

ẢNH HƯỞNG CỦA HỖN HỢP DUNG DỊCH KEO NHỰA THÔNG - ĐỒNG SUNPHAT ĐẾN CHẤT LƯỢNG BỀ MẶT VÀ ĐỘ BÁM DÍNH MÀNG SƠN TRÊN BỀ MẶT GỖ BỒ ĐỀ

Nguyễn Thị Thanh Hiền^{1,*}

TÓM TẮT

Nhựa thông là một sản phẩm có đặc tính kỵ nước rất tốt và thân thiện với con người. Trong nghiên cứu này, gỗ Bồ đề (*Styrax tonkinensis* Pierre) trước khi sơn phủ polyurethane (PU), đã được xử lý ngâm tẩm bởi hỗn hợp của 1%, 2% và 4% dung dịch keo nhựa thông với 3% đồng sunphat, đồng thời ảnh hưởng của việc xử lý bởi keo nhựa thông - đồng sunphat đến một số đặc tính bề mặt như độ biến màu, độ bóng bề mặt và độ bám dính của màng sơn trên bề mặt gỗ đã xử lý cũng được nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Sử dụng kết hợp keo nhựa thông - đồng sunphat để xử lý ngâm tẩm cho gỗ Bồ đề không ảnh hưởng đến khả năng thẩm thấu của hợp chất bảo quản vào trong gỗ. Tuy nhiên, bề mặt của gỗ được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat đã trở nên hơi sẫm màu hơn, nhưng không tác động tiêu cực đến màu sắc và độ bóng của màng sơn trên bề mặt gỗ đã ngâm tẩm. Hơn nữa, gỗ sau khi được xử lý bảo quản bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat có thể cải thiện độ bám dính của màng sơn trên bề mặt gỗ. Khi nồng độ dung dịch keo nhựa thông tăng lên thì độ bám dính của màng sơn có xu hướng giảm nhẹ nhưng không ảnh hưởng rõ ràng đến độ biến màu cũng như độ bóng của màng sơn trên bề mặt gỗ.

Từ khóa: Độ biến màu, độ bám dính, độ bóng bề mặt, gỗ Bồ đề, nhựa thông - đồng sunphat.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gỗ là một vật liệu được sử dụng rộng rãi hàng nghìn năm trong nhiều ứng dụng khác nhau như làm nguyên liệu trong xây dựng, làm đồ nội thất và các đồ gia dụng khác. Tuy nhiên, gỗ cũng có những nhược điểm như dễ bị các tác nhân sinh vật và phi sinh vật xâm hại, làm giảm phạm vi sử dụng cũng như tuổi thọ của gỗ. Để khắc phục vấn đề này, rất nhiều giải pháp xử lý bảo quản khác nhau đã được nghiên cứu và ứng dụng nhằm kéo dài thời gian sử dụng của gỗ.

Nhựa thông là một sản phẩm có nguồn gốc từ thiên nhiên, rất phong phú và có thể tái sinh được. Nó có đặc tính kỵ nước rất tốt và thân thiện với con người, vì vậy, trong nhiều năm nhựa thông đã được sử dụng rộng rãi trong ngành công nghệ giấy để làm tác nhân gia keo [1]. Keo nhựa thông được sử dụng để xử lý bảo quản cho gỗ và kết quả cho thấy keo nhựa thông có thể làm giảm xu hướng hút ẩm và giúp cải thiện khả năng kháng mục của gỗ [2], [3]. Ngoài ra, xà phòng đồng - colophan thu được khi hòa tan trong dung môi (Ethanol) cũng đã được ngâm

tẩm vào gỗ và cho hiệu quả cao đối với cả nấm và mối [4], [5]. Bên cạnh đó, các công thức nhựa thông - đồng sunphat không dùng dung môi hữu cơ cũng đã được đề xuất để ngâm tẩm cho gỗ [6]. Keo nhựa thông cũng đã được kết hợp với đồng/boron để xử lý ngâm tẩm cho gỗ, kết quả cho thấy, keo nhựa thông có khả năng nhất định trong việc cố định đồng/boron trong gỗ, góp phần cải thiện hiệu quả bảo quản chống mục cho gỗ [7], [8], [9], [10]. Tuy nhiên, các sản phẩm gỗ hiện nay thường được sơn phủ bề mặt trước khi đưa vào sử dụng với mục đích nâng cao giá trị thẩm mỹ của gỗ.

