

ẢNH HƯỞNG CỦA XỬ LÝ DMDHEU ĐẾN KHẢ NĂNG CHỐNG CHỊU THỜI TIẾT TRONG ĐIỀU KIỆN NHÂN TẠO CỦA GỖ TRÁM TRẮNG

Tạ Thị Phương Hoa¹, Phạm Văn Chương²

^{1,2}Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của xử lý DMDHEU đến khả năng chống chịu thời tiết trong điều kiện nhân tạo của gỗ Trám trắng với nồng độ hóa chất DMDHEU: 10, 20, 30, 35, 40% trong hai trường hợp: mẫu được xử lý thủy nhiệt (luộc) và không được xử lý (không luộc) trước xử lý DMDHEU. Thử nghiệm các mẫu gỗ trong thiết bị thử thời tiết Ultra-violet/condensation weathering device trong 7 chu kỳ, tương đương 168 giờ. Kết quả thực nghiệm cho thấy khi thử nghiệm trong điều kiện nhân tạo độ tổn hao khối lượng của mẫu xử lý và của mẫu không xử lý không có sự khác biệt, độ lệch màu đặc trưng cho mức độ thay đổi màu sắc gỗ của mẫu xử lý thấp hơn của mẫu không xử lý. Độ lệch màu giảm khi độ tăng khối lượng tăng: với mẫu không luộc khi xử lý hóa chất DMDHEU nồng độ 10% có WPG là 11,07% và ΔE bằng 15,77; khi xử lý hóa chất nồng độ 40% có WPG là 26,57% và ΔE bằng 7,33. Sau thời gian thử nghiệm thời tiết trong 168 giờ cả mẫu gỗ không xử lý và mẫu gỗ xử lý đều không quan sát thấy các vết rạn, nứt cũng như độ tổn hao khối lượng của các mẫu gỗ không có sự khác nhau rõ rệt.

Từ khóa: Chống chịu thời tiết, độ lệch màu, thử nghiệm thời tiết nhân tạo, Trám trắng, xử lý DMDHEU.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong quá trình sử dụng ngoài trời gỗ chịu tác động đồng thời của nhiều yếu tố như độ ẩm, nhiệt độ, mưa, nắng, sinh vật... Tia tử ngoại (tia UV) có trong tia nắng mặt trời là yếu tố phá hủy gỗ rất mạnh, tia sáng nhìn thấy có bước sóng 400 ÷ 750 nm cũng gây phá hủy gỗ. Khi chịu tác động của các yếu tố môi trường ngoài trời xảy ra hiện tượng quang hóa và giảm độ trùng hợp của lignin, các phân tử lignin bị phân nhỏ và bị nước mưa rửa trôi dần từ bề mặt gỗ, làm tăng độ nhấp nhô bề mặt gỗ. Khi độ ẩm môi trường thay đổi gỗ hút hoặc nhả ẩm dẫn tới hiện tượng co rút hoặc giãn nở làm cho gỗ bị cong vênh, nứt nẻ. Nếu sự thay đổi độ ẩm kèm với sự thay đổi đột ngột về nhiệt độ thì khả năng gỗ bị cong vênh, biến dạng càng cao. Mặt khác, sự thay đổi độ ẩm gỗ trong quá trình sử dụng dẫn đến hiện tượng gỗ bị khô và ẩm lại tạo điều kiện cho nấm xâm nhập, phát triển và phá hoại bề mặt và phá hoại dần vào phía trong gỗ. Sự tác động đồng thời của các yếu tố môi trường dẫn đến sự thay đổi về màu sắc, độ nhẵn bề mặt, khối lượng riêng của gỗ, làm giảm chất lượng gỗ. Đánh giá khả năng chống chịu thời tiết trong điều kiện tự nhiên cần thử

thử nghiệm gỗ trong thời gian dài (6 tháng, 1 năm, 2 năm...). Để đánh giá khả năng chống chịu thời tiết của vật liệu trong thời gian ngắn có thể sử dụng phương pháp thử nghiệm gia tốc, trong phương pháp này mẫu được thử nghiệm trong thiết bị thử thời tiết gia tốc. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu tác động của điều kiện thời tiết trong điều kiện nhân tạo (thiết bị thử nghiệm gia tốc) đến sự thay đổi một số đặc tính của gỗ Trám trắng xử lý hóa chất DMDHEU: tổn hao khối lượng, độ lệch màu (đặc trưng cho mức độ thay đổi màu sắc của gỗ sau thử nghiệm so với trước thử nghiệm thời tiết), các vết nứt trên bề mặt gỗ.

