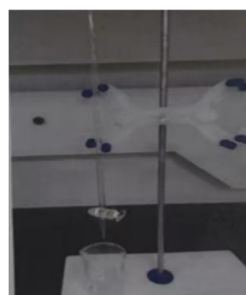
Tủ sấy GZX-9240MBE



Máy giặt Launder-Ometer



Cân điện tử Shinko GS



Buret 5ml



Khung thêu

Hình 1. Một số thiết bị và dụng cụ sử dụng trong nghiên cứu

Các thực nghiệm được tiến hành tại Phòng thí nghiệm Hóa nhuộm - Khoa Công nghệ may & Thiết kế thời trang - Đại học Công nghiệp Hà Nội, với sự phối hợp kỹ thuật từ Công ty TNHH Best Pacific Việt Nam.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả đánh giá khả năng thấm hút nước của vải sau xử lý bằng MST-NEW

Khả năng thấm hút nước của vải dệt kim đan ngang PA/Spandex (71/29) sau khi xử lý hoàn tất bằng chất hút ẩm MST-NEW ở nồng độ 5% đã được đánh giá và so sánh với mẫu chưa xử lý (mẫu đối chứng). Thí nghiệm được thực hiện theo tiêu chuẩn AATCC TM79-2010e2(2018)e3, trong đó thời gian hấp thụ giọt nước càng ngắn chứng tỏ khả năng thấm hút càng cao. Kết quả đo được trình bày tại bảng 2, phản ánh rõ hiệu quả bước đầu của quá trình xử lý hoàn tất trong việc cải thiện tính ưa nước của vải PA/Spandex.

Bảng 2. Kết quả khả năng thấm hút nước của vải sau xử lý hoàn tất bằng MST-NEW

Mẫu	Hóa chất - nồng độ (%)	Thời gian thấm hút (giây)	Kết quả
Mẫu đối chứng	Không hóa chất	230,6	
Mẫu sau xử lý	MST-NEW (5%)	17,8	

Kết quả trên bảng 2 cho thấy:

Mẫu đối chứng, tức mẫu vải chưa qua xử lý hoàn tất hút ẩm, có thời gian thấm hút nước trung bình lên tới 230,6 giây. Kết quả khảo sát cho thấy rõ tính chất kỵ nước đặc trưng của sợi polyamide (PA) và Spandex. Hai loại sợi này đều không có sẵn các nhóm chức phân cực như -OH hay -COOH trên bề mặt nên không tạo được liên kết hydrogen với phân tử nước, khiến nước không thể lan tỏa mà chỉ tồn tại dạng giọt trên bề mặt sợi [1]. Kết quả này khẳng định sự cần thiết của việc xử lý hoàn tất hút ẩm nếu muốn cải thiện tính tiện nghi ẩm và hiệu quả sử dụng cho loại vải này.

Khi vải được xử lý bằng chất hoàn tất hút ẩm MST-NEW, thời gian hấp thụ nước giảm mạnh còn 17,8 giây, tương đương với mức giảm hơn 92% so với mẫu đối

chứng. MST-NEW là copolymer gồm hai đoạn chức năng: polyether ưa nước (chứa nhóm -OH, -O-) và polyether kỵ nước, trong đó các đoạn polyether có khả năng hấp phụ nước mạnh mẽ và tạo liên kết hydrogen với nhóm amide (-CONH-) trong sợi PA. Nhờ đó, hóa chất này không chỉ làm giảm sức căng bề mặt mà còn tạo màng phủ có tính hydrophilic bên trên bề mặt sợi, giúp cải thiện rõ rệt tốc độ thấm hút nước.

Cơ chế liên kết hóa chất với PA/Spandex: MST-NEW hình thành màng mỏng trên bề mặt sợi nhờ tương tác hydrogen giữa đoạn polyether và nhóm amide -CONH- của polyamide. Với cấu trúc chuỗi mềm dẻo, MST-NEW có khả năng bám dính tốt mà không ảnh hưởng tới tính đàn hồi của spandex. Cơ chế này khác với các hóa chất chỉ bám vật lý hoặc có xu hướng bị giặt trôi sau vài lần sử dụng.

