

KHẢ NĂNG CHỐNG TIA UV VÀ KHẢ NĂNG KỊ NƯỚC CỦA GỖ ĐƯỢC XỬ LÝ BỞI KEO NHỰA THÔNG - ĐỒNG SUNPHAT

Nguyễn Thị Thanh Hiền^{1,*}

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, gỗ Bồ đề (*Styrax tonkinensis* Pierre) và gỗ Keo lai (*Acacia mangium x auriculiformis*) đã được ngâm tẩm với hỗn hợp của 1%, 2% và 4% dung dịch keo nhựa thông và 3% đồng sunphat. Ảnh hưởng của keo nhựa thông - đồng sunphat đến khả năng chống chịu tia UV và khả năng kị nước của bề mặt gỗ xử lý đã được đánh giá thông qua việc xác định độ lệch màu của bề mặt gỗ trước và sau khi chiếu UV và góc thấm ướt của bề mặt gỗ đã xử lý. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Gỗ sau khi được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat đã làm tăng khả năng kị nước của bề mặt gỗ. Góc thấm ướt trung bình của bề mặt gỗ Bồ đề đạt tới 94° và của gỗ Keo lai đạt 118°, tăng lên 45% và 13% so với gỗ Bồ đề và Keo lai chưa xử lý, tương ứng. Khi nồng độ của keo nhựa thông tăng lên thì góc tiếp xúc của giọt nước với bề mặt gỗ có xu hướng tăng lên và khả năng kị nước của gỗ cũng tăng lên. Tuy nhiên, việc xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat đã làm cho bề mặt của gỗ Bồ đề trở nên hơi sẫm màu hơn, nhưng không làm ảnh hưởng đến màu sắc của bề mặt gỗ Keo lai. Đồng thời, gỗ sau khi được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat đã nâng cao được độ ổn định màu sắc và khả năng chống tia UV của bề mặt gỗ ở cả hai loại gỗ thử nghiệm.

Từ khóa: Tia UV, độ biến màu, góc tiếp xúc, tính kị nước, nhựa thông - đồng sunphat.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gỗ khi được sử dụng ở điều kiện ngoài trời thường dễ bị các tác nhân sinh vật và phi sinh vật xâm hại như côn trùng, nấm mục, độ ẩm, thời tiết nắng, mưa... làm giảm phạm vi sử dụng cũng như tuổi thọ của gỗ. Ánh sáng bức xạ mặt trời, đặc biệt là tia UV cũng là một yếu tố phi sinh vật có khả năng tác động đến đặc tính của gỗ, gây ra những ảnh hưởng không mong muốn như biến màu và giảm độ bền cơ học cũng như tuổi thọ của gỗ [1]. 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.

Các hợp chất chứa đồng đã được sử dụng để bảo quản cho gỗ từ rất lâu [2]. Tuy nhiên, do mối lo ngại của con người về các hợp chất bảo quản truyền thống như CCA có độc tính cao, ảnh hưởng xấu đến môi trường nên các nghiên cứu hiện nay chủ yếu tìm kiếm các hợp chất có nguồn gốc từ thiên nhiên để bảo quản gỗ nhằm giảm thiểu những tác động xấu đến con người và môi trường. Nhựa thông là một sản phẩm được tạo ra trong quá trình tổng hợp nhựa từ gỗ mềm trong tự nhiên, nó rất phong phú và thân thiện với con người. Thành phần cấu tạo chính của

nhựa thông là axit abietic, một hợp chất chưa bão hòa với 3 vòng liên kết trong phân tử và một nhóm cacboxyl. Vì vậy, nhựa thông có đặc tính kị nước rất tốt. Trong nhiều năm qua, nhựa thông được ứng dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp giấy làm tác nhân gia keo [3]. Ngoài ra, keo nhựa thông cũng đã được sử dụng đơn lẻ hoặc 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 khả năng chống mục cho gỗ [4], [5], [6], [7], [8].

Vì vậy, mục đích của nghiên cứu này là kiểm tra và đánh giá mức độ ảnh hưởng của việc xử lý keo nhựa thông - đồng sunphat đến khả năng chống tia UV và khả năng kị nước của bề mặt gỗ Bồ đề và gỗ Keo lai đã xử lý, thông qua việc xác định độ lệch màu của bề mặt gỗ trước và sau khi chiếu UV và góc thấm ướt của bề mặt gỗ sau khi xử lý.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

+ Gỗ Bồ đề (*Styrax tonkinensis* Piere) và gỗ Keo lai, khai thác tại tỉnh Hòa Bình và được lựa chọn theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8044: 2014 [9] để làm mẫu gỗ ngâm tẩm. Mẫu gỗ được cắt từ gỗ Bồ đề và gỗ Keo lai chưa xử lý với kích thước mẫu là 75 mm x 50 mm x 15 mm (dọc thớ, tiếp tuyến và xuyên tâm).