II. VẬT LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu: Gỗ Trám trắng (*Canarium album* Lour. Raeusch), 20 tuổi, được khai thác tại Chương Mỹ, Hà Nội; hóa chất Dimethylol dihydroxy ethyleneurea (DMDHEU), clorua magie ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$), nước cất.

Thiết bị: Bể điều nhiệt RW-3025G (Hàn Quốc) có thể điều khiển nhiệt độ từ -25°C đến 100°C; thiết bị tắm chân không áp lực; tủ sấy; cân phân tích độ chính xác 0,0001g; thiết bị thử thời tiết gia tốc (tủ khí hậu) Ultra-

violet/condensation weathering device; máy đo màu quang phổ phản xạ Spectrophotometer, hãng sản xuất: Gretag Macbeth, Kiểu: Color Eye 2180 UV.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Bố trí thực nghiệm đơn yếu tố, yếu tố thay đổi là nồng độ hóa chất DMDHEU với các cấp khác nhau.

Yếu tố đầu vào: nồng độ hóa chất DMDHEU: 10, 20, 30, 35, 40%

Trong bài báo đã tiến hành nghiên cứu xử lý gỗ Trám trắng trong hai trường hợp: mẫu đã được xử lý trước (luộc, ký hiệu các lô mẫu có chữ L phía trước) và không được xử lý trước (không luộc, ký hiệu các lô mẫu-KL).

Mẫu gỗ qua xử lý thủy nhiệt (luộc) trong 12 giờ và không qua xử lý thủy nhiệt cùng được tiến hành xử lý hóa chất, sau đó xác định tính chất.

Các lô mẫu thí nghiệm gồm có:

KL10%, KL20%, KL30%, KL35%, KL40% - lô mẫu không luộc và xử lý hóa chất DMDHEU nồng độ 10%, 20%, 30%, 35% và 40%.

L10%, L20%, L30%, L35%, L40% - lô mẫu được luộc trước và xử lý hóa chất DMDHEU nồng độ 10%, 20%, 30%, 35% và 40%.

Yếu tố đầu ra: Khả năng chống chịu thời tiết trong điều kiện nhân tạo được đặc trưng bởi các chỉ tiêu: tổn hao khối lượng mẫu; mức độ thay đổi màu sắc hay còn gọi là độ lệch màu; các vết nứt trên bề mặt gỗ.

Yếu tố cố định: - Quá trình xử lý thủy nhiệt (luộc gỗ): nhiệt độ xử lý là 70°C, độ ẩm gỗ trước khi xử lý – 40%, thời gian xử lý 12 giờ;

- Quá trình xử lý hóa chất DMDHEU: độ ẩm gỗ trước khi tẩm -12-14%, tỷ lệ chất xúc tác clorua magie - 5,5 % khối lượng so với hóa chất DMDHEU rút chân không đến 70 Pa trong thời gian 30 phút; áp lực tẩm - 0,8 MPa, thời gian duy trì áp lực 90 phút; nhiệt độ xử lý nhiệt – 120°C, thời gian xử lý nhiệt -12 giờ.

Số lượng mẫu thí nghiệm cho các tính chất

được xác định theo các tiêu chuẩn tương ứng. Kết quả xác định được xử lý theo các chỉ tiêu thống kê theo phần mềm Data analysis trên Excel.

Phương pháp nghiên cứu

Khả năng chống chịu thời tiết trong điều kiện nhân tạo được xác định dựa theo tiêu chuẩn ASTM D4587. Gỗ sau khi xử lý hoá chất, lưu giữ trong điều kiện phòng bình thường và được kiểm tra khả năng chống chịu thời tiết trong điều kiện nhân tạo trong thiết bị thử thời tiết.

Mẫu được chuẩn bị theo tiêu chuẩn Nga ГОСТ 16483.21-72* (GOST 16483.21-72*), yêu cầu với mẫu theo tiêu chuẩn ASTM D4587 nhưng thay đổi kích thước mẫu là 145 x 45 x 3 mm (đọc thớ tiếp tuyến x xuyên tâm). Mẫu được chuẩn bị và phân chia thành 11 chế độ thực nghiệm: 5 chế độ mẫu xử lý hóa chất có xử lý thủy nhiệt trước, 5 chế độ mẫu xử lý hóa chất không xử lý thủy nhiệt trước và 1 chế độ là mẫu đối chứng (mẫu không xử lý).

