

NGHIÊN CỨU NÂNG CAO MỘT SỐ TÍNH CHẤT CHỐNG CHỊU MÔI TRƯỜNG CỦA GỖ KEO LÁ TRÀM XỬ LÝ BỞI ANHYDRIT AXETIC

Vũ Huy Đại¹

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về nâng cao một số tính chất chống chịu môi trường của gỗ keo lá trầm được xử lý bằng anhydrit axetic trong điều kiện có nhiệt độ. Khả năng chống nấm mục và chống chịu thời tiết trong điều kiện phòng thí nghiệm được xác định. Kết quả cho thấy các tính chất của các mẫu gỗ xử lý đều cao hơn so với mẫu không xử lý.

Từ khóa: *Anhydrit axetic, keo lá trầm, tính chống chịu môi trường.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quá trình sử dụng gỗ luôn chịu tác động xấu của môi trường; sự thay đổi độ ẩm, nhiệt độ của môi trường dẫn sự thay đổi về kích thước gỗ; tác động của tia tử ngoại trong thời gian dài dẫn đến cấu trúc của gỗ có thể bị thay đổi, giảm liên kết giữa các sợi xenlulô, màu sắc gỗ bị thay đổi, bề mặt gỗ bị xói mòn, bị khô đi, bị ẩm lại thường xuyên làm tăng nguy cơ bị sinh vật xâm nhập và phá hoại gỗ [4]. Do vậy việc nghiên cứu nâng cao tính chống chịu môi trường của các loại gỗ rừng trồng sử dụng là rất cần thiết và có ý nghĩa. Dưới đây là một số kết quả nghiên cứu nâng cao một số tính chất chống chịu môi trường của gỗ keo lá trầm xử lý biến tính bởi anhydrit axetic [1].

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Nội dung nghiên cứu

Ảnh hưởng của xử lý anhydrit axetic đến khả năng chống nấm mục; khả năng chống chịu môi trường của gỗ keo lá trầm trong điều kiện phòng thí nghiệm.

2. Vật liệu nghiên cứu

- Gỗ keo lá trầm (*Acacia auriculiformis* Willd), 10 tuổi được khai thác tại Hòa Bình.

- Hóa chất: Anhydrit axetic ($(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$) ở dạng lỏng có mùi đặc, nhiệt độ sôi 139°C , khối lượng riêng $1,07 \text{ g/cm}^3$.

- Nồi inox dùng để tắm anhydrit axetic vào gỗ, bếp điện, nhiệt kế, cân kỹ thuật.

- Tủ sấy có thể điều chỉnh và duy trì nhiệt độ trong phạm vi $0 - 300^\circ\text{C}$, bình Colexan, tủ khí hậu.

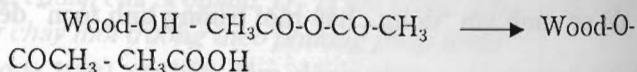
3. Phương pháp nghiên cứu

Áp dụng phương pháp nghiên cứu thực nghiệm và sử dụng các tiêu chuẩn hiện hành để đánh giá kết quả đạt được.

Xử lý gỗ bằng anhydrit axetic

Xử lý gỗ bằng anhydrit axetic ở điều kiện nhiệt độ là $120 - 125^\circ\text{C}$ trong nồi inox, không cần chất xúc tác.

Gỗ là vật liệu polyme được tạo nên bởi xenlulô, hemixenlulô và lignin. Tất cả các thành phần hoá học này đều có chứa nhóm hydroxyl ($-\text{OH}$). Các nhóm hydroxyl đóng vai trò quan trọng trong việc tương tác giữa gỗ và nước. Do có các nhóm hydroxyl khi nước được hấp phụ vào gỗ, các phân tử nước thấm vào các vi mao dẫn trên vách tế bào các liên kết hydro giữa vách mao dẫn và nước được hình thành. Khi gỗ được xử lý bằng anhydrit axetic trong điều kiện có nhiệt độ các nhóm axetyl ($\text{CH}_3\text{COO}-$) kỵ nước sẽ thay thế các nhóm hydroxyl ($-\text{OH}$) ưa nước theo phương trình phản ứng [2].



Xác định lượng hóa chất vào trong gỗ, WPG

Mức độ hoá chất vào trong gỗ được xác định theo công thức: $\text{WPG} = \frac{G_t - G_c}{G_c} 100\%$

Trong đó: G_c - khối lượng gỗ khô kiệt khi chưa xử lý; G_t - khối lượng gỗ khô kiệt được xử lý.