+ Keo nhựa thông (R) có hàm lượng khô là 49,65% do Công ty Công nghiệp Hóa học Guangxi

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

* Email: hienclsvfu@gmail.com

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 (CuSO_4) do Công ty Tianjin Kermel Chemical Reagent cung cấp để ngâm tẩm gỗ.

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 $103 \pm 2^\circ\text{C}$ 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 - đồng sunphat bằng phương pháp tẩm chân không áp lực theo TCVN 10754: 2015 [10]. Các bước thực hiện như sau: Đầu tiên mẫu được đặt vào bình chứa dung dịch và hút chân không đạt 0,1 MPa trong 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 thêm 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/m^3); 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 (m^3).

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

2.3. Kiểm tra khả năng chống tia UV

Mẫu sau khi ngâm tẩm được tiến hành kiểm tra khả năng chống chịu tia UV thông qua việc xác định chỉ số màu sắc và độ bóng của bề mặt mẫu, cụ thể như sau:

- Điều kiện chiếu UV: tia UV được chiếu trực tiếp vào bề mặt mẫu trong điều kiện nhiệt độ phòng và môi trường không khí.

- Cường độ chiếu UV: đèn UV công suất 40 W, bước sóng 350 nm; khoảng cách từ đèn tới bề mặt mẫu khoảng 50 mm.

- Thời gian chiếu UV: 720 giờ.

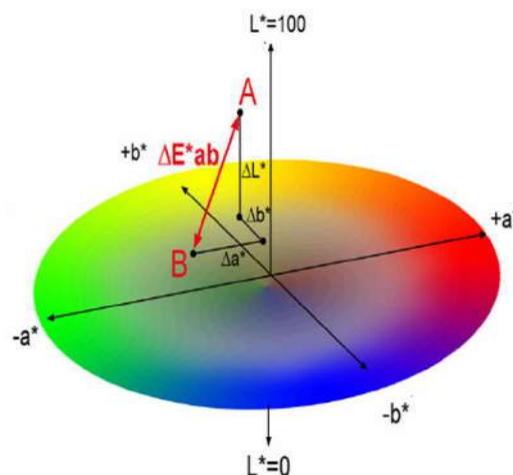
- Độ biến màu của mẫu được đánh giá bằng sự chênh lệch giữa các chỉ số màu sắc bề mặt của mẫu gỗ trước và sau khi chiếu UV. Cụ thể thời gian đo

màu sau khi chiếu UV là: 24, 48, 96, 144, 192, 240, 288, 336, 384, 432, 480, 528, 576, 624, 672, 720 giờ.

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, được đặc trưng bởi các chỉ số màu L^* , a^* , b^* và các chỉ số chênh lệch màu (hình 1). Giá trị L^* biểu thị độ sáng, từ trắng ($+L^*$) đến đen, giá trị a^* và b^* là các tọa độ sắc độ, cụ thể $+a^*$ là thể hiện màu sắc hướng về màu đỏ, $-a^*$ là hướng về màu xanh lục, $+b^*$ thể hiện màu sắc hướng về màu vàng và $-b^*$ thể hiện màu xanh lam. Sự thay đổi màu sắc (ΔE^*) trước và sau khi chiếu UV được tính theo các công thức sau:

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

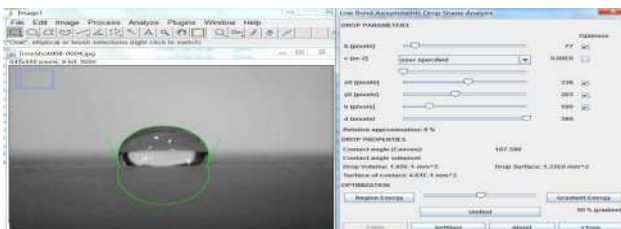
Trong đó: ΔL^* , Δa^* và Δb^* là sự thay đổi giữa giá trị ban đầu và giá trị sau khi chiếu UV của L^* , a^* và b^* tương ứng.