Các bước tiến hành:

Các mẫu thuộc chế độ cần xử lý thủy nhiệt được xử lý ở nhiệt độ 70°C. Sau đó, tất cả các mẫu được lưu giữ cho đến khi đạt độ ẩm 12-14%. Mẫu (trừ mẫu đối chứng) được xử lý hóa chất DMDHEU theo bố trí thí nghiệm đã định. Sau khi xử lý hóa chất, mẫu gỗ xử lý cùng với mẫu đối chứng được sấy ở nhiệt độ 103±2°C cho đến khô kiệt, xác định khối lượng khô kiệt của mẫu gỗ. Sau đó, các mẫu gỗ được lưu giữ trong điều kiện phòng trong 1 tháng thì được đem thử nghiệm thời tiết trong điều kiện nhân tạo - chịu tác động của tia tử ngoại, ẩm trong thiết bị thử thời tiết.

Trình tự các bước trong một chu kỳ thử nghiệm mẫu trong thiết bị thử thời tiết:

Bước 1- 4 giờ chiếu tia tử ngoại ở nhiệt độ 60°C;

Bước 2- 20 giờ phun ẩm ở 45°C.

Tiến hành thử nghiệm mẫu trong thiết bị thử thời tiết “Ultra-violet/condensation weathering

device” trong 7 chu kỳ, tương đương 168 giờ. Sau khi thử thời tiết mẫu gỗ được lưu giữ trong phòng 2 tuần để ổn định, sau đó được so màu trên máy so màu để xác định độ lệch màu ở phần chịu tác động của tia UV và ẩm với phần không chịu tác động của tia UV và ẩm. So màu được tiến hành trên máy đo màu quang phổ phản xạ Spectrophotometer, Hãng sản xuất:



Hình 1. Thiết bị thử nghiệm thời tiết gia tốc Ultra-violet/condensation weathering device

Chỉ tiêu đánh giá:

a) *Tổn hao khối lượng mẫu:* Tổn hao khối lượng mẫu trước và sau khi thử nghiệm:

$$THKL = \frac{m_t - m_s}{m_t} \times 100, \% \quad (1)$$

ở đó: m_t - Khối lượng mẫu ở trạng thái khô kiệt trước khi thử nghiệm;

m_s - Khối lượng mẫu ở trạng thái khô kiệt sau khi thử nghiệm.

b) *Độ lệch màu:*

Sau khi thử nghiệm trong tủ khí hậu trên một bề mặt mỗi mẫu gỗ sẽ có hai phần có màu sắc khác nhau do một phần được chiếu và một phần không được chiếu tia UV khi thử nghiệm. Màu sắc của gỗ ở mỗi phần (được chiếu và không được chiếu) được máy đo ở 10 vị trí và máy sẽ đưa ra trị số trung bình của các thông số cần xác định. Đánh giá mức độ thay đổi màu sắc của gỗ qua độ lệch màu ΔE . Độ lệch màu được tính theo công thức:

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^* + \Delta a^* + \Delta b^*};$$
$$\Delta E = \sqrt{(L_x - L_0)^2 + (a_x - a_0)^2 + (b_x - b_0)^2} \quad (2)$$

Gretag Macbeth, Kiểu: Color Eye 2180 UV. Đo màu sắc gỗ được thực hiện theo tiêu chuẩn ISO 105 J01: 1997 và ISO 105 J03: 2009, đo màu tính theo CIE $L^*a^*b^*$.

Sau đó, mẫu được sấy khô kiệt để xác định khối lượng khô kiệt, từ đó xác định tổn hao khối lượng sau thử nghiệm thời tiết trong điều kiện nhân tạo.

Trong đó:

L_x - giá trị trung bình độ sáng của gỗ sau thử nghiệm; L_0 - giá trị trung bình độ sáng của gỗ trước thử nghiệm;

a_x và a_0 - giá trị trung bình chỉ số sắc phổ theo trục chuyển màu từ sắc xanh lục (green) tới sắc đỏ (red) của gỗ sau và trước thử nghiệm;

b_x và b_0 - giá trị trung bình chỉ số sắc phổ theo trục chuyển màu từ sắc xanh lam (blue) tới sắc vàng (yellow) của gỗ sau và trước thử nghiệm.

