

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ TÍNH CHẤT VẬT LÝ CỦA COMPOZIT TỪ GỖ BỒ ĐÈ (*Styrax tonkinensis*) VÀ NHỰA PHENOL FORMALDEHYDE

Nguyễn Minh Ngọc¹, Vũ Mạnh Tường²

^{1,2}Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Bồ đề (*Styrax tonkinensis*) là loài cây phát triển nhanh. Gỗ Bồ đề có màu sáng, thớ thẳng, mịn, mềm, dễ gia công. Tuy nhiên, do sinh trưởng nhanh nên tính chất của nó không đồng đều, đặc biệt là kích thước không ổn định khi sử dụng. Nhằm nâng cao độ ổn định kích thước của gỗ Bồ đề, nghiên cứu này đã tiến hành áp dụng phương pháp tẩm chân không-áp lực để tạo vật liệu compozit gỗ và nhựa Phenol formaldehyde (PF). Một số tính chất vật lý của compozit gỗ Bồ đề và nhựa PF đã được xác định gồm: độ tăng khối lượng (WPG), độ tăng thể tích (VPG), độ hút nước, độ trương nở thể tích. Ngoài ra, nghiên cứu còn phân tích ảnh hưởng của nồng độ dung dịch nhựa PF sử dụng đến các tính chất vật lý của compozit gỗ Bồ đề và nhựa PF. Kết quả nghiên cứu cho thấy, đã có một lượng nhựa PF tồn tại trong vật liệu compozit. WPG đạt tới 41% và VPG đạt tới 6,65%. Đồng thời, vật liệu compozit có độ hút nước và độ trương nở thể tích nhỏ hơn nhiều so với gỗ Bồ đề không xử lý. Độ hút nước giảm tới 40% và độ trương nở thể tích giảm tới 70%. Có thể thấy việc tạo vật liệu compozit bằng phương pháp ngâm tẩm nhựa PF đã cải thiện đáng kể chất lượng gỗ Bồ đề.

Từ khóa: Compozit gỗ, độ giãn nở, độ hút nước, gỗ Bồ đề, Phenol formaldehyde.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Bồ đề (*Styrax tonkinensis*) phân bố tự nhiên ở một số quốc gia như Việt Nam, Lào, Thái Lan, Indonesia. Tại Việt Nam, Bồ đề phân bố từ Nghệ An, Hà Tĩnh trở ra, vùng phân bố nhiều nhất là dọc thung lũng sông Lô, sông Chảy, sông Hồng và tiếp đến là Bắc Giang, Thái Nguyên, Hoà Bình... Cây Bồ đề sinh trưởng nhanh. Gỗ Bồ đề có ưu điểm như: màu sáng, thớ thẳng và mịn, gỗ mềm, nhẹ, dễ gia công cắt gọt... Tuy nhiên, do sinh trưởng nhanh, gỗ thường được khai thác sớm, do đó tỉ lệ gỗ tuổi non cao, độ bền cơ học thấp, độ ổn định kích thước kém và không đồng đều... gây khó khăn cho gia công chế biến. Vì vậy, hiện tại gỗ Bồ đề mới chỉ được sử dụng làm nguyên liệu cho sản xuất ván dán và bột giấy. Điều này đã làm hạn chế phạm vi sử dụng loài gỗ này.

Những năm gần đây, với sự phát triển của nhiều công nghệ cao để tạo sản phẩm mới từ gỗ rừng trồng như: sản xuất ván ghép thanh, gỗ ghép khối (Glulam) làm nguyên liệu sản xuất các cấu kiện xây dựng dùng ở điều kiện tiếp xúc với môi trường ngoài trời. Với các ứng dụng này, gỗ nguyên liệu cần được xử lý với

nhiều loại hoá chất nhằm chống lại tác động của sinh vật hại gỗ. Trước đây, một trong những loại hợp chất như CCA (chromated copper arsenate) được sử dụng rất phổ biến. Nhưng do các vấn đề liên quan đến môi trường nên hiện tại nhiều công nghệ đã áp dụng các loại hợp chất khác như ACQ (alkaline copper quaternary) và CuAZ (copper azoles). Gỗ được xử lý bằng các loại hợp chất này về cơ bản đáp ứng được yêu cầu chống lại sinh vật hại gỗ, nhưng khả năng dán dính của chúng đều giảm đáng kể.