Hình 1. Không gian màu CIE-LAB [11]

2.4. Kiểm tra khả năng kỵ nước của gỗ đã xử lý

Để tìm hiểu ảnh hưởng của keo nhựa thông đến khả năng ưa nước và kỵ nước của gỗ đã xử lý, tiến hành đo góc thấm ướt của bề mặt gỗ trước và sau khi xử lý. Phương pháp đo góc thấm ướt của bề mặt gỗ được tiến hành bằng phương pháp đo góc tiếp xúc của giọt nước cất trên bề mặt gỗ. Khi góc tiếp xúc càng lớn khả năng kỵ nước của vật liệu càng tăng. Hình ảnh giọt nước trên bề mặt gỗ được chụp bằng một máy ảnh kỹ thuật số và nhập vào phần mềm đo góc: Xử lý và phân tích hình ảnh trong Java (ImageJ) kết hợp với Plugin LB-ADSA (Low bond axisymmetric drop shape analysis) (Hình 2). Mỗi giá trị góc tiếp xúc là trung bình của 5 phép đo.



Hình 2. Đo góc tiếp xúc của giọt nước bằng phần mềm ImageJ

2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Để xác định mức độ ảnh hưởng của hỗn hợp keo nhựa thông-đồng đến khả năng chống chịu UV và

khả năng kỵ nước của bề mặt gỗ đã xử lý ngâm tẩm, số liệu thu được sẽ 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 NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khả năng kỵ nước của gỗ đã xử lý

Kết quả kiểm tra góc tiếp xúc của giọt nước trên bề mặt gỗ chưa xử lý (đối chứng) và gỗ đã xử lý bởi hỗn hợp của dung dịch keo nhựa thông - đồng sunphat được thể hiện ở bảng 1 và hình 3.

Bảng 1. Kết quả góc tiếp xúc của giọt nước trên bề mặt gỗ được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat

Mẫu gỗ xử lý	Bồ đề		Keo lai	
	Lượng thuốc thấm (Kg/m ³)	Góc tiếp xúc	Lượng thuốc thấm (Kg/m ³)	Góc tiếp xúc
1%R	5,75 (0,98)	76,21 (5,69) ^b	3,94 (1,55)	109,20 (7,13) ^{bc}
2%R	14,28 (1,03)	78,96 (6,27) ^b	6,02 (0,61)	112,38 (4,98) ^{bc}
4%R	26,46 (2,91)	89,82 (5,82) ^c	12,34 (2,23)	113,56 (6,53) ^c
1%R+ 3%CuSO ₄	25,98 (3,10)	81,86 (6,73) ^b	12,14 (1,61)	117,67 (3,05) ^c
2%R+ 3%CuSO ₄	34,76 (3,22)	79,93 (6,97) ^b	13,61 (1,34)	114,90 (4,45) ^c
4%R+ 3%CuSO ₄	42,60 (5,70)	93,52 (6,72) ^c	18,47 (1,10)	115,40 (3,68) ^c
3% CuSO ₄	21,73 (1,40)	66,13 (4,11) ^a	8,55 (1,74)	106,86 (7,32) ^{ab}
Đối chứng	-	64,73 (2,50) ^a	-	104,12 (4,05) ^a

Ghi chú: Số trong ngoặc đơn là sai tiêu chuẩn mẫu. Các kí 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 $\alpha=0,05$.

Bảng 1 cho thấy, góc thấm ướt của gỗ Keo lai cao hơn so với của gỗ Bồ đề ở cả mẫu gỗ đã xử lý và chưa xử lý (đối chứng). Điều này là do cấu tạo của 2 loại gỗ khác nhau, gỗ Bồ đề mềm hơn, xốp hơn, bề mặt gỗ thô hơn nên khả năng thấm dẫn sẽ tốt hơn. Vì vậy, ở cùng một điều kiện ngâm tẩm thì khả năng thấm ướt chất lỏng của gỗ Bồ đề sẽ cao hơn so với gỗ Keo lai. Tuy nhiên, góc thấm ướt của bề mặt gỗ chưa xử lý đều thấp hơn so với bề mặt gỗ đã xử lý ở cả hai loại gỗ thử nghiệm. Trung bình góc thấm ướt của bề mặt gỗ chưa xử lý là 64° và 104°, bề mặt gỗ chỉ được xử lý bởi đồng sunphat là 66° và 106,8° tương ứng với gỗ Bồ đề và gỗ Keo lai. Tuy nhiên, gỗ sau khi được xử lý bởi dung dịch keo nhựa thông đơn lẻ hoặc kết hợp với đồng sunphat, góc thấm ướt trung bình của gỗ Bồ đề đạt tới 76°-94° và của gỗ Keo lai là 109°-118°, so với gỗ chưa xử lý tăng từ 18 - 45% và 5 - 13%, so với chỉ dùng đồng sunphat xử lý đã tăng từ 15 - 41% và 2 - 10%. Kết quả này chứng minh rằng, sử dụng keo nhựa thông đơn lẻ hoặc kết hợp với đồng sunphat để xử lý gỗ rõ ràng đã nâng cao được khả năng kỵ nước