Các thông số này được máy tính tính toán trực tiếp trên các vị trí đo.

c) *Các vết nứt trên bề mặt gỗ*

Các vết nứt nhỏ trên bề mặt có thể được đánh giá bằng trực quan.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Tổn hao khối lượng

Kết quả thực nghiệm xác định độ tăng khối lượng mẫu gỗ do xử lý hóa chất, tổn hao khối lượng mẫu gỗ sau khi thử nghiệm thời tiết trong điều kiện nhân tạo so với trước khi thử nghiệm được đưa ra bảng 1.

Bảng 1. Kết quả xác định WPG do xử lý hóa chất và tổn hao khối lượng của gỗ Sau thử thời tiết trong điều kiện nhân tạo

Lô mẫu	Độ tăng khối lượng (WPG) do xử lý hóa chất, %	Tổn hao khối lượng (THKL) do thử thời tiết, %
ĐC	0	0,24 (±0,04)
KL10%	11,07 (±0,61)	0,27 (±0,07)
KL20%	16,21 (±1,08)	0,32 (±0,06)
KL30%	20,96 (±1,30)	0,28 (±0,05)
KL35%	24,55 (±1,15)	0,34 (±0,05)
KL40%	26,57 (±1,25)	0,38 (±0,07)
L10%	14,83 (±1,09)	0,26 (±0,05)
L20%	20,14 (±1,32)	0,37 (±0,08)
L30%	26,24 (±1,41)	0,24 (±0,05)
L35%	30,58 (±1,87)	0,35 (±0,06)
L40%	32,17 (±1,78)	0,37 (±0,08)

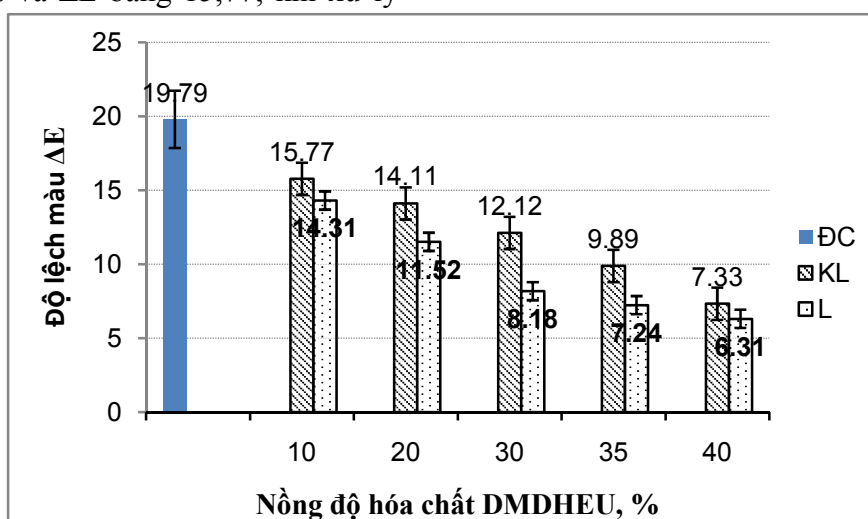
Kết quả cho thấy tổn hao khối lượng của mẫu xử lý DMDHEU và của mẫu không xử lý không có sự khác biệt, tổn hao khối lượng mẫu gỗ ở các lô mẫu đạt $0,24 \div 0,37\%$.