Bên cạnh đó, với giải pháp ngâm tẩm nhựa nhiệt rắn (Phenol formaldehyde hoặc Ure formaldehyde) vào gỗ nguyên khối để tạo vật liệu compozit, nhiều nghiên cứu đã chỉ ra, vật liệu compozit được tạo ra từ gỗ và dung dịch nhựa gốc phenolic có thể cải thiện được các tính chất của gỗ như: độ bền cơ học, khả năng chống sinh vật phá hại cũng như độ ổn định kích thước...

Manabendra Deka và C. N. Saikia (2000) đã nghiên cứu ảnh hưởng của 3 loại nhựa PF, MF (Melamine Formaldehyde), UF (Urea Formaldehyde) đến độ ổn định kích thước của

gỗ Gáo (*Anthocephalus cadamba*). Kết quả cho thấy, khi xử lý với nồng độ nhựa là 30%, ở nhiệt độ 90 - 100°C, áp suất 75 psi, độ tăng khối lượng (WPG) đạt khoảng 33 - 35%, độ ổn định kích thước của gỗ tăng lên 70,59% với nhựa PF, 68,23% với nhựa MF và 48,5% với nhựa UF. Cũng với giá trị WPG này, hiệu quả chịu ẩm (MEE) của gỗ đã tăng lên 31 - 47%. Độ ổn định kích thước của gỗ vẫn không đổi khi thử nghiệm lặp lại với mẫu gỗ ở các điều kiện ướt và khô. Ngoài ra, khả năng chống mối (*Odontotermis* spp.) của gỗ sau xử lý tăng lên, độ bền uốn tĩnh và mô đun đàn hồi của gỗ cũng tăng lần lượt khoảng 12 - 20% và 5 - 12% khi WPG = 33 - 35%. T. Furuno và cộng sự (2003) đã nghiên cứu xử lý gỗ Liễu sam Nhật Bản (*Cryptomeria japonica*) bằng nhựa PF phân tử lượng thấp tổng hợp trong điều kiện trung tính và kiềm. Kết quả thể hiện, độ ổn định kích thước của gỗ tăng lên đến 60% khi xử lý với nồng độ nhựa là 30%. Gỗ sau khi xử lý với dung dịch có nồng độ 15% cho nhựa PF trung tính và 10% cho nhựa PF kiềm đã có khả năng chống chịu được mục trắng và mục nâu. Bằng phương pháp chụp ảnh hiển vi điện tử quét (SEM) đã xác định được nhựa PF phân tử lượng thấp đã thấm vào vách tế bào gỗ, và làm cho cải thiện độ ổn định kích thước và khả năng chống sinh vật hại gỗ. Kết quả nghiên cứu của Lý Tuấn Trường và Vũ Mạnh Tường (2016) về ảnh hưởng của thời gian sấy sau khi tẩm đơn thể nhựa PF vào gỗ Keo lai để tạo vật liệu composit đã chỉ ra, thời gian sấy có ảnh hưởng đáng kể đến tính chất của vật liệu composit. Cụ thể, độ tăng khối lượng của mẫu composit khoảng 14 - 15%, độ ẩm tăng bằng giảm 40%, độ hút nước giảm khoảng 37%, độ ổn định kích thước tăng khoảng 40 - 50% so với gỗ nguyên.

Tuy nhiên, cho đến thời điểm hiện tại rất ít công trình nghiên cứu công bố việc tạo vật liệu

composit từ gỗ Bồ đề và nhựa gốc phenolic, bài báo này sẽ trình bày một số tính chất vật lý của composit tạo ra từ gỗ Bồ đề và nhựa Phenol formaldehyde (PF) với nồng độ sử dụng nhựa khác nhau.

II. VẬT LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Nguyên liệu gỗ: Gỗ Bồ đề 8 tuổi, khai thác tại Tuyên Quang.

- Hoá chất:

+ Phenol 98% (P);

+ Dung dịch Formalin 37% (F);

+ Dung dịch NaOH 40%.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

a. Tạo mẫu gỗ thí nghiệm

+ Tiêu chuẩn lấy mẫu: ISO 3219-1975 (Gỗ

- Yêu cầu và phương pháp cắt mẫu cho xác định tính chất cơ lý); ISO 4860-1982 (Gỗ - Xác định độ dẫn nở thể tích).