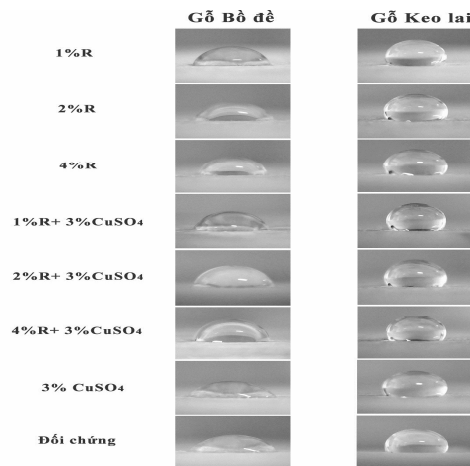
của bề mặt gỗ. Khi nồng độ của keo nhựa thông tăng lên thì khả năng kỵ nước của bề mặt gỗ cũng có xu hướng tăng lên. Kết quả phân tích phương sai ANOVA (Bảng 1) cũng cho thấy, có sự khác biệt rõ ràng về góc thấm ướt của bề mặt gỗ được xử lý bởi keo nhựa thông hoặc keo nhựa thông - đồng sunphat so với gỗ chưa xử lý hoặc gỗ chỉ được xử lý bởi đồng sunphat. Tuy nhiên, không có sự khác biệt giữa gỗ chưa xử lý và gỗ chỉ được xử lý bởi đồng sunphat. Không có sự khác biệt rõ ràng khi gỗ được xử lý bằng keo nhựa thông nồng độ thay đổi từ 1% đến 2%, nhưng có sự khác biệt đáng kể khi nồng độ keo nhựa thông tăng lên 4% so với mức nồng độ 1% và 2%.

Hình 3 thể hiện hình ảnh giọt nước trên bề mặt gỗ trước và sau khi xử lý được chụp lại trong quá trình đo góc tiếp xúc. Có thể thấy rằng góc tiếp xúc của giọt nước trên bề mặt gỗ được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat rõ ràng cao hơn gỗ chỉ được xử lý bởi đồng sunphat hoặc gỗ chỉ xử lý bởi

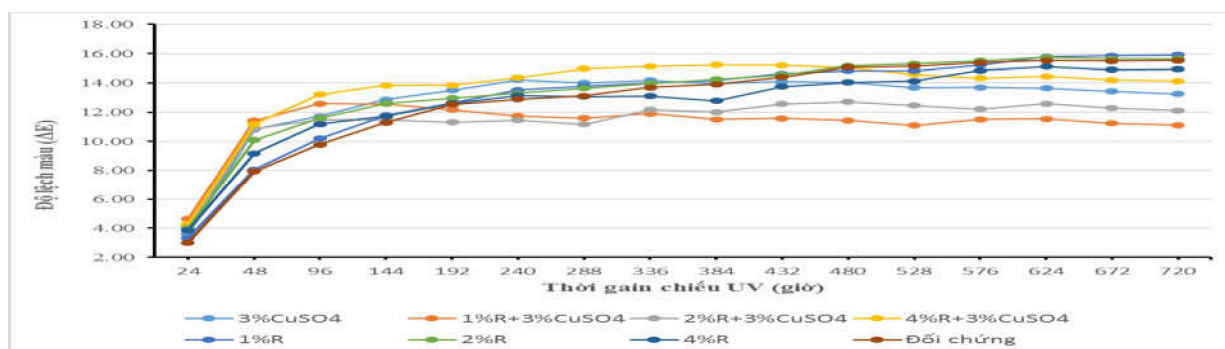
keo nhựa thông đơn lẻ. Điều này có thể là do sau khi keo nhựa thông được kết hợp với đồng sunphat, nhóm háo nước cacboxyl trong phân tử của nhựa thông đã phản ứng với đồng để tạo thành hợp chất $(RCOO)_2Cu$ không tan trong nước [6], [12]. Kết quả là gỗ sau khi được xử lý bởi hỗn hợp dung dịch keo nhựa thông - đồng sunphat đã nâng cao được khả năng kỵ nước của gỗ.