3.2. Độ lệch màu

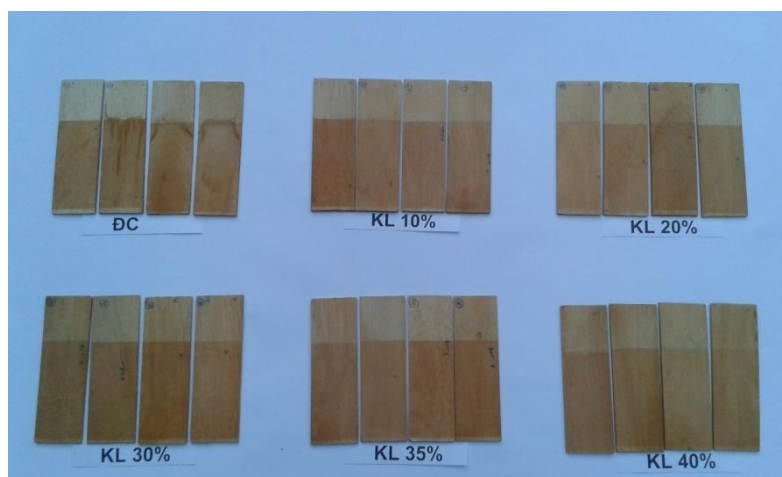
Biểu đồ về độ lệch màu của gỗ dưới tác động của điều kiện thời tiết nhân tạo (tia UV, nhiệt độ và ẩm) được thể hiện trên hình 2. Kết quả thực nghiệm cho thấy khi thử nghiệm trong điều kiện nhân tạo độ tổn hao khối lượng của mẫu xử lý và của mẫu không xử lý không có sự khác biệt, độ lệch màu đặc trưng cho sự thay đổi màu sắc của mẫu xử lý thấp hơn của mẫu không xử lý. Độ lệch màu giảm khi độ tăng khối lượng tăng: với mẫu không luộc khi xử lý hóa chất DMDHEU nồng độ 10% có WPG là 11,07% và ΔE bằng 15,77; khi xử lý

hóa chất nồng độ 40% có WPG là 26,57% và ΔE bằng 7,33.

Khi xử lý DMDHEU cùng nồng độ mẫu luộc trước có độ lệch màu nhỏ hơn so với mẫu không luộc trước: khi xử lý hóa chất nồng độ 30% mẫu không luộc có WPG là 20,96% và ΔE là 12,12; trong khi đó trị số của hai đại lượng này của mẫu luộc là 26,24% và 8,18. Điều này xảy ra là do trong quá trình luộc gỗ một phần chất chiết xuất đã bị hòa tan, màu sắc gỗ đã có sự thay đổi so với màu sắc vốn có của gỗ, khi xử lý hóa chất gỗ luộc trước có khả năng thẩm hóa chất tốt hơn nên có WPG cao hơn và có khả năng bảo vệ gỗ dưới tác động của tia UV cao hơn nên mức độ thay đổi màu sắc gỗ ít hơn.



Hình 2. Độ lệch màu của gỗ khi thử nghiệm thời tiết trong điều kiện nhân tạo ĐC - Mẫu đối chứng (Không xử lý hóa chất); KL - Mẫu không luộc, xử lý hóa chất; L - Mẫu luộc, xử lý hóa chất



Hình 3. Mẫu gỗ sau thử thời tiết trong điều kiện nhân tạo 168 giờ

Hai nhóm N-methylol của DMDHEU có khả năng phản ứng với các nhóm hydroxyl của các chất tạo vách tế bào. Phản ứng có thể xảy ra của nhóm phenolic trong lignin có thể làm giảm mức độ phá hủy lignin do quang hóa. Mặt khác, DMDHEU có thể bị trùng ngưng tạo polyme mạng không gian trong gỗ. Polyme này như tác nhân làm vững chắc hơn vách tế bào thay cho chất nền lignin dễ bị phá hủy dưới tác động của tia UV.

Trong bài báo, kết quả thực nghiệm cho thấy khi xử lý gỗ Trám trắng nồng độ 10%, 20%, 30%, 35%, 40% làm giảm mức độ thay đổi màu sắc gỗ khi chịu tác động của điều kiện thời tiết trong môi trường nhân tạo: độ lệch màu ΔE của mẫu không xử lý là 19,79, còn của mẫu xử lý hóa chất các nồng độ vừa nêu lần lượt là 15,77; 14,11; 12,12; 9,89 và 7,33. Khi luộc mẫu trước khi xử lý hóa chất mức độ thay đổi màu sắc của gỗ khi thử nghiệm thời tiết trong môi trường nhân tạo ít hơn so với mẫu không luộc trước.

Độ lệch màu của gỗ xử lý hóa chất thấp hơn gỗ không xử lý có nghĩa là độ bền màu của gỗ xử lý hóa chất DMDHEU cao hơn gỗ không xử lý. Kết quả của bài báo phù hợp với kết quả nghiên cứu của các tác giả khác.