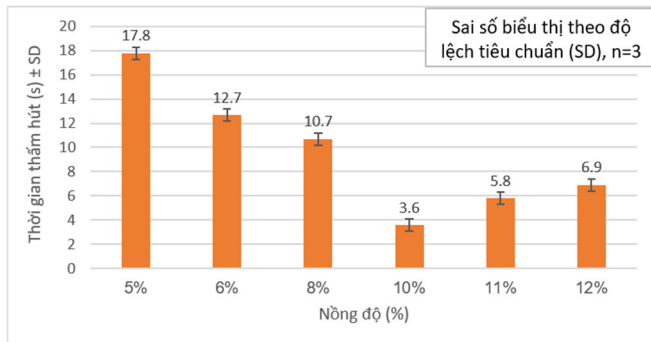
Qua kết quả phân tích, có thể kết luận rằng việc xử lý hoàn tất bằng hóa chất hút ẩm có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng thấm nước của vải PA/Spandex, giúp giảm đáng kể thời gian hấp thụ nước và cải thiện cảm giác mặc trong điều kiện vận động hoặc môi trường ẩm. Hóa chất MST-NEW là lựa chọn phù hợp, không chỉ nhờ hiệu quả thấm hút vượt trội mà còn do tính tương thích cao với sợi polyamide, khả năng phân tán tốt trong nước, và không ảnh hưởng tiêu cực đến màu sắc hay độ bền vải theo thông tin kỹ thuật từ nhà cung cấp. Do đó, MST-NEW sẽ được lựa chọn để tiếp tục khảo sát ảnh hưởng của các nồng độ xử lý tới khả năng thấm hút, nhằm xác định nồng độ tối ưu.

3.2. Kết quả ảnh hưởng của nồng độ chất hoàn tất đến hiệu quả xử lý

Khả năng thấm hút nước của vải dệt kim PA/Spandex (71/29) sau khi xử lý hoàn tất bằng chất hút ẩm MST-NEW đã được khảo sát ở các nồng độ từ 5% đến 12%. Thí nghiệm được tiến hành theo tiêu chuẩn AATCC TM79-2010e2(2018)e3, trong đó thời gian hấp thụ giọt nước càng ngắn đồng nghĩa với hiệu quả thấm hút càng cao. Chỉ số này phản ánh trực tiếp mức độ cải thiện đặc tính ưa nước (hydrophilicity) cho bề mặt sợi vốn kỵ nước của polyamide và spandex. Kết quả được thể hiện trên hình 2, qua đó xác định được nồng độ tối ưu nhằm đạt hiệu quả xử lý cao nhất mà không gây lãng phí hóa chất.

Kết quả trên hình 2 cho thấy, thời gian thấm hút nước giảm dần theo mức tăng nồng độ MST-NEW từ 5% đến 10%, trước khi có dấu hiệu tăng trở lại. Cụ thể, ở nồng độ 5%, thời gian thấm hút đạt 17,8 giây - chỉ cải thiện nhẹ so với mẫu đối chứng. Khi tăng lên 6% và 8%, thời gian lần lượt giảm còn 12,7 giây và 10,7 giây, nhờ mật độ các

nhóm ưa nước (-OH, -O-) từ polyether tăng lên trên bề mặt sợi, giúp giảm lực căng bề mặt và cải thiện mao dẫn.



Hình 2. Ảnh hưởng của nồng độ chất hút ẩm tới khả năng thấm hút nước của vải

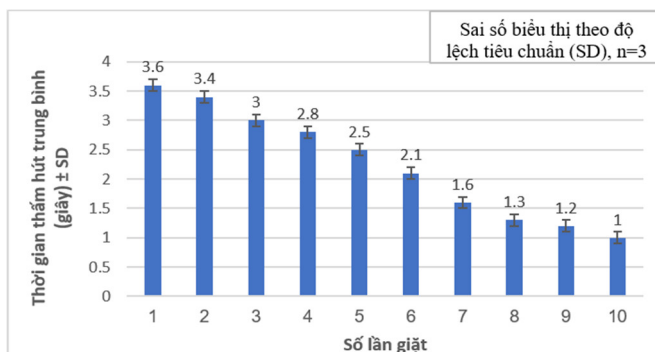
Đáng chú ý, tại nồng độ 10%, thời gian thấm hút giảm mạnh xuống 3,6 giây - mức thấp nhất trong toàn bộ dải khảo sát, cho thấy hiệu quả xử lý đạt tối ưu. Ở mức này, lớp phủ từ MST-NEW hình thành đều và đủ mỏng để duy trì khả năng mao dẫn mà vẫn phát huy vai trò liên kết hydrogen với phân tử nước.