3.2. Khả năng chống tia UV

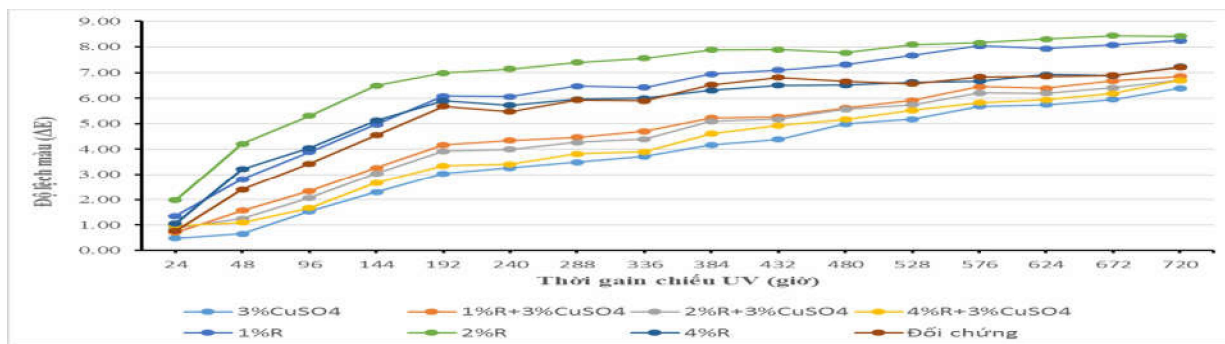
Kết quả kiểm tra các chỉ số màu sắc và độ lệch màu tổng thể của bề mặt gỗ trước và sau khi chiếu UV tại các thời điểm khác nhau được thể hiện ở hình 4, 5 và bảng 2.



Hình 3. Hình ảnh góc tiếp xúc của giọt nước trên bề mặt gỗ được xử lý bởi bằng hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat



Hình 4. Sự biến đổi màu của bề mặt gỗ Bò đề được xử lý bởi keo nhựa thông - đồng sunphat trong quá trình chiếu tia UV



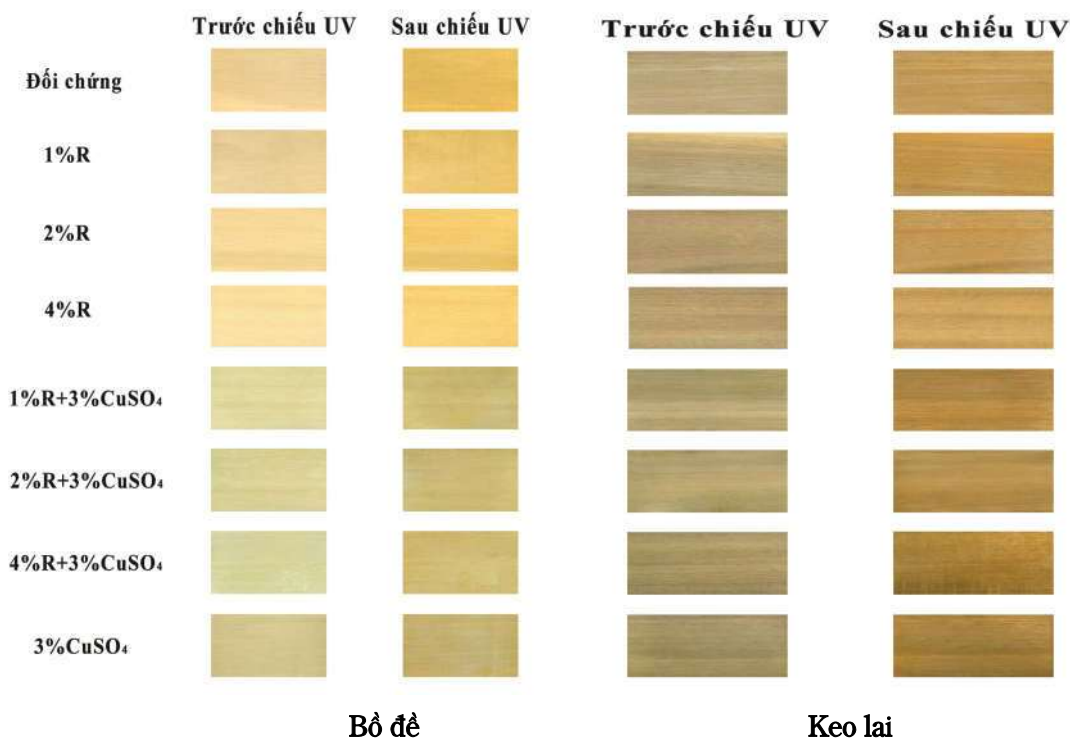
Hình 5. Sự biến đổi màu của bề mặt gỗ Keo lai được xử lý bởi keo nhựa thông - đồng sunphat trong quá trình chiếu tia UV

Bảng 2. Độ lệch màu của gỗ được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat sau 720 giờ chiếu UV