Gỗ *Pinus radiata* D. Don xử lý DMDHEU có tính chống chịu môi trường tốt hơn gỗ

không xử lý, trong điều kiện tự nhiên cũng như trong điều kiện nhân tạo (Yusuf và đồng tác giả, 1996). Những quan sát qua kính hiển vi điện tử quét (SEM) cho thấy có những vết nứt bề mặt dọc theo chiều dài sợi ở gỗ không xử lý, còn ở gỗ xử lý chỉ có những vết nứt rất nhỏ tản trên bề mặt gỗ. Khả năng chống phá hủy bởi quang hóa của gỗ xử lý cũng tăng lên [7].

Yanni Sudiyani và đồng tác giả (1999) đã biến tính gỗ *Albizia* (*Paraserianthes falcata* Becker) và gỗ Sugi (*Cryptomeria japonica* D.) bởi DMDHEU nồng độ 5% và 10%. Khi thử khả năng chống chịu môi trường của gỗ trong tủ khí hậu với nhiệt độ 50°C, độ ẩm tương đối 50% trong 1080 giờ và phun nước cất 12 phút/giờ thu được kết quả: độ lệch màu của gỗ không xử lý cả 2 loại đạt 38, còn gỗ xử lý DMDHEU 10% có độ lệch màu đạt 30 [4].

Y. Xie và đồng tác giả (2005) đã xác định hiệu quả chống chịu thời tiết trong tủ khí hậu (QUV Weathering test) của gỗ *Pinus sylvestric* L. xử lý DMDHEU. Thử nghiệm trong 144 giờ, tương đương 48 chu kỳ (mỗi chu kỳ 3 giờ với 2,5 giờ chiếu tia UV ở 60°C; 0,5 giờ phun nước lạnh (6-7 l/phút)). Kết quả nghiên cứu của các ông cho thấy hàm lượng C của mẫu gỗ không biến tính sau 144 giờ thử nghiệm (44,9%) xấp xỉ với hàm lượng C của xenlulo (44,4%), điều này cho thấy hầu hết C của

lignin bị phân giải và rửa trôi khỏi ván mỏng không biến tính. Sau 144 giờ thử nghiệm trong tủ khí hậu ván mỏng xử lý DMDHEU bị nhăn ít hơn và có ít vết rạn hơn ván không xử lý. Ván mỏng xử lý với WPG cao hơn bị méo mó, vắn vẹo ít hơn ván mỏng có WPG thấp hơn và ván không xử lý. Sự thay đổi cấu trúc ở ván xử lý DMDHEU 10% và thử nghiệm thời tiết giống như của ván không xử lý: màng các lỗ thông ngang trên vách xuyên tâm đã bị phá hủy và xuất hiện các vết rạn nhỏ ở mép lỗ thông ngang có vành. Sau 144 giờ thử nghiệm thời tiết trong môi trường nhân tạo màng các lỗ thông ngang có vành trong ván xử lý DMDHEU nồng độ 30% và 50% không bị phá hủy mặc dù có các vết rạn nhỏ ở mép lỗ thông ngang có vành [6].

3.3. Vết nứt trên bề mặt

Trong thời gian thử nghiệm thời tiết 168 giờ trên cả mẫu gỗ không xử lý và mẫu gỗ xử lý đều không quan sát thấy các vết rạn, nứt cũng như độ tổn hao khối lượng của các mẫu gỗ không có sự khác nhau rõ rệt. Điều này xảy ra là do thời gian thử nghiệm trong máy thử nhân tạo chưa đủ dài để diễn ra quá trình phân hủy, xói mòn thành phần hóa học gỗ để gây nên sự khác biệt rõ về bề mặt mẫu gỗ. Để có kết luận chính xác và toàn diện về khả năng chống chịu thời tiết và đặc biệt là tia UV của gỗ Trám trắng xử lý DMDHEU cần thử nghiệm trong điều kiện thời tiết tự nhiên trong thời gian dài (1, 2, 3, ... năm).

IV. KẾT LUẬN

Khi thử nghiệm thời tiết ở điều kiện nhân tạo trong thiết bị “Ultra-violet/condensation weathering device” với sự thay đổi về nhiệt độ, độ ẩm, trong 7 chu kỳ tương đương 168 giờ, gỗ Trám trắng xử lý DMDHEU và gỗ không xử lý có sự thay đổi không đáng kể về khối lượng, tổn hao khối lượng của gỗ không xử lý và xử lý ở các chế độ khác nhau không khác biệt.