Ozdemir và cs (2015) [11] đã nghiên cứu ảnh hưởng của các hợp chất bảo quản (CCA, Tanalith E, axit boric và Immersol aqua) đến tính chất bề mặt màng trang sức trên nền gỗ thông, gỗ sồi và gỗ hạt dẻ, kết quả cho thấy, độ bám dính của màng sơn trên bề mặt gỗ đã xử lý bảo quản phụ thuộc vào loại gỗ và thành phần hóa học của hợp chất bảo quản. Gỗ được xử lý bởi chất bảo quản có nguồn gốc hữu cơ (Immersol aqua) đã làm giảm khả năng bám dính của màng sơn, nhưng lại làm tăng giá trị độ bóng bề mặt sau sơn phủ. Nghiên cứu của Toker và cs (2009) [12] cho thấy, gỗ Thông trước khi sơn phủ vecni được xử lý bởi các hợp chất borate đã làm tăng độ cứng và độ bóng bề mặt trang sức, nhưng lại làm

¹ Viện Công nghiệp gỗ và Nội thất, Trường Đại học Lâm nghiệp

* Email: hienclsvfu@gmail.com

giảm độ bám dính của màng trang sức. Bề mặt gỗ được sơn phủ bởi vecni polyurethane có độ cứng và độ bóng bề mặt cao hơn gỗ được sơn bởi vecni tổng hợp từ alkyd. Tuy nhiên, nghiên cứu ảnh hưởng của việc xử lý nhựa thông - đồng sunphat đến chất lượng trang sức nói chung và tính chất bề mặt gỗ sau sơn phủ nói riêng chưa có công trình nào công bố. Vì vậy, mục đích của nghiên cứu này là kiểm tra và đánh giá mức độ ảnh hưởng của nhựa thông - đồng sunphat đến một số tính chất bề mặt như độ biến màu, độ bóng bề mặt và độ bám dính của màng sơn trên bề mặt gỗ Bồ đề được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat sau khi sơn phủ.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Chuẩn bị vật liệu nghiên cứu

+ Gỗ thí nghiệm: Trong thí nghiệm này, gỗ Bồ đề (*Styrax tonkinensis* Pierre) khai thác tại tỉnh Hòa Bình được lựa chọn theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8044: 2014 [13] để làm mẫu gỗ ngâm tẩm và sơn phủ. Mẫu gỗ được cắt từ gỗ Bồ đề với kích thước mẫu là 150 mm x 50 mm x 15 mm, ngoài ra mẫu gỗ với kích thước 20 mm x 20 mm x 20 mm cũng được sử dụng để xác định lượng thấm thuốc.

Bảng 1. Bố trí thí nghiệm

Ký hiệu thí nghiệm	Công thức phối trộn	Số lần lặp của thí nghiệm
TNo	Mẫu đối chứng (không xử lý)	3
TN1	1% keo nhựa thông	3
TN2	2% keo nhựa thông	3
TN3	4% keo nhựa thông	3
TN4	1% keo nhựa thông + 3% CuSO ₄	3
TN5	2% keo nhựa thông + 3% CuSO ₄	3
TN6	4% keo nhựa thông + 3% CuSO ₄	3
TN7	3% CuSO ₄	3

+ Dung dịch ngâm tẩm: Nhựa thông sử dụng trong nghiên cứu này là keo nhựa thông (NS - 801). Đây là một sản phẩm sử dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp giấy, có hàm lượng khô là 49,65% do Công ty Công nghiệp Hóa học Guangxi Wuzhou Arakawa sản xuất. Trong nghiên cứu này, keo nhựa thông được pha loãng với nước để tạo thành 3 cấp nồng độ khác nhau là 1%, 2% và 4% kết hợp với 3% đồng sunphat (CuSO₄) do Công ty Tianjin Kermel

Chemical Reagent cung cấp để ngâm tẩm gỗ. Bố trí thí nghiệm được thể hiện ở bảng 1.

+ Sơn: Trong nghiên cứu này, sử dụng sơn polyurethane (PU) hai thành phần (gồm sơn lót mã số 612G có hàm lượng khô 56% và sơn bóng mã số 2099 có hàm lượng khô 52%) và chất cứng PU mã số OL17 được cung cấp bởi hãng Oseven để sơn phủ cho bề mặt mẫu thí nghiệm.