Tuy nhiên, khi tăng nồng độ lên 11% và 12%, thời gian thấm hút tăng trở lại lên 5,8 giây và 6,9 giây, cho thấy hiện tượng bão hòa hấp phụ. Lớp phủ hóa chất dư thừa có thể gây cản trở lan truyền mao dẫn hoặc làm giảm tương tác giữa nước và bề mặt sợi, đồng thời gây lãng phí và ảnh hưởng đến độ ổn định sau giặt.

Kết quả từ bảng 2 và hình 2 cho thấy hiệu quả thấm hút không tỷ lệ thuận với nồng độ hóa chất, mà đạt đỉnh tại mức 10%. Do đó, nhóm nghiên cứu đề xuất sử dụng nồng độ 10% MST-NEW cho quy trình hoàn tất thấm hút vải PA/Spandex nhằm đạt hiệu quả cao nhất, tiết kiệm hóa chất và đảm bảo ổn định cơ lý sau xử lý.

3.3. Kết quả đánh giá độ bền thấm hút sau giặt

Các mẫu vải được xử lý hoàn tất tăng khả năng thấm hút nước bằng hóa chất MST-NEW tại nồng độ 10%. Sau đó được đem giặt 10 lần, kết quả độ bền thấm hút của vải được thể hiện trên hình 3.



Hình 3. Kết quả độ bền thấm hút của vải sau các chu kỳ giặt

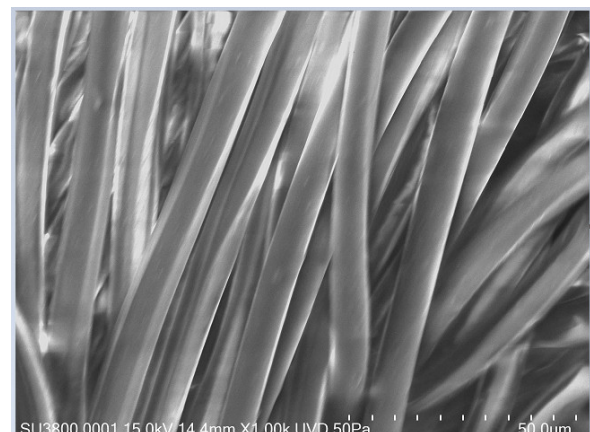
Kết quả trên hình 3 cho thấy, thời gian thấm hút của mẫu vải giảm dần theo số lần giặt, phản ánh sự thay đổi rõ rệt về khả năng thấm nước của vải qua quá trình sử dụng. Cụ thể, sau lần giặt đầu tiên, thời gian thấm hút là 3,6 giây, và giảm dần qua các lần giặt kế tiếp, chỉ còn 1,0 giây sau lần giặt thứ 10. Điều này chứng tỏ khả năng thấm hút của vải được cải thiện đáng kể sau nhiều chu kỳ giặt.

Nguyên nhân có thể do lớp hoàn tất ban đầu (có thể là chống bám bẩn, hoặc chất làm mềm) làm cản trở quá trình thấm nước của sợi vải, nhưng dần bị mài mòn hoặc rửa trôi qua các lần giặt. Tuy nhiên, lớp xử lý này có xu hướng bị rửa trôi hoặc phân hủy dần trong quá trình giặt, dẫn đến sự "mở" rộng cấu trúc bề mặt sợi, từ đó tạo điều kiện thuận lợi hơn cho hiện tượng mao dẫn và thấm hút. Ngoài ra, qua nhiều lần giặt, cấu trúc vải cũng có thể bị giãn nhẹ, góp phần gia tăng khả năng hấp thụ nước. Dưới góc độ kỹ thuật, sự thay đổi này là chỉ số quan trọng để đánh giá độ bền giặt và hiệu quả lâu dài của quy trình hoàn tất, đặc biệt đối với các sản phẩm yêu cầu hiệu suất thấm hút cao như đồ thể thao, đồ lót hoặc vải kỹ thuật. Do đó, thông tin này cung cấp cơ sở quan trọng để nhà sản xuất tối ưu hóa công thức hoàn tất, nhằm cân bằng giữa tính năng chức năng và độ bền trong quá trình sử dụng thực tế.