+ Kích thước mẫu: Dọc thớ x Xuyên tâm x Tiếp tuyến = 30 mm x 20 mm x 20 mm.

+ Số lượng mẫu: 10 mẫu/chế độ xử lý.

+ Độ ẩm mẫu gỗ trước khi xử lý: 12 - 15%.

b. Tổng hợp dung dịch nhựa

- Tỷ lệ mol hỗn hợp: P : F : NaOH : H₂O = 1 : 1,5 : 0,25 : 7,5.

- Các bước tiến hành:

Trong nghiên cứu đã tự tổng hợp nhựa Phenol formaldehyde có khả năng tan trong nước và độ nhớt thấp theo các bước:

Bước 1: Hóa lỏng Phenol ở nhiệt độ 50-55°C, cân lượng Phenol cân dùng cho vào bình 3 cổ.

Bước 2: Cho lượng dung dịch NaOH nồng độ 40% vừa đủ vào bình ở bước 1, phản ứng 10 phút, nhiệt độ 55°C.

Bước 3: Cho 80% lượng Formalin (37%) cân dùng vào bình ba cổ ở bước 2, tăng nhiệt độ lên 80°C, duy trì trong 60 phút.

Bước 4: Giảm nhiệt độ xuống 60°C, tiếp tục cho lượng Formalin còn lại vào bước 3. Tăng nhiệt độ lên 80°C, duy trì trong 120 phút.

Bước 5: Làm nguội đến 30°C, thu sản phẩm

nhựa PF dùng để xử lý gỗ Bò đề.

- Tính chất dung dịch nhựa PF tổng hợp theo quy trình và điều kiện của nghiên cứu được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Tính chất dung dịch nhựa PF dùng để tạo composit gỗ Bò đề

TT	Chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị tính	Giá trị	Phương pháp đánh giá
1	Màu sắc	-	Nâu đỏ	Mắt thường
2	Độ nhớt	mPa.s	60,5	GB/T 14074-2006
3	Hàm lượng khô	%	48,5	GB/T 14074-2006
4	Độ hoà tan trong nước	Lần	>6	GB/T 14074-2006

c. *Tạo vật liệu composit từ gỗ Bò đề và nhựa PF*

- Kết cấu vật liệu: Vật liệu composit gỗ Bò đề và nhựa PF tạo ra theo mục đích của nghiên cứu này là loại vật liệu composit với vật liệu cốt là gỗ Bò đề dạng khối, vật liệu nền là nhựa PF sau khi đa tụ trong tế bào gỗ Bò đề.

- Phương pháp chế tạo vật liệu composit gỗ Bò đề và nhựa PF: Với mục đích đề ra của nghiên cứu, trong thí nghiệm đã áp dụng phương pháp tẩm chân không-áp lực để đưa dung dịch nhựa vào gỗ, sau đó tiến hành xử lý để nhựa PF đa tụ trong tế bào gỗ.

- Nồng độ dung dịch nhựa đưa vào xử lý:

Căn cứ mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá ảnh hưởng của nồng độ dung dịch nhựa đến một số tính chất vật lý của composit. Do đó, trong thí nghiệm đã tiến hành chọn 05 cấp nồng độ dung dịch nhựa PF để thực hiện. Các cấp nồng độ gồm: 15%, 20%, 25%, 30%, 35%. Nồng độ dung dịch được xác định dựa trên hàm lượng chất khô trong dung dịch để tính toán.

- Điều kiện tẩm chân không-áp lực:

- + Độ chân không: 60 mmHg;
- + Thời gian duy trì chân không: 1 h;
- + Áp lực sau giai đoạn chân không: 7 bar;
- + Thời gian duy trì áp lực: 1,5 h;
- + Nhiệt độ khi tẩm: nhiệt độ phòng (25 - 30°C).