2.2. Phương pháp xử lý gỗ

Trước khi xử lý, tất cả các mẫu gỗ được đặt vào trong tủ sấy ở nhiệt độ 80°C đến khối lượng không đổi và cân khối lượng chính xác đến 0,01 g (m_1). Sau đó, mẫu gỗ được tiến hành xử lý ngâm tẩm với 1%, 2% và 4% dung dịch keo nhựa thông và đồng sunphat bằng phương pháp tẩm chân không áp lực. Các bước thực hiện như sau: Đầu tiên mẫu được đặt vào bình chứa dung dịch và hút chân không đạt 0,1 MPa khoảng 60 phút, sau đó tăng áp lên 0,6 MPa và duy trì trong 60 phút. Sau đó mẫu được giữ nguyên trong dung dịch tẩm khoảng 60 phút ở điều kiện áp suất không khí. Kết thúc quá trình tẩm, mẫu gỗ được lấy ra khỏi dung dịch tẩm, lau nhẹ phần dung dịch còn dư trên bề mặt mẫu và ngay lập tức mẫu được cân khối lượng chính xác đến 0,01 g (m_2). Lượng thuốc thấm của mỗi dung dịch xử lý được xác định theo công thức:

$$Q_1 = \frac{(m_2 - m_1) \cdot C}{V} \quad (1)$$

Trong đó: Q_1 là lượng thuốc thấm vào mẫu gỗ (kg/m³); m_1 là khối lượng mẫu gỗ trước khi tẩm, (kg); m_2 là khối lượng mẫu gỗ sau khi tẩm (kg); C là nồng độ dung dịch thuốc bảo quản (%); V là thể tích mẫu gỗ (m³).

Tất cả mẫu gỗ sau khi xử lý được hong phơi tự nhiên trong điều kiện không khí 4 tuần, sau đó mới tiến hành kiểm tra các tính chất khác.

2.3. Phương pháp sơn phủ bề mặt gỗ

Các mẫu gỗ sau khi xử lý ngâm tẩm và mẫu đối chứng (không xử lý) được sơn phủ bằng sơn PU hai thành phần, sử dụng phương pháp phun khí nén. Quá trình sơn được tiến hành như sau: Trước tiên các mẫu gỗ được đem xử lý bề mặt, sau đó tiến hành sơn lót lần 1. Tiếp theo mẫu được sấy khô tự nhiên, chà nhám và tiếp tục sơn lót lần 2. Sau khi màng sơn khô, mẫu gỗ tiếp tục được chà nhám và tiến hành sơn bóng lần cuối. Mẫu gỗ sau khi sơn bóng được đặt trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm của không khí

khoảng 1 tháng để màng sơn khô tự nhiên và ổn định.

2.4. Kiểm tra độ biến màu

Độ biến màu của mẫu được đánh giá bằng sự chênh lệch giữa các chỉ số màu sắc bề mặt của mẫu gỗ trước và sau khi sơn phủ. Chỉ số màu sắc được đo bằng máy quang phổ NF-333 (Công ty TNHH Nippon Denshoku Industries, Tokyo, Nhật Bản) thông qua phương pháp biểu thị màu sắc phổ biến là hệ thống màu CIE - LAB [14]. Hệ thống màu này được đặc trưng bởi các chỉ số màu L^* , a^* , b^* và các chỉ số chênh lệch màu (Hình 1). Các chỉ số màu L^* , a^* và b^* cho mỗi mẫu được xác định trước và sau khi sơn phủ. Các giá trị này được sử dụng để tính toán sự thay đổi màu sắc, ΔE^* và được tính theo các công thức sau:

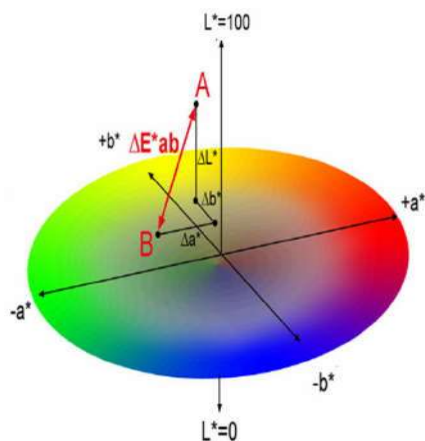
$$\Delta L^* = L^*_{ht} - L^*_o \quad (2)$$

$$\Delta a^* = a^*_{ht} - a^*_o \quad (3)$$

$$\Delta b^* = b^*_{ht} - b^*_o \quad (4)$$

$$\Delta E^* = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}} \quad (5)$$

Trong đó: L^*_o là độ sáng màu của mẫu trước khi sơn; L^*_{ht} là độ sáng màu của mẫu sau khi sơn; a^*_o là chỉ số a^* của mẫu trước khi sơn; a^*_{ht} là chỉ số a^* của mẫu sau khi sơn; b^*_o là chỉ số b^* của mẫu trước khi sơn; b^*_{ht} là chỉ số b^* của mẫu sau khi sơn.