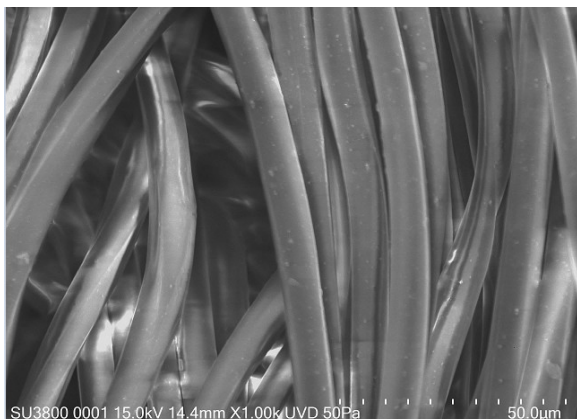
Kết quả này khẳng định tính bền chức năng của quá trình xử lý hoàn tất bằng MST-NEW, đồng thời là cơ sở để xuất áp dụng rộng rãi công nghệ này trong sản xuất các loại vải kỹ thuật cao, đặc biệt trong các lĩnh vực yêu cầu cao về hiệu suất hút ẩm như thời trang thể thao, nội y và trang phục chuyên dụng.

3.4. Phân tích vi mô

Ba mẫu vải (chưa xử lý, xử lý với nồng độ tối ưu MST-NEW (10%), và xử lý sau khi giặt 10 chu kỳ) được đem chụp ảnh SEM - 15KV - UVD1000, kết quả được thể hiện trên hình 2.