Mẫu gỗ xử lý	Gỗ Bò đề				Gỗ Keo lai			
	ΔL	Δa	Δb	ΔE	ΔL	Δa	Δb	ΔE
1%R	-5,64 (1,12)	4,56 (0,70)	14,15 (1,20)	15,90 (1,55) ^a	0,74 (1,38)	3,19 (1,25)	7,58 (0,88)	8,23 (1,01) ^b
2%R	-6,22 (0,62)	5,01 (1,17)	13,45 (2,10)	15,64 (2,37) ^a	5,59 (2,47)	1,74 (0,82)	6,05 (1,23)	8,42 (3,34) ^b
4%R	-6,04 (1,37)	4,69 (1,04)	12,84 (1,11)	14,94 (1,76) ^{ab}	3,48 (1,47)	1,76 (0,69)	6,07 (1,14)	7,22 (0,89) ^{ab}

1%R+ 3%CuSO ₄	-8,61 (0,94)	4,66 (0,79)	5,25 (1,94)	11,10 (1,37) ^c	-0,57 (1,68)	3,25 (1,54)	6,01 (2,00)	6,86 (2,63) ^{ab}
2%R+ 3%CuSO ₄	-8,72 (1,51)	5,24 (1,25)	6,57 (1,89)	12,11 (2,12) ^{bc}	-0,95 (1,64)	3,52 (0,79)	5,62 (1,76)	6,70 (2,01) ^{ab}
4%R+ 3%CuSO ₄	-8,40 (2,32)	6,04 (0,63)	9,60 (1,37)	14,12 (2,05) ^{bc}	-1,68 (1,36)	3,36 (0,81)	5,55 (1,28)	6,69 (1,49) ^{ab}
3% CuSO ₄	-8,24 (1,34)	5,13 (1,43)	9,02 (2,00)	13,24 (2,32) ^{bc}	-0,96 (1,4)	3,28 (0,82)	5,41 (1,53)	6,39 (1,78) ^a
Đối chứng	-6,79 (1,24)	4,86 (0,98)	13,09 (2,70)	15,53 (2,64) ^a	3,39 (2,21)	1,75 (0,98)	6,12 (1,55)	7,21 (1,52) ^{ab}

Ghi chú: Các kí 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 6. Hình ảnh bề mặt gỗ được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat trước và sau chiếu UV

Trước khi chiếu UV, các giá trị L^* , a^* , và b^* của mẫu gỗ Bồ đề không xử lý (đối chứng) tương ứng là 81,60, 7,70 và 22,83. Giá trị L^* của các mẫu gỗ đã ngâm tẩm dao động trong khoảng từ 74,73 – 79,33, giá trị a^* dao động từ 1,89 – 8,16 và giá trị b^* dao động từ 18,17 – 22,94. Kết quả cho thấy, gỗ Bồ đề 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 - đồng sunphat để xử lý thì bề mặt gỗ trở nên xanh hơn và hơi sẫm hơn so với mẫu đối chứng và mẫu chỉ xử lý bởi keo nhựa thông đơn lẻ (Hình 6). Điều này là do sự có mặt của đồng trong dung dịch ngâm tẩm. Tuy nhiên, không giống với gỗ Bồ đề, sau khi được xử lý bởi dung dịch keo nhựa thông đơn lẻ hay kết hợp với đồng sunphat, màu sắc

của bề mặt gỗ Keo lai không thay đổi nhiều so với mẫu không được xử lý (Hình 7). Các giá trị L^* , a^* và b^* của bề mặt mẫu gỗ Keo lai không xử lý tương ứng là 61,99; 9,68 và 19,73. Đối với mẫu gỗ đã ngâm tẩm có giá trị L^* dao động trong khoảng từ 56,18 – 65,06, giá trị a^* dao động từ 7,81 – 9,65 và giá trị b^* dao động từ 19,20 – 20,14.

Sau khi chịu tác động của tia UV, màu sắc của bề mặt gỗ đã bị biến đổi nhiều trong khoảng 480 giờ đầu đối với gỗ Bồ đề (Hình 4) và trong 576 giờ đối với gỗ Keo lai (Hình 5), tuy nhiên khi thời gian chiếu tiếp tục tăng thì màu sắc của gỗ biến đổi rất ít hoặc gần như không biến đổi ở cả 2 loại gỗ thử nghiệm. Sau 720 giờ chiếu UV, các giá trị Δa^* và Δb^* đều có giá trị dương trong tất cả các mẫu không xử lý và các