Xử lý nâng cao khả năng chống nấm mục

Mẫu xác định khả năng chống nấm được gia công theo Tiêu chuẩn Ngành của Viện Khoa học

¹ TS. Trường Đại học Lâm nghiệp

Lâm nghiệp về thử hiệu lực chống nấm: Kích thước mẫu 15 x 25 x 25 mm (dài x rộng x dày).

Khả năng chống nấm và chống chịu môi trường của gỗ phụ thuộc vào lượng hóa chất đưa vào trong gỗ mà chỉ tiêu này lại phụ thuộc vào thời gian xử lý để diễn ra phản ứng axetyl hóa nên đề tài lựa chọn thời gian xử lý ở các cấp khác nhau.

- Yếu tố thay đổi: Thời gian xử lý ở 3 cấp: $\tau_1 = 8h$, $\tau_2 = 12h$, $\tau_3 = 14h$

- Yếu tố đầu ra: Hàm lượng hóa chất trong gỗ, %; tỷ lệ tổn hao khối lượng %.

- Yếu tố cố định: Độ ẩm gỗ: MC=12%; nhiệt độ xử lý: 120-125°C.

Mỗi cách (đợt) thí nghiệm 3 mẫu.

Mẫu gỗ sau khi xử lý anhydric axetic được thử khả năng chống nấm mục theo Tiêu chuẩn Ngành về thử hiệu lực phòng chống nấm mục tại Phòng Bảo quản Lâm sản, Viện Khoa học Lâm nghiệp.

Thử hiệu lực với 3 loại nấm hại gỗ. Các nấm hại gỗ được gây thuần khiết trong bình Colexan với môi trường phù hợp với từng loài, điều kiện môi trường khảo nghiệm nhiệt độ 20-25°C được đưa vào thử nghiệm:

Nấm hoại sinh gây biến màu cho gỗ: *Aspergillus niger* V. Tieghem.

Nấm hoại sinh gây mục trắng cho gỗ: *Lentinus variety*.

Nấm hoại sinh gây mục hỗn hợp: *Pleurotus cultivated*.

Đề tài chỉ đánh giá hiệu lực bảo quản của gỗ xử lý được xác định thông qua tỷ lệ giảm hao hụt khối lượng của mẫu xử lý và chưa xử lý.

Tỷ lệ hao hụt khối lượng của mẫu gỗ:

$$M = \frac{HHDC - HHXL}{HHDC} \times 100$$

M: Tỷ lệ hao hụt khối lượng của mẫu xử lý và chưa xử lý;

HHDC: Tỷ lệ hao hụt khối lượng của mẫu đối chứng;

HHXL: Tỷ lệ hao hụt khối lượng của mẫu xử lý.

- *Xử lý mẫu nâng cao tính chống chịu thời tiết*

Mẫu xác định khả năng chống chịu môi trường được gia công theo Tiêu chuẩn EN 927-3, kích thước mẫu 145 x 75 x 3 mm.

Căn cứ vào kích thước mẫu thí nghiệm, kế thừa các kết quả nghiên cứu và nghiên cứu thăm dò, đề tài lựa chọn thực nghiệm đơn yếu tố.

Yếu tố đầu vào: Thời gian xử lý ở 3 cấp độ: $\tau_1 = 2h$, $\tau_2 = 3,5h$, $\tau_3 = 4,5h$

Yếu tố đầu ra: Các chỉ tiêu cần xác định: Hàm lượng hóa chất ở trong gỗ sau khi xử lý bằng anhydrit axetic, tỷ lệ hao tổn khối lượng, độ lệch màu ΔE , cấp độ biến màu, nút bề mặt của các mẫu thí nghiệm sau khi xử lý trong điều kiện thời tiết nhân tạo ở trong tủ QUV.

Số lượng mẫu thí nghiệm: Mỗi đợt thí nghiệm 10 mẫu.

Yếu tố cố định: Các yếu tố về xử lý mẫu: Độ ẩm mẫu MC=12%; nhiệt độ xử lý 120-125°C.

Trình tự các bước xử lý mẫu trong tủ QUV:

Bước 1: 24h ở 45°C; **bước 2:** 2,5h ở 60°C; **bước 3:** 0,5h phun ẩm.

Lặp lại bước 2 và 3 sau 48h, trong thời gian không tiến hành bước 2, bước 3 nhiệt độ giữ ở 45°C.

Mẫu gỗ trước và sau khi xử lý được so màu trên máy so màu Greated Macbeth Color Eye 2180 UV tại Trung tâm Nghiên cứu Vật liệu Polyme – Compozit, Đại học Bách khoa Hà Nội. Mẫu thí nghiệm được kẹp vào bộ phận cảm ứng màu của vật liệu, trên mỗi mẫu có 2 phần màu sắc khác nhau do một phần được chiếu sáng và một phần không được chiếu thì máy sẽ hiển thị sự sai khác màu.

Kết quả thí nghiệm với những mẫu mà màu sắc thay đổi nhiều nhất; sự sai khác màu thể hiện bằng độ lệch màu ΔE được xác định theo công thức:

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^* + \Delta a^* + \Delta b^*};$$

$$\Delta E = \sqrt{(L_x - L_0)^2 + (a_x - a_0)^2 + (b_x - b_0)^2}$$

Ở đó L_x : Độ sáng màu của gỗ trước xử lý; L_0 : Độ sáng màu của gỗ sau xử lý; a_x : Màu của gỗ trong vùng từ đỏ đến xanh lá cây theo trục X trong hệ đo màu; a_y : Màu của gỗ từ màu vàng đến xanh dương theo trục Y trong hệ đo màu.

Giá trị ΔE được máy so màu cho kết quả trực tiếp trên bảng hiển thị.

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

Tiêu chí đánh giá biến màu theo tiêu chuẩn ISO A105.

Dựa vào mức độ biến màu của phần mẫu gỗ bị che (không chịu tác động của UV) và phần mẫu chịu tác động, người ta chia thành 5 cấp độ biến màu: cấp 4-5 là cấp thể hiện sự thay đổi màu sắc ít nhất; cấp 3 thể hiện sự thay đổi màu sắc ở mức độ trung bình;

cấp 2 thể hiện màu sắc thay đổi lớn; cấp 1 thể hiện mẫu bị biến màu rất lớn.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Xác định khả năng chống nấm mục

Kết quả thực nghiệm xác định hiệu lực phòng chống nấm được tổng hợp ở bảng 1.

Bảng 1. Tỷ lệ tổn hao khối lượng của gỗ keo lá tràm xử lý anhydrit axetic

Stt	Loại nấm phá hoại	Chế độ I			Chế độ II			Chế độ III		
		$\tau_1 = 8h$; WPG = 8,7%			$\tau_1 = 10h$; WPG = 10,16%			$\tau_1 = 12h$; WPG = 16,87%		
		Mẫu xử lý	Mẫu đối chứng	Tỷ lệ giảm % hao hụt khối lượng	Mẫu xử lý	Mẫu Đối chứng	Tỷ lệ giảm % hao hụt khối lượng	Mẫu xử lý	Mẫu Đối chứng	Tỷ lệ giảm % hao hụt khối lượng
1	Nấm gây mục hỗn hợp: <i>Pleurotus cultivated</i>	5,98	13,11	54,33	4,2	12,38	66,05	3,3	13,06	74,74
2	Nấm hoại sinh gây mục trắng: <i>Lentinus variety</i>	5,30	11,45	53,64	3,97	11,84	66,46	2,71	11,3	75,96
3	Nấm hoại sinh gây biến màu <i>Aspergillus niger V. Tieghem</i>	4,35	10,07	56,76	3,24	10,16	68,09	2,44	10,01	75,54

τ - thời gian xử lý

WPG- lượng hóa chất đưa vào trong gỗ

Sau 15 ngày đưa mẫu gỗ keo lá tràm, keo lai vào môi trường nuôi cấy nấm hầu hết các mẫu chưa có hiện tượng nấm xâm nhập, bám dính vào bề mặt trừ một số ít mẫu có những điểm nấm bắt đầu xâm nhập.

Sau 30 ngày cũng chưa thấy có hiện tượng nấm xâm nhập, bám dính vào bề mặt các mẫu của những mẫu đã có nấm xâm nhập không phát triển rộng ra. Phần nấm sinh trưởng xung quanh mẫu thử có hiện tượng bị chết.

Sau 120 ngày (4 tháng) hầu như nấm trong môi trường nuôi cấy bị chết, số mẫu thử có nấm bám dính xâm nhập không đáng kể.

Tỷ lệ giảm hao hụt khối lượng của gỗ keo lá tràm xử lý anhydrit axetic so với gỗ không xử lý là tương đối lớn đối với cả 3 loại nấm: nấm gây mục

tổng hợp, nấm gây biến màu, nấm gây mục trắng; điều đó chứng tỏ gỗ xử lý có hiệu lực tốt đối với nấm mốc. Tỷ lệ giảm tổn hao khối lượng tăng theo lượng axetyl hóa tăng ở trong gỗ và đều đạt giá trị lớn hơn 70% so với gỗ không xử lý ở chế độ $\tau = 12h$, nhiệt độ xử lý 120-125°C.

Theo Hill et al., 2005[3] gỗ xử lý bằng anhydrit axetic làm giảm lượng nước thẩm trong vách tế bào của gỗ, sự thay thế các nhóm OH bởi nhóm CH_3COO để tạo liên kết ngang ở trong gỗ là những nguyên nhân tạo cho gỗ có khả năng chống lại nấm mục và sinh vật hại gỗ.

2. Tính chống chịu thời tiết trong tủ khí hậu

Kết quả xác định tính chống chịu thời tiết của gỗ keo lá tràm trong điều kiện nhân tạo được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Khả năng chống chịu thời tiết của gỗ keo lá tràm ở trong tủ khí hậu

Thời gian xử lý, h	Hàm lượng axetyl hóa, %	Các chỉ tiêu đánh giá			
		Tổn hao khối lượng, %	Độ lệch màu, ΔE	Cấp độ biến màu	Nứt bề mặt
0	0	14,52	26	1	Có
8	12,1	5,36	8,5	3	Không
12	15,7	4,25	7,8	4	Không
14	21,5	2,21	7,8	4	không

Trong điều kiện nhân tạo ở tủ (xét nghiệm) QUV thử với sự thay đổi về nhiệt độ, độ ẩm, trong một chu kỳ tương đương với 168 h thử nghiệm gỗ keo lá tràm đã có sự giảm về khối lượng, màu sắc thay đổi ở các cấp độ khác nhau.

Tỷ lệ hao tổn khối lượng, độ lệch màu ΔE của gỗ xử lý giảm dần cùng với sự tăng hàm lượng axetyl hóa ở trong gỗ. Có sự thay đổi như vậy là do tác động của nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa nhân tạo đã làm xói mòn bề mặt gỗ và làm thay đổi tỷ lệ thành phần hóa học của gỗ. Khi tăng lượng axetyl hóa ở trong gỗ, nghĩa là số lượng các nhóm OH ở trong gỗ được thay thế bởi các nhóm CH_3COO tăng lên, đã làm tăng khối lượng thể tích, độ cứng bề mặt, giảm khả năng hút ẩm ở trong gỗ và biến màu gỗ.

IV. KẾT LUẬN

1. Gỗ keo lá tràm được xử lý bằng anhydrit axetic trong điều kiện có nhiệt độ không cần chất xúc tác đã nâng cao được một số tính chất chống chịu môi trường trong điều kiện phòng thí nghiệm như: Khả năng chống chịu nấm mục, chống chịu thời tiết so với gỗ không xử lý.

2. Khi tăng thời gian xử lý bằng anhydrit axetic trong điều kiện có nhiệt độ, phản ứng hóa học xảy ra đã làm tăng khả năng thay thế các nhóm OH bởi các

nhóm chức kỵ nước axetyl CH_3COO , nghĩa là tăng lượng hóa chất ở trong gỗ, do vậy các tính chất của gỗ đã thay đổi.

3. Đối với một số loại gỗ rừng trồng khác có thể áp dụng biện pháp xử lý bằng anhydrit axetic để nâng cao tính chất chống chịu môi trường cho sản xuất đồ mộc dân dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Huy Đại (2009). Nghiên cứu các giải pháp công nghệ nhằm nâng cao tính chống chịu những tác động xấu của môi trường đến sản phẩm mộc dân dụng. Báo cáo tổng kết đề tài trọng điểm nghiên cứu khoa học công nghệ cấp Bộ.
2. Waldemar J. Homan (2002). Tiatan Wood acetyltation, advancing technology for a better word, SHR Timber Research.
3. Callum A. S. Hill (2006). Wood Modification: Chemical, Thermal and Other Processes. Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England.
4. Report on research project, grant-in aid for Scientific Research (1998) High- performance utilization of wood for outdoor use Japan. Edited by Yuji Imamura.

THE STUDY TO IMPROVE SOME ENVIRONMENTAL RESISTANT PROPERTIES OF WOOD *ACACIA AURICULIFORMIS* WILD TREATED BY ANHYDRIC ACETIC

Vu Huy Dai

Summary

This paper presents research results on improving some environmental resistance properties of *Acacia auriculiformis* wood, wich is treated with acetic anhydric in the temperature conditions. The fungal resistance categories and the resistance to weather conditions artificially are determined. The results show that the properties of these samples were handled compared with advanced untreated samples.

Key words: Anhydric acetic, *Acacia auriculiformis* Wild, enviromental resistant properties.

Người phản biện: PGS.TS. Phạm Văn Chương