Hình 1. Không gian màu CIE - LAB [14]

2.5. Kiểm tra độ bóng bề mặt mẫu

Độ bóng bề mặt mẫu được kiểm tra trước và sau khi sơn phủ bằng thiết bị đo độ bóng Horiba IG - 320 của Nhật Bản theo tiêu chuẩn TCVN 2101: 2016 [15] bằng phương pháp quang điện. Hình ảnh được lựa chọn là từ một góc 60° . Kết quả dựa trên giá trị độ bóng đặc trưng là 91, trong điều kiện hoàn hảo về

điều kiện chiếu sáng và quan sát đồng nhất của một bề mặt kính đen, có độ phẳng chuẩn và độ bóng cao.

2.6. Kiểm tra độ bám dính của màng sơn

Để đánh giá mức độ ảnh hưởng của việc xử lý keo nhựa thông - đồng sunphat đến chất lượng bề mặt màng trang sức, các mẫu gỗ sau khi sơn phủ được tiến hành kiểm tra độ bám dính của màng sơn bằng phương pháp rạch kẻ ô theo tiêu chuẩn DIN EN ISO 2409. Độ bám dính của chất phủ sẽ được xác định thông qua mức độ tách rời của bề mặt màng sơn sau khi tạo ra các vết rạch dạng hình vuông.

2.7. Phương pháp xử lý số liệu

Để xác định mức độ ảnh hưởng của hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat đến chất lượng bề mặt của màng trang sức trên bề mặt gỗ đã xử lý ngâm tẩm, số liệu sau khi thu thập được xử lý thống kê và kiểm định One - way ANOVA kết hợp với sự đồng nhất giữa các nhóm bằng phần mềm SPSS 20.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Lượng thuốc thấm

Kết quả kiểm tra lượng thuốc thấm được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2 cho thấy, khả năng thẩm thấu của dung dịch keo nhựa thông vào gỗ Bò đề là rất tốt. Khi nồng độ ngâm tẩm tăng từ 1% keo nhựa thông đến 4% đơn lẻ hay kết hợp với đồng sunphat thì lượng thuốc thấm cũng tăng đều, không có thay đổi đột ngột. Kết quả này tương đồng với các nghiên cứu của Nguyen và cs (2013a), Nguyen và cs (2012), Nguyen và Li (2017), Nguyễn Thị Thanh Hiền và Đỗ Hữu Tài (2019) [7], [8], [9], [16].

Bảng 2. Lượng thuốc thấm vào trong gỗ Bò đề được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat

TT	Ký hiệu thí nghiệm	Lượng thuốc thấm (kg/m ³)	Sai số tiêu chuẩn mẫu
1	TNo	-	-
2	TN1	6,10	0,48
3	TN2	10,11	1,27
4	TN3	27,37	1,58
5	TN4	28,15	1,12
6	TN5	35,68	3,19
7	TN6	40,74	4,46
8	TN7	14,48	2,34

3.2. Kết quả kiểm tra độ biến màu

Kết quả kiểm tra các chỉ số màu sắc và độ lệch màu tổng thể của bề mặt gỗ trước và sau khi sơn phủ được thể hiện ở bảng 3.

Trước khi sơn phủ, các giá trị L^* , a^* , b^* của mẫu gỗ Bồ đề không xử lý (đối chứng) tương ứng là 86,37, 4,93 và 16,67. Giá trị L^* của các mẫu gỗ đã ngâm tẩm dao động trong khoảng từ 74,7 – 82,09, giá trị a^* dao động từ 0,68 – 9,26 và giá trị b^* dao động từ

18,31 – 26,98. Kết quả này cho thấy, gỗ Bồ đề có màu trắng, hơi đỏ và hơi vàng (Hình 3). Sau khi được xử lý bởi dung dịch keo nhựa thông đơn lẻ, gỗ trở nên đỏ hơn và vàng hơn, tuy nhiên sau khi kết hợp keo nhựa thông với đồng sunphat để xử lý thì bề mặt gỗ chuyển sang xanh hơn và hơi sẫm hơn so với các mẫu gỗ khác. Kết quả này là do sự có mặt của đồng trong dung dịch ngâm tẩm.