mẫu được xử lý ở cả 2 loại gỗ thí nghiệm (Bảng 2). Điều này cho thấy, bề mặt gỗ Bồ đề và gỗ Keo lai trở nên đỏ hồng hơn dưới tác động của tia UV. Sự thay đổi độ sáng ΔL^* được coi là thông số nhạy cảm nhất của chất lượng bề mặt gỗ [13]. Đối với gỗ Bồ đề, ΔL^* có giá trị âm đối với tất cả các mẫu gỗ đã xử lý và không xử lý, điều này cho thấy, bề mặt gỗ Bồ đề trở nên sẫm màu hơn sau khi chiếu tia UV (Hình 6). Tuy nhiên, đối với gỗ Keo lai thì bề mặt gỗ chỉ hơi sẫm màu một chút ở các mẫu được xử lý với đồng sunphat hoặc hỗn hợp của nó với keo nhựa thông với ΔL^* trong khoảng -1,68 đến -0,57, còn đối với mẫu không xử lý và mẫu chỉ được xử lý bởi keo nhựa thông lại trở nên sáng hơn với giá trị ΔL^* trong khoảng 0,74 đến 5,59. Tổng thay đổi màu sắc (ΔE^*) của gỗ Bồ đề và gỗ Keo lai ở mẫu không được xử lý là 15,53 và 7,21, đối với mẫu chỉ được xử lý bởi keo nhựa thông đơn lẻ là 14,94 đến 15,9 và 7,22 đến 8,42, tương ứng. Trong khi mẫu được xử lý với đồng sunphat đơn lẻ hay kết hợp với keo nhựa thông đều có tổng thay đổi màu sắc nhỏ hơn mẫu đối chứng, chỉ trong khoảng 11,1 – 14,12 và 6,39 – 6,86 tương ứng với gỗ Bồ đề và gỗ Keo lai. Điều này có thể là do sự có mặt của đồng trong dung dịch ngâm tẩm. Vì trong quá trình bề mặt gỗ chịu tác động của tia UV thì thành phần của gỗ bị ảnh hưởng đầu tiên là lignin và gây ra hiện tượng biến màu cho gỗ [14], [15], [16]. Khi gỗ được xử lý bởi hỗn hợp có chứa đồng sẽ làm chậm quá trình phân hủy quang của gỗ bằng cách ức chế sự hình thành các nhóm cacbonyl, làm giảm sự biến màu của gỗ so với gỗ không được xử lý hoặc chỉ được xử lý bởi dung dịch keo nhựa thông [17], [18]. Kết quả phân tích phương sai ANOVA (Bảng 2) cho thấy, có sự khác biệt rõ ràng về độ lệch màu của bề mặt gỗ Bồ đề được xử lý bởi đồng sunphat và hỗn hợp của keo nhựa thông - đồng sunphat so với gỗ Bồ đề không được xử lý. Tuy nhiên, không có sự khác biệt rõ nét giữa bề mặt gỗ Keo lai được xử lý bởi đồng sunphat và hỗn hợp với keo nhựa thông - đồng sunphat so với gỗ Keo lai không được xử lý. Khi nồng độ keo nhựa thông tăng từ 1% - 4% thì cũng không có sự khác biệt đáng kể về độ lệch màu của bề mặt mẫu ở cả hai loại gỗ thử nghiệm. Kết quả này khẳng định rằng, sử dụng kết hợp keo nhựa thông - đồng sunphat để xử lý gỗ có thể cải thiện được khả năng biến màu của bề mặt gỗ dưới tác động của tia UV ở cả hai loại gỗ thử nghiệm, tuy nhiên, gỗ Keo lai có khả năng chống tia UV tốt hơn gỗ Bồ đề.

4. KẾT LUẬN

Sử dụng hỗn hợp dung dịch keo nhựa thông và đồng sunphat để xử lý gỗ đã làm tăng khả năng kỵ nước của bề mặt gỗ, góc thấm ướt của bề mặt gỗ bình quân đạt 94° và 118° so với gỗ chưa xử lý tăng lên 45% và 13% tương ứng với gỗ Bồ đề và Keo lai. Khi nồng độ của keo nhựa thông tăng lên thì góc tiếp xúc của giọt nước với bề mặt gỗ có xu hướng tăng lên và khả năng kỵ nước của gỗ cũng tăng lên.