Mẫu trước xử lý



Mẫu sau xử lý



Mẫu sau 10 lần giặt

Hình 4. Kết quả chụp SEM các mẫu

Phân tích hình ảnh hiển vi điện tử quét (SEM) cho thấy sự thay đổi rõ rệt trên bề mặt sợi vải PA/Spandex trước và sau khi xử lý với chất hoàn tất MST-NEW, cũng như sau 10 lần giặt. Ở mẫu trước xử lý, bề mặt sợi quan sát được khá nhẵn, sạch và không có lớp phủ, thể hiện tình trạng nguyên thủy của vải chưa được chức năng hóa. Sau khi xử lý với chất hoàn tất MST-NEW, các sợi vải được bao phủ bởi một lớp màng mỏng tương đối đồng đều, bề mặt sợi xuất hiện các dấu vết dạng hạt nhỏ - cho thấy sự bám dính hiệu quả của chất hoàn tất. Điều này chứng tỏ rằng MST-NEW đã được cố định lên bề mặt sợi, giúp tăng khả năng thấm hút và hỗ trợ các tính năng chức năng khác như kháng khuẩn hoặc chống tĩnh điện. Đối với mẫu sau 10 lần giặt, mặc dù lớp phủ có dấu hiệu bị bào mòn, bong tróc nhẹ ở một số vị trí, song vẫn còn tồn tại trên nhiều sợi vải, chứng minh khả năng bám dính và độ bền chức năng tương đối tốt của MST-NEW sau chu kỳ giặt lặp lại. Những quan sát này phù hợp với các kết quả đo lường tính năng chức năng khác và góp phần khẳng định hiệu quả của việc sử dụng MST-NEW trong hoàn tất vải PA/Spandex.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã chứng minh hiệu quả rõ rệt của xử lý hoàn tất hút ẩm bằng hóa chất MST-NEW đối với vải dệt kim PA/Spandex, giúp khắc phục nhược điểm kỵ nước vốn có của sợi tổng hợp. Khi áp dụng ở nồng độ 10%, khả năng thấm hút nước được cải thiện rõ rệt, với thời gian thấm giảm hơn 90% so với mẫu chưa xử lý, đồng thời duy trì tính năng ổn định sau nhiều lần giặt. Kết quả này mở ra hướng ứng dụng đầy hứa hẹn cho loại vải này trong lĩnh vực may mặc yêu cầu cao về sự thoải mái và hiệu suất sử dụng - đặc biệt là các dòng sản phẩm thể thao, kỹ thuật hoặc cao cấp, nơi tính năng hút ẩm và độ bền giữ vai trò then chốt.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn tới Đại học Công nghiệp Hà Nội đã tài trợ toàn bộ nguồn kinh phí để nhóm thực hiện nghiên cứu này. Ngoài ra, nhóm cũng xin gửi lời cảm ơn tới Công ty TNHH Best Pacific Việt Nam và Công ty Cổ phần Dệt Bảo Minh đã giúp đỡ và tạo điều kiện thuận lợi để nhóm tác giả thực hiện các thí nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Alam M.M., Chowdhury M. A., Sabnam E.J., "Improving moisture management of polyester fabrics using hydrophilic finishes," *Textile Research Journal*, 91(13-14), 1667-1680, 2021.
- [2]. Kartick Kumar Samanta, Manjeet Jassal, Ashwini K. Agrawal, "Improvement in water and oil absorbency of textile substrate by atmospheric pressure cold plasma treatment," *Surface and coatings technology*, 2009.
- [3]. Mohammad Mahbubul Alam, Muksit Ahamed Chowdhury, Esrat Jahan Sabnam, Md. Shahriar Islam, "Improvement of moisture management of polyester fabric using moisture management chemical," *International Journal of Applied Management Science*, 5, 8, 2017.
- [4]. Radhakrishnaiah P., Weigmann H. D., "Moisture absorption behavior of elastomeric fibers," *Journal of Applied Polymer Science*, 55(9), 1995, 1215-1222, 1995.
- [5]. Samanta K.K., Jassal M., Agrawal A.K., "Surface modification of polyester textiles by atmospheric pressure plasma," *Applied Surface Science*, 258(19), 7603-7611, 2012.
- [6]. Shahidi S., Wiener J., "Surface modification methods for improving the dyeability of textile fabrics," *Coloration Technology*, 131(1), 59-72, 2015.
- [7]. Takako Igaras, Koichi Nakamura, "Study on improving water permeability of fabric treated with softener" *Oleo science*, 2021.
- [8]. Varma I. K., Gupta R. K., Jain R. K., "Polyamide fibers: Chemistry and applications," *Advances in Polymer Science*, 239, 1-42. B. S. Gupta (Ed.), Springer, 2011.

[9]. Đỗ Lê Châu Dung, Nguyễn Thị Thùy Linh, Nguyễn Thị Ánh Ngọc, Hoàng Thị Phương, Nhữ Thị Yến, Nguyễn Trọng Tuấn, "Nghiên cứu ảnh hưởng một số thông số cấu trúc vải dệt kim đan ngang PA/Viscose/Spandex sau quá trình nhuộm và hoàn tất đến khả năng hút ẩm, thoáng khí," *Tạp san Sinh viên Nghiên cứu khoa học Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội*, 207 -209, 2020.

[10]. Lưu Thị Tho, Nguyễn Thị Mai, "Ảnh hưởng của một số thông số cấu trúc tới khả năng thoáng khí của vải dệt kim từ sợi polyamide/spandex," *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội*, 59, 6C, 97-100, 2023. Doi: <http://doi.org/10.57001/huivh5804.2023.259>

[11]. Nguyễn Ngọc Thắng, Nguyễn Thị Thu Thủy, "Ảnh hưởng của Hồ mềm silicon dạng vi nhũ tương đến một số tính chất cơ học của vải bông dệt thoi," *Tạp chí cơ khí Việt Nam*, số đặc biệt, 71-73, 2016.

AUTHORS INFORMATION

**Nguyen Thi Mai, Hoang Thi Thanh Luyen, Pham Thi Quynh Huong,
Vu Thi Minh Tam, Vu Thanh Chuc, Vu Thi Ha,
Nguyen Phuong Dung, Vu Thi Phuong**
Hanoi University of Industry, Vietnam