Bảng 3. Độ lệch màu của gỗ Bồ đề được xử lý bởi hỗn hợp nhựa thông - đồng sunphat trước và sau khi sơn phủ

Ký hiệu thí nghiệm	Chỉ số màu trước sơn			Độ lệch màu			
	L	a	b	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TN1	81,59 (2,80) ^b	6,94 (1,68) ^d	21,92 (2,04) ^{cd}	-6,97 (3,73) ^{cd}	2,09 (2,40) ^b	5,94 (3,48) ^b	10,22 (3,63) ^b
TN2	82,09 (1,82) ^b	7,15 (1,33) ^d	23,11 (2,08) ^d	-8,63 (3,53) ^{abc}	3,17 (1,6) ^{bc}	5,39 (1,92) ^b	10,97 (3,33) ^b
TN3	78,06 (2,02) ^c	9,26 (0,92) ^e	26,98 (2,06) ^e	-1,87 (2,17) ^e	0,29 (1,38) ^a	2,30 (1,73) ^a	3,61 (2,21) ^c
TN4	74,70 (3,30) ^d	4,69 (1,20) ^c	21,63 (1,43) ^{cd}	-5,47 (4,67) ^{cd}	2,12 (1,51) ^b	6,28 (2,57) ^{bc}	9,58 (3,20) ^b
TN5	80,06 (1,47) ^{bc}	0,68 (0,44) ^a	18,38 (1,03) ^b	-7,79 (3,00) ^{abc}	6,32 (1,27) ^d	9,39 (2,45) ^d	14,14 (1,92) ^a
TN6	75,75 (2,22) ^d	1,24 (0,67) ^a	20,95 (1,32) ^c	-3,55 (1,25) ^{de}	6,19 (0,93) ^d	8,52 (1,76) ^{cd}	11,27 (1,27) ^b
TN7	80,42 (1,29) ^b	3,51 (0,65) ^b	18,31 (0,70) ^b	-12,02 (4,09) ^a	4,00 (1,45) ^c	10,2 (1,86) ^d	16,71 (2,31) ^a
TNo	86,37 (0,51) ^a	4,93 (0,24) ^c	16,67 (0,46) ^a	-11,03 (3,19) ^{ab}	4,17 (1,77) ^c	9,66 (1,99) ^d	15,44 (3,20) ^a

Ghi chú: Các ký tự giống nhau thể hiện sự khác nhau không đáng kể giữa các nhóm khi sử dụng kiểm định One - way ANOVA ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$

Sau khi sơn phủ, các giá trị Δa^* và Δb^* đều cho giá trị dương trong tất cả các mẫu không xử lý (đối chứng) và các mẫu được xử lý bởi dung dịch keo nhựa thông hoặc đồng sunphat đơn lẻ hay kết hợp. Điều này cho thấy, bề mặt gỗ Bồ đề trở nên đỏ hồng hơn sau khi sơn phủ. Giá trị ΔL^* được coi là thông số nhạy cảm nhất của chất lượng bề mặt gỗ [17]. Độ ổn định về độ sáng (ΔL^*) được tìm thấy đều có giá trị âm đối với tất cả các mẫu đã xử lý và không xử lý, điều này cho thấy, bề mặt gỗ trở nên sẫm màu hơn sau khi sơn phủ. Tổng thay đổi màu sắc (ΔE^*) của mẫu đối chứng không được xử lý và chỉ xử lý với đồng sunphat tương ứng là 15,44 và 16,71. Trong khi mẫu được xử lý với dung dịch keo nhựa thông đơn lẻ hay kết hợp với

đồng sunphat đều có tổng thay đổi màu sắc nhỏ hơn mẫu đối chứng, chỉ trong khoảng từ 3,61 – 14,14. Khi nồng độ keo nhựa thông trong hỗn hợp tăng từ 1% - 4% thì độ thay đổi màu sắc có xu hướng tăng nhẹ. Hơn nữa, kết quả phân tích phương sai ANOVA (Bảng 3) cho thấy, có sự khác biệt rõ ràng về độ biến màu của gỗ được xử lý bởi keo nhựa thông hoặc keo nhựa thông - đồng sunphat so với gỗ đối chứng và gỗ chỉ được xử lý bởi đồng sunphat. Tuy nhiên, không có sự khác biệt rõ nét khi nồng độ keo nhựa thông tăng từ 1% - 4%. Kết quả này đã khẳng định rằng, sử dụng keo nhựa thông đơn lẻ hay kết hợp với đồng sunphat để xử lý gỗ không tác động tiêu cực đến màu sắc của màng sơn trên bề mặt gỗ đã xử lý.



Hình 3. Hình ảnh bề mặt gỗ được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat trước và sau sơn phủ

3.3. Kết quả kiểm tra độ bóng

Kết quả kiểm tra độ bóng của màng sơn được thể hiện ở bảng 4.