Gỗ Trám trắng xử lý hóa chất DMDHEU có độ bền màu cao hơn gỗ không xử lý khi thử

thử nghiệm thời tiết trong điều kiện nhân tạo. Gỗ xử lý DMDHEU nồng độ 10 ÷ 40% có độ lệch màu do thử thời tiết bằng 15,77 ÷ 7,33, trong khi đó gỗ không xử lý hóa chất có độ lệch màu bằng 19,79. Nồng độ hóa chất tăng, độ tăng khối lượng (WPG) tăng, độ bền màu tăng (độ lệch màu giảm).

Khi xử lý DMDHEU cùng nồng độ mẫu gỗ Trám trắng luộc trước có độ tăng khối lượng (WPG) cao hơn và độ lệch màu nhỏ hơn so với mẫu không luộc trước: khi xử lý hóa chất nồng độ 30% mẫu không luộc có độ tăng khối lượng 20,96% và ΔE là 12,12; trong khi đó trị số của hai đại lượng này của mẫu luộc là 26,24% và 8,18;

Trong thời gian thử nghiệm, trên mẫu gỗ không xử lý và mẫu gỗ xử lý đều không quan sát thấy các vết rạn, nứt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tạ Thị Phương Hoa (2012). Nghiên cứu nâng cao chất lượng gỗ Trám trắng (*Canarium album* Lour. Raeusch) bằng phương pháp biến tính. Luận án tiến sĩ kỹ thuật. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
2. Derbyshire H., Miller E.R. The photodegradation of wood during solar irradiation. Part I: Effects on the Structural Integrity of thin wood strips. Holz als Roh – Werkstoff 39 (1981), 341-350.
3. Hill Callum A.S. (2006). Wood modification, chemical, thermal and other processes. John Wiley & Sons, Ltd.
4. Sudiyani Y., Takahashi M., Imamura Y. and Minato K. (1999). Physical and biological properties of chemically modified wood before and after weathering. Wood Research No 86,1-6
5. Tomazic M., Kricej B., Pavlic M., Petric M. (2004). Modification of wood with methylol dihydroxyethyleneurea. Drvna industrija 54 (4), 199-205.
6. Xie Y., Krause A., 1,3-dimethylol-4,5-dihydroxyethyleneurea, Militz H., Richter K., Urban K., Evans P.D. (2005). Weathering of wood modified with N-methylol compound 1,3-dimethylol-4,5-dihydroxyethyleneurea. Polymer Degradation and Stability 89, 189-199.
7. Yusuf S. (1996). Properties Enhancement of Wood by cross-linking formation and its application to the reconstituted wood products. Wood Research Institute Kyoto University, No 83, 140-210.

EFFECTS OF DMDHEU TREATMENT ON WEATHER RESISTANCE OF *Canarium album* (Lour.) WOOD IN ARTIFICIAL CONDITIONS

Ta Thi Phuong Hoa¹, Pham Van Chuong²
^{1,2}*Vietnam National University of Forestry*

SUMMARY

Research on the effects of DMDHEU treatment to weather resistance in artificial conditions of *Canarium album* (Lour.) wood with the concentration of DMDHEU: 10, 20, 30, 35, 40% in two different cases: hydrothermal treated (boiled) wood and untreated (unboiled) wood samples before DMDHEU treatment. The samples were exposed to artificial weathering in an Ultra-violet/condensation weathering device in 7 cycles, equal to 168 hours. The result of experiments showed that there was no different in mass loss of treated samples compared to untreated ones in artificial conditions, the color difference (ΔE) characteristic color change index of treated samples was lower than that of untreated wood. The color difference decreased when the weight percent gain (WPG) increased: the unboiled samples when treated with the concentration of DMDHEU at 10% had WPG 11.07% and ΔE was 15.77 while the treated samples with the concentration of 40% had WPG at 26.57% and ΔE is 7.33. After weather testing time within 168 hours, both treated and untreated wood samples can not be observed the broken and cracked signals and the mass loss also did not provide the clear difference.

Keywords: Artificial weathering, *Canarium album* (Lour.), color difference, DMDHEU treatment, weather resistance.

Người phản biện : TS. Trịnh Hiền Mai
Ngày nhận bài : 18/11/2016
Ngày phản biện : 20/11/2016
Ngày quyết định đăng : 25/11/2016