Sử dụng hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat để xử lý cho gỗ đã làm cho bề mặt của gỗ Bồ đề trở nên hơi sẫm màu hơn, nhưng không ảnh hưởng đến màu sắc của bề mặt gỗ Keo lai. Tuy nhiên, gỗ Bồ đề sau khi được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat đã cải thiện đáng kể được khả năng biến màu của bề mặt gỗ dưới tác động của tia UV, nhưng không có sự cải thiện rõ nét đối với gỗ Keo lai. Độ ổn định màu của gỗ Keo lai cao hơn của gỗ Bồ đề. Tuy nhiên, nồng độ keo nhựa thông sử dụng trong nghiên cứu này không ảnh hưởng rõ ràng đến khả năng biến màu của bề mặt gỗ ở cả hai loại gỗ thử nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lahtela V., Kaärki T. (2014). Improving the UV and water-resistance properties of Scots pine (*Pinus sylvestris*) with impregnation modifiers. *Eur. J. Wood Prod.* 72, 445–452.
2. Freeman M. H., McIntyre C. R. (2008). A comprehensive review of copper-based wood preservatives: with a focus on new micronized or dispersed copper systems. *Forest Products Journal.* 58, 6 -27
3. Yao X., Zheng L. (2000). Development potential of rosin sizing agent, *Chemical Technology Market* 10: 21.
4. 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.
5. 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.
6. Nguyen T. T. H., Li S., Li J., Liang T. (2013). Micro-distribution and fixation of a rosin-based micronized-copper preservative in poplar wood, *International Biodeterioration, Biodegradation.* 83, 63 - 67.

7. 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.
8. 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.
9. TCVN 8044: 2014. *Gỗ - phương pháp lấy mẫu và yêu cầu chung đối với thử nghiệm cơ lý của mẫu thử từ gỗ tự nhiên*.
10. TCVN 10754: 2015. *Thuốc bảo quản gỗ - phương pháp xác định hiệu lực bảo quản gỗ tại bãi thử tự nhiên*.
11. CIE (1986). *Colorimetry*. 2nd Edn, CIE Pub. No. 15.2. Commission Internationale de l'Eclairage, Vienna.
12. Pizzi A. (1993). A new approach to nontoxic, wide-spectrum, ground-contact wood preservatives. 1. Approach and reaction mechanisms. *Holzforschung*, 47(3), 253-260.
13. Baysal, E. (2012). Surface characteristics of CCA treated scots pine after accelerated weathering. *Wood Research*. 57, 375 - 382.
14. Sudiyani, Y. (1999). Chemical characteristics of surfaces of hardwood and softwood deteriorated by weathering. *J Wood Sci*. 45(4), 348-353.
15. Sudiyani Y., Imamura Y., Doi S., Yamauchi S. (2003). Infrared spectroscopic investigations of weathering effects on the surface of tropical wood. *J Wood Sci*. 49(1), 86-92.
16. Evans P.D. (2008). Weathering and photoprotection of wood. *ACS Symp Ser*. 982, 69-117.
17. Zhang X. (2003). Photo-resistance of alkylammonium compound treated wood, *Master thesis, University of British Columbia*.
18. Pandey K.K. (2005). A note on the influence of extractives on the photo discoloration and photo-degradation of wood. *Polym Degrad Stab*. 87, 375-379.

THE UV-RESISTANCE AND HYDROPHOBIC PROPERTIES OF WOOD TREATED BY ROSIN SIZING – COPPER SULFATE

Nguyen Thi Thanh Hien

Summary

In this study, *Styrax tonkinensis* (Pierre) and Acacia hybrid wood (*Acacia mangium x auriculiformis*) were impregnated with the mixtures of 1%, 2%, 4% rosin sizing agent and 3% copper sulfate. The effects of rosin sizing agent - copper sulfate treatment on the UV resistance and hydrophobic characteristics of the wood surface were studied by determining the color change of the wood surface after UV exposure and the surface contact angle of treated wood. The results showed: The wood after being treated with the mixture of rosin sizing agent and copper sulfate increased the hydrophobic of the wood surface. The average contact angle of the treated wood surface was 94° and 118°, increased by 45% and 13% compared to untreated *Styrax* and Acacia hybrid wood, respectively. When the concentration of rosin increases the contact angle of the treated wood surface tends to increase and the hydrophobic character of treated wood increases, too. However, rosin sizing - copper sulfate treatments caused the surface of *Styrax* wood to become slightly darker but it does not affect the color of Acacia hybrid wood. Meanwhile, wood after being treated with rosin sizing - copper sulfate solutions improved the color stability and the UV resistance of the wood surface. However, the concentration of rosin sizing used in this study did not significantly affect the UV resistance of wood surfaces in both test wood species.

Keywords: *UV-Light, color change, contact angle, hydrophobic character, rosin - copper sulfate.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thị Bích Ngọc

Ngày nhận bài: 10/5/2022

Ngày thông qua phản biện: 10/6/2022

Ngày duyệt đăng: 15/6/2022