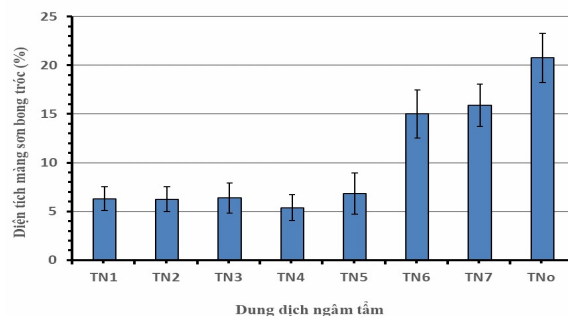
Bảng 4 cho thấy, gỗ được xử lý ngâm tẩm trước khi sơn phủ đã làm giảm độ bóng của màng sơn trên bề mặt gỗ. Trung bình độ bóng của màng sơn trên bề mặt gỗ không được xử lý ngâm tẩm trước khi sơn (mẫu đối chứng) là 82,35°, còn đối với các mẫu gỗ được xử lý ngâm tẩm với keo nhựa thông đơn lẻ hay kết hợp với đồng sunphat trước khi sơn nằm trong khoảng 80,92° - 82,28°, giảm từ 0,1% - 1,7% so với mẫu đối chứng. Điều này có thể được giải thích như sau: Khi gỗ được xử lý ngâm tẩm trước khi sơn sẽ làm tăng độ xốp bề mặt, từ đó làm giảm giá trị độ bóng của màng sơn [11]. Tuy nhiên, độ bóng của màng sơn trên bề mặt gỗ được xử lý bởi 3% đồng sunphat lại có giá trị độ bóng cao hơn 2,6% so với gỗ đối chứng. Điều này có thể là do đồng đã thẩm thấu và điền đầy vào các khoang tế bào dẫn đến sự phản xạ ánh sáng của bề mặt tốt hơn nên có giá trị độ bóng cao hơn [18]. Khi nồng độ dung dịch keo nhựa thông tăng từ 1% - 4% thì độ bóng của màng sơn có xu hướng tăng nhưng không đáng kể. Kết quả phân tích phương sai ANOVA (Bảng 4) cho thấy, không có sự khác biệt đáng kể về độ bóng của màng sơn trên bề mặt gỗ được xử lý bởi dung dịch keo nhựa thông đơn lẻ hay kết hợp với đồng sunphat so với mẫu đối chứng. Nồng độ của dung dịch keo nhựa thông cũng

không ảnh hưởng đáng kể đến độ bóng của màng sơn trên bề mặt gỗ đã xử lý.

Bảng 4. Giá trị độ bóng của bề mặt gỗ Bồ đề được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat sau khi sơn phủ

Ký hiệu thí nghiệm	Độ bóng		Thay đổi (%)
	Giá trị trung bình	Sai tiêu chuẩn mẫu	
TN1	81,18 ^a	3,03	-1,4
TN2	82,08 ^a	3,12	-0,3
TN3	82,28 ^a	3,19	-0,1
TN4	80,92 ^a	2,34	-1,7
TN5	81,38 ^a	2,30	-1,2
TN6	82,13 ^a	2,42	-0,3
TN7	84,50 ^a	2,28	2,6
TNo	82,35 ^a	2,96	-

Ghi chú: Các ký tự giống nhau thể hiện sự khác nhau không đáng kể giữa các nhóm khi sử dụng kiểm định One - way ANOVA ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$.



Hình 4. Độ bám dính của màng sơn trên bề mặt gỗ được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat

3.4. Kết quả kiểm tra độ bám dính của màng sơn

Độ bám dính của màng sơn trên bề mặt gỗ thể hiện khả năng liên kết của các phân tử chất phủ và các phân tử của gỗ. Đây là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng màng trang sức trên bề mặt gỗ đã ngâm tẩm. Trong nghiên cứu này, độ bám dính của màng sơn được đánh giá từ cấp độ 0 đến cấp độ 5 (trong đó: cấp độ 0 tương đương với vết cắt hoàn toàn nhẵn không bị bong; cấp độ 1 tương ứng với diện tích vết cắt bị bong < 5% diện tích bề mặt của mạng lưới; cấp độ 2 tương ứng diện tích bị bong từ 5% - 15%; cấp độ 3 tương ứng diện tích bị bong từ 15% - 35%; cấp độ 4 tương ứng diện tích bị bong chiếm 35% - 65%; cấp độ 5 tương ứng diện tích bị bong > 65%). Kết quả kiểm tra độ bám dính của