- Điều kiện xử lý mẫu sau khi tẩm:

Mẫu sau khi tẩm hoá chất được đưa vào sấy ở nhiệt độ thay đổi theo 3 giai đoạn. Cụ thể:

- Giai đoạn 1: 60°C, thời gian 4 h;
- Giai đoạn 2: 90°C, thời gian 8 h;
- Giai đoạn 3: 140°C, thời gian 2 h;
- Giai đoạn 4: để mẫu nguội tự nhiên trong tủ sấy.

d. *Xác định các chỉ tiêu đánh giá chất lượng composit gỗ Bò đề và nhựa PF*

- Xác định độ tăng khối lượng (WPG)

Độ tăng khối lượng mẫu được xác định theo công thức:

$$WPG (\%) = [(m_1 - m_0)/m_0] \times 100$$

Trong đó:

- m_0 - khối lượng mẫu gỗ khô kiệt;
- m_1 - khối lượng mẫu composit khô kiệt sau khi sấy giai đoạn 3.

- Xác định độ tăng thể tích (VPG)

Độ tăng thể tích mẫu được xác định theo công thức:

$$VPG (\%) = [(V_1 - V_0)/V_0] \times 100$$

Trong đó: V_0 - thể tích mẫu gỗ khô kiệt;

V_1 - thể tích mẫu composit khô kiệt sau khi sấy giai đoạn 3.

- Xác định độ hút nước:

Trong thí nghiệm, mẫu gỗ Bò đề và mẫu composit tạo ra được ngâm nước trong thời gian 8 ngày ở nhiệt độ 20°C.

Độ hút nước được xác định theo công thức:

$$WA (\%) = [(m_2 - m_1)/m_1] \times 100$$

Trong đó:

m_1 - khối lượng mẫu gỗ/compozit khô kiệt trước khi ngâm nước (g);

m_2 - khối lượng mẫu gỗ/compozit sau khi ngâm nước (g).

- Xác định độ trương nở thể tích

Độ trương nở thể tích được tính theo công thức:

$$VS (\%) = [(a_1 \times b_1 - a_0 \times b_0) / a_0 \times b_0] \times 100$$

Trong đó: a_0 và a_1 lần lượt là kích thước chiều xuyên tâm của mẫu trước và sau khi hút ẩm hoặc hút nước (mm); b_0 và b_1 lần lượt là kích thước chiều tiếp tuyến của mẫu trước và sau khi hút ẩm hoặc hút nước (mm).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

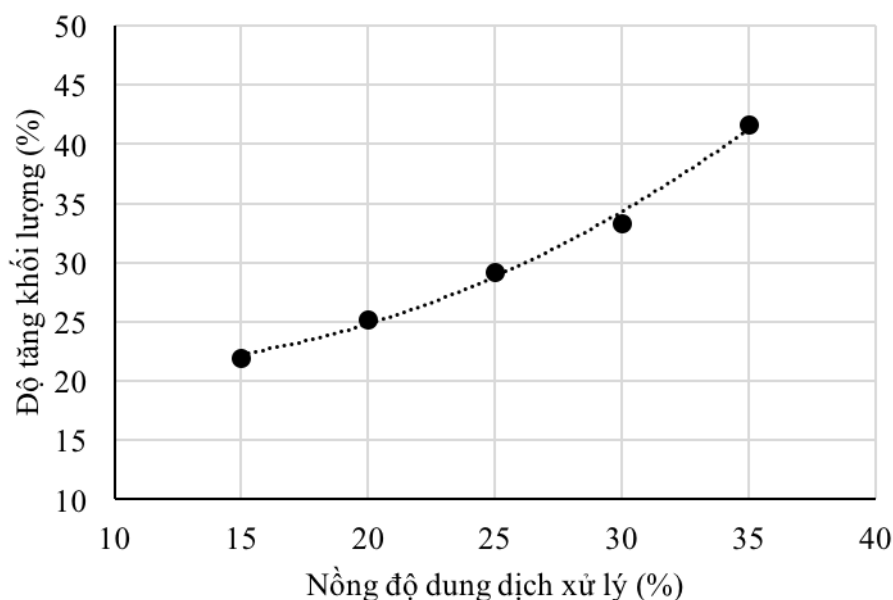
Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch nhựa PF đến độ tăng khối lượng của mẫu gỗ Bò đề

Với mục tiêu tạo vật liệu compozit từ gỗ và

nhựa gốc phenolic, nghiên cứu đã tiến hành đưa dung dịch nhựa PF vào gỗ Bò đề bằng phương pháp tẩm chân không-áp lực. Dung dịch nhựa PF trong thí nghiệm được tổng hợp ở nhiệt độ 80°C trong môi trường kiềm (pH = 9-10) để tạo ra nhựa PF có phân tử lượng thấp. Vật liệu compozit gỗ và nhựa gốc phenolic được tạo ra nhờ cơ chế đóng rắn của nhựa PF trong điều kiện nhiệt độ cao (nhiệt độ sấy ở giai đoạn 3, 140°C).

Nhằm đánh giá mức độ thẩm thấu của dung dịch nhựa vào gỗ, thí nghiệm đã tiến hành xác định độ tăng khối lượng mẫu compozit sau khi tẩm với dung dịch nhựa PF có nồng độ khác nhau. Các thông số công nghệ khác được cố định gồm: chế độ tẩm chân không-áp lực, chế độ sấy sau khi tẩm.

Kết quả xác định độ tăng khối lượng của mẫu compozit sau khi xử lý thể hiện trong hình 01.



Hình 01. Độ tăng khối lượng của mẫu gỗ với nồng độ dung dịch xử lý khác nhau

Từ đồ thị hình 01 ta thấy, mẫu compozit tạo ra bằng cách tẩm nhựa PF vào gỗ Bò đề và sấy theo chế độ sấy thí nghiệm thiết lập có khối lượng tăng lên rõ rệt so với mẫu gỗ trước khi

đưa vào xử lý. Trung bình độ tăng khối lượng biến động trong khoảng từ 22% đến 41%. Ngoài ra, đồ thị hình 01 còn thể hiện, khi mẫu compozit tạo ra với nồng độ dung dịch nhựa

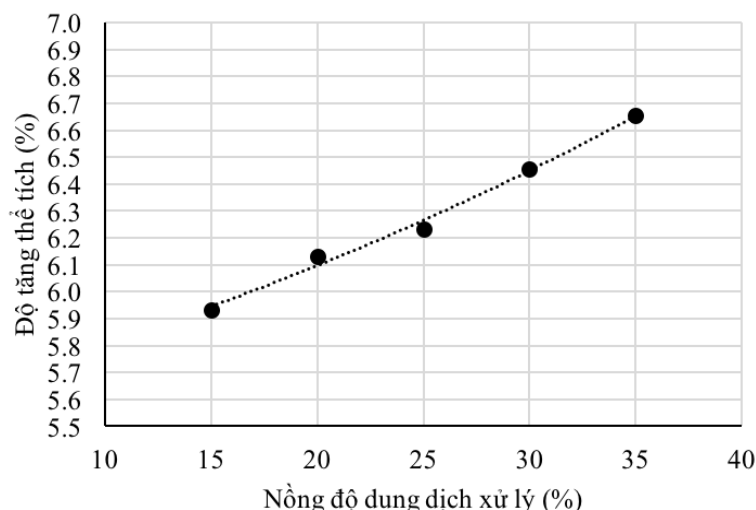
PF khác nhau thì độ tăng khối lượng cũng khác nhau. Cụ thể, khi nồng độ dung dịch PF tăng lên thì độ tăng khối lượng của mẫu compozit tăng lên theo quy luật hàm bậc 2 với mức độ tăng quan rất chặt ($R^2 = 0,99$). Điều này chứng tỏ, khi dung dịch nhựa PF tẩm vào gỗ một lượng nhựa nhất định đã thẩm thấu vào gỗ và tồn tại trong tế bào gỗ.

Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch nhựa PF đến độ tăng thể tích của mẫu compozit từ gỗ Bò đề

Theo lý thuyết khoa học gỗ, vách tế bào gỗ được cấu tạo từ các đơn nguyên cơ bản là vi sợi. Các vi sợi do các chuỗi xenlulô liên kết với nhau dựa vào các lực liên kết hoá học và lực liên kết hydro. Gỗ sẽ bị thay đổi kích thước khi có hợp chất nào đó xâm nhập vào khoảng trống giữa các vi sợi làm cho khoảng cách giữa chúng thay đổi. Các hợp chất có thể tồn tại trong khoảng trống giữa các vi sợi là các hợp chất chứa nhóm hydroxyl (-OH). Các hợp chất

này sẽ tồn tại trong khoảng trống của các vi sợi cấu tạo nên vách tế bào gỗ thông qua liên kết hydro, dẫn đến làm tăng khoảng cách giữa các vi sợi. Kết quả là làm tăng thể tích gỗ.

Trong nghiên cứu, nhựa PF được đưa vào trong gỗ bằng phương pháp tẩm chân không-áp lực, với kết quả đánh giá độ tăng khối lượng của mẫu compozit cho thấy, đã có một lượng nhựa nhất định tồn tại trong đó. Có nhiều phương pháp để tìm hiểu khả năng xâm nhập của nhựa PF vào vách tế bào gỗ. Một trong những phương pháp đơn giản đó là xác định độ trương nở vách tế bào gỗ hay độ tăng thể tích mẫu compozit so với thể tích mẫu gỗ trước khi xử lý ở cùng điều kiện độ ẩm. Độ tăng thể tích của mẫu compozit khô tuyệt đối trong nghiên cứu này so với mẫu gỗ khô tuyệt đối xác định được với các mẫu compozit xử lý bằng dung dịch PF với nồng độ khác nhau được trình bày trong hình 02.



Hình 02. Độ tăng thể tích của mẫu gỗ với nồng độ dung dịch xử lý khác nhau

Kết quả thí nghiệm từ hình 02 cho thấy, mẫu compozit có thể tích tăng lên đáng kể so với mẫu gỗ chưa xử lý khi ở cùng độ ẩm, kích thước tăng lên 5,93 - 6,65%. Hơn nữa, khi nồng độ dung dịch nhựa PF tăng lên thì độ tăng thể tích mẫu cũng tăng theo với quy luật

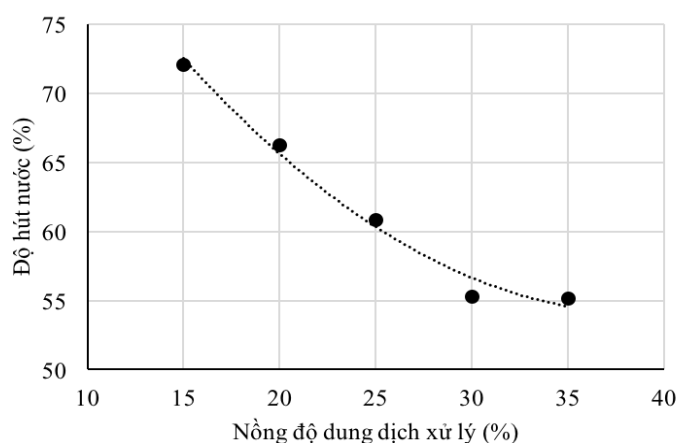
khá rõ (mức độ tương quan rất chặt, $R^2 = 0,97$). Từ kết quả này có thể suy luận một cách định tính là đã có một lượng nhất định nhựa PF tồn tại trong vách tế bào gỗ Bò đề. Hay nói cách khác, vật liệu compozit gỗ Bò đề và nhựa PF được tạo ra có cấu trúc cơ bản tương đồng

với cấu trúc của vật liệu composit với vật liệu cốt là tế bào gỗ và vật liệu nền là nhựa PF. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu này chỉ có thể nói lên là có sự tồn tại của nhựa PF trong vách tế bào gỗ, mà chưa có đủ căn cứ để chỉ ra hình thức tồn tại (liên kết) của nhựa PF và vách tế bào gỗ.

Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch nhựa PF đến độ hút nước của mẫu composit từ gỗ Bò đề

Độ hút nước của gỗ là một trong những chỉ

tiêu quan trọng dùng để đánh giá hiệu quả xử lý biến tính đối với gỗ, cũng như đánh giá chất lượng vật liệu gỗ nói chung. Trong nghiên cứu này, độ hút nước của mẫu gỗ Bò đề không xử lý và mẫu composit gỗ Bò đề và nhựa PF đã được xác định sau 8 ngày ngâm nước. Độ hút nước của gỗ Bò đề không xử lý sau 8 ngày ngâm là 92,81%. Độ hút nước của mẫu composit gỗ Bò đề và nhựa PF với nồng độ khác nhau thể hiện trong hình 03.



Hình 03. Độ hút nước của mẫu gỗ với nồng độ dung dịch xử lý khác nhau

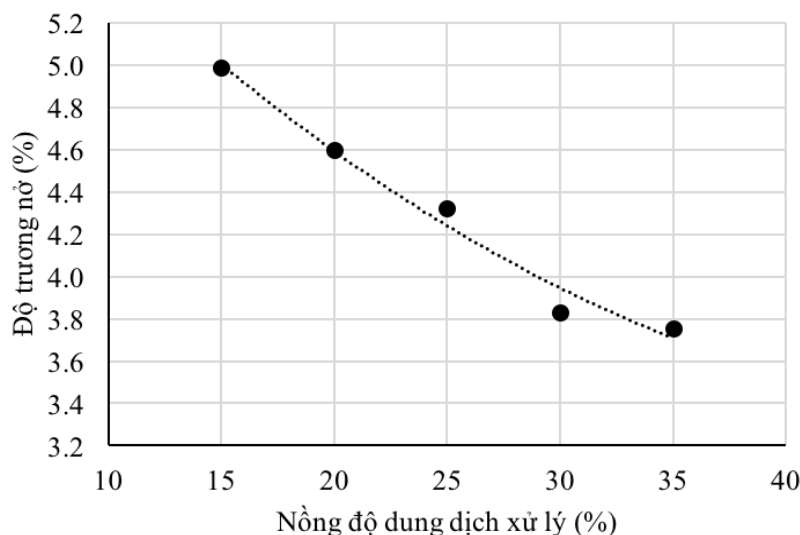
Từ kết quả thí nghiệm ta thấy, độ hút nước sau 8 ngày ngâm nước của mẫu composit (55-72%) thấp hơn khá nhiều so với mẫu gỗ Bò đề không xử lý. Nguyên nhân dẫn đến kết quả này có thể do mẫu composit được tạo ra bằng cách tẩm dung dịch nhựa PF, trong quá trình tẩm một phần nhựa PF đã tồn tại trong vách tế bào và ruột tế bào, vì vậy đã giảm không gian để nước có thể thấm vào gỗ. Do đó, độ hút nước của mẫu composit thấp hơn so với mẫu gỗ Bò đề không xử lý. Ngoài ra, khi nồng độ dung dịch nhựa PF tăng lên thì lượng nhựa xâm nhập vào vách tế bào và ruột tế bào cũng tăng lên đã làm cho độ hút nước của mẫu composit giảm xuống theo quy luật như hình 03.

Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch nhựa PF đến độ trương nở của mẫu composit từ gỗ Bò đề

Một trong những ưu điểm của vật liệu

composit từ gỗ và nhựa nhiệt rắn chế tạo bằng phương pháp ngâm tẩm là độ ổn định kích thước đánh giá thông qua độ trương nở của vật liệu khi ngâm nước. Nhằm đánh giá hiệu quả nâng cao độ ổn định kích thước của gỗ Bò đề bằng phương pháp tạo vật liệu composit theo phương pháp ngâm tẩm, nghiên cứu này đã tiến hành xác định độ trương nở thể tích sau khi ngâm 8 ngày trong nước của mẫu vật liệu composit gỗ Bò đề và nhựa PF, cũng như xác định độ trương nở thể tích của gỗ Bò đề đối chứng (mẫu không xử lý).

Qua các thí nghiệm theo phương pháp mô tả ở trên, nghiên cứu đã xác định được độ trương nở thể tích của gỗ Bò đề đối chứng sau 8 ngày ngâm nước là 12,23%. Độ trương nở của mẫu composit do nghiên cứu tạo ra với nồng độ nhựa sử dụng khác nhau được thể hiện trong hình 04.



Hình 04. Độ trương nở của mẫu composit với nồng độ dung dịch xử lý khác nhau

Kết quả thí nghiệm chỉ ra, độ trương nở của mẫu composit thấp hơn rất nhiều so với độ trương nở của gỗ Bò đề đối chứng. Độ trương nở của composit giảm đến 70% đối với loại composit tạo ra từ nhựa PF có nồng