màng sơn trên bề mặt gỗ đã được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat được trình bày ở hình 4. Kết quả cho thấy, độ bám dính của màng sơn PU trên bề mặt gỗ Bồ đề được xử lý bởi các dung dịch keo nhựa thông đơn lẻ hay kết hợp với đồng sunphat đều cao hơn so với gỗ chưa được xử lý (đối chứng). Tổng diện tích ô bị bong của gỗ không được xử lý là 20,75%, tương ứng độ bám dính của màng sơn đạt cấp độ 3. Tuy nhiên, khi gỗ được xử lý bởi dung dịch keo nhựa thông đơn lẻ hoặc kết hợp với đồng sunphat, độ bám dính của màng sơn đều đạt cấp độ 2 với tổng diện tích ô bị bong nằm trong khoảng 5,38% - 15% diện tích bề mặt của mạng lưới. Khi nồng độ keo nhựa thông tăng lên thì khả năng bám dính của màng sơn có xu hướng giảm xuống, tuy nhiên mức độ giảm không đáng kể. Chất lượng bám dính của màng sơn tốt nhất đạt được ở chế độ ngâm tẩm 1% dung dịch keo nhựa thông kết hợp với 3% đồng sunphat. Kết quả nghiên cứu này cho thấy, gỗ sau khi được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat đã làm tăng nhẹ hoặc không ảnh hưởng đến độ bám dính của màng sơn trên bề mặt gỗ so với gỗ không được xử lý. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Bardage và Bjurman (1998), Ozdemir và Hiziroglu (2007) [19], [20].

4. KẾT LUẬN

Việc kết hợp dung dịch keo nhựa thông với đồng sunphat để ngâm tẩm cho gỗ Bồ đề không ảnh hưởng đến khả năng thẩm thấu của hợp chất bảo quản vào trong gỗ.

Sử dụng hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat để xử lý cho gỗ Bồ đề đã làm cho bề mặt của gỗ trở nên hơi sẫm màu hơn, tuy nhiên không làm ảnh hưởng tiêu cực đến màu sắc của màng sơn trên bề mặt gỗ đã xử lý. Đồng thời, gỗ sau khi được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat cũng không ảnh hưởng đáng kể đến độ bóng của màng sơn. Hơn nữa, nồng độ keo nhựa thông sử dụng trong nghiên cứu này cũng không ảnh hưởng rõ nét đến khả năng biến màu và độ bóng của màng sơn.

Gỗ Bồ đề sau khi được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat đã làm tăng nhẹ độ bám dính của màng sơn so với gỗ không được xử lý, độ bám dính của màng sơn trên bề mặt gỗ đã xử lý đều đạt cấp độ 2. Khi nồng độ keo nhựa thông tăng từ 1% - 4% thì độ bám dính của màng sơn có xu hướng giảm nhẹ. Độ bám dính của màng sơn tốt nhất đạt được ở

chế độ ngâm tẩm 1% dung dịch keo nhựa thông kết hợp với 3% đồng sunphat.

Sử dụng kết hợp keo nhựa thông - đồng sunphat để ngâm tẩm cho gỗ vừa an toàn, vừa không làm ảnh hưởng tiêu cực đến màu sắc và độ bóng của màng sơn trên bề mặt gỗ và còn góp phần cải thiện độ bám dính của màng sơn trên bề mặt gỗ đã được xử lý.

LỜI CẢM ƠN

Tác giả chân thành cảm ơn sự hỗ trợ của Trường Đại học Lâm nghiệp và Quỹ phát triển Khoa học và Công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) mã số 106.99-2018.16.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Yao X., Zheng L. (2000). Development potential of rosin sizing agent, *Chemical Technology Market*, 10: 21.
2. Li, S., Thanh-Hien, N. T., Han, S., and Li, J. (2011). Application of rosin in wood preservation, *Chemistry and Industry of Forest Products*, 31 (5), 117 - 121.
3. Li, S., Wang, X., and Li, J. (2009). Effect of two water borne rosin on wood protection, *Transactions of China Pulp and Paper 24 (supplement)*, 200 - 203.
4. Pizzi, A. (1993a). A new approach to nontoxic, wide-spectrum, ground-contact wood preservatives. 1. Approach and reaction mechanisms, *Holzforschung*, 47, (3), 253 - 260.
5. Pizzi, A. (1993b). A new approach to nontoxic, wide-spectrum, ground-contact wood preservatives. 2. Accelerated and long-term field tests, *Holzforschung*, 47 (4), 343 - 348.
6. Roussel, C., Haluk, J. -P., Pizzi, A., and Thévenon, M. -F. (2000). Copper based wood preservative: A New approach using fixation with resin acids of rosin, *International Research Group on Wood Protection*, Stockholm, Sweden.
7. Nguyen T. T. H., Li S., Li J., Liang T. (2013a). Micro-distribution and fixation of a rosin-based micronized-copper preservative in poplar wood, *International Biodeterioration, Biodegradation*, 83: 63 - 67.
8. Nguyen T. T. H., Li J., Li S. (2012). Effects of water-borne rosin on the fixation and decay resistance of copper - based preservative treated wood, *Bioresources*, 7 (3): 3573 - 3584.
9. Nguyen T. T. H., Li S. (2017). Effects of Rosin Sizing Agent on the Fixation of Boron in *Styrax*

tonkinensis Wood, *Advances in Biochemistry*, 5 (4): 67 - 72.

10. Nguyen Thi Thanh Hien, Tran Van Chu, Li Shujun and Li Jian (2020). Effects of Rosin-Aluminum Sulfate Treatment on the Leachability, Color Stability, and Decay Resistance of Wood Treated with a Boron - Based Preservative. *BioResources*, 15 (1): 172 - 186.

11. Ozdemir T., Temiz A., Aydin I. (2015). Effect of Wood Preservatives on Surface Properties of Coated Wood, *Advances in Materials Science and Engineering*, 2015: 1 - 6.

12. Toker H., Baysal E., Kesik H. (2009). Surface characteristics of wood pre-impregnated with borates before varnish coating. *Forest products journal*, 59 (7/8): 43 - 46.

13. TCVN 8044: 2014. Gỗ - phương pháp lấy mẫu và yêu cầu chung đối với thử nghiệm cơ lý của mẫu nhỏ từ gỗ tự nhiên.

14. CIE (1986). *Colorimetry*. 2nd Edn, CIE Pub. No. 15.2. Commission Internationale de l'Eclairage, Vienna

15. TCVN 2101: 2016. Sơn và vecni - xác định giá trị độ bóng ở 20°, 60°, 85°.

16. Nguyễn Thị Thanh Hiền và Đỗ Hữu Tài (2019). Ảnh hưởng của xử lý keo nhựa thông đến chất lượng trang sức trên bề mặt gỗ bồ đề. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ lâm nghiệp*. 2019 (6): 98 - 104.

17. Baysal, E. (2012). Surface characteristics of CCA treated scots pine after accelerated weathering. *Wood Research*. 57, 375 - 382.

18. Baysal, E., Tomak, E. D., Topaloglu, E., and Pesman, E. (2016). Surface properties of bamboo and Scots pine impregnated with boron and copper based wood preservatives after accelerated weathering. *Maderas. Ciencia y tecnología*, 18, 253 - 264.

19. Bardage S. L., Bjurman J. (1998). Adhesion of waterborne paints to wood, *J. Coat. Technol.* 70 (78): 39 - 47

20. Ozdemir T. and Hiziroglu S. (2007). Evaluation of surface quality and adhesion strength of treated solid wood, *Journal of Materials Processing Technology*, 186: 311 - 314.

EFFECTS OF MIXTURE OF ROSIN SIZING - COPPER SULFATE ON THE SURFACE QUALITY AND ADHESION STRENGTH OF COATING ON THE STYRAX WOOD SURFACE

Nguyễn Thị Thanh Hien¹

¹ *Vietnam National University of Forestry*

Summary

Rosin is a natural product, it has a good hydrophobic character, and is human-friendly. In this study, *Styrax tonkinensis* (Pierre) wood was impregnated to the mixtures of 1%, 2%, 4% rosin sizing agent and 3% copper sulfate before being coated by Polyurethane (PU), while the effects of rosin sizing - copper sulfate treatment on some surface characteristics such as changes in color, glossiness, and adhesion of coating film on the treated wood surface were also studied. The results showed that combinations of rosin sizing agent and copper sulfate to impregnate for styrax wood did not influence the penetration of the preservative complexes into the wood. However, the surface of wood treated with rosin sizing - copper sulfate has become slightly darker but it has no negative effect on the color and gloss of coating film on the treated wood surface. Moreover, wood after being preserved by rosin sizing - copper sulfate solutions could improve the adhesion of coating film on the surface of treated wood. When the concentration of rosin increases the adhesion tends to slight decrease, however, it does not affect the changes in color and gloss of the coating film.

Keywords: *Color change, adhesion, gloss, Styrax wood, rosin - copper sulfate.*

Người phản biện: TS. Bùi Duy Ngọc

Ngày nhận bài: 07/02/2022

Ngày thông qua phản biện: 07/3/2022

Ngày duyệt đăng: 14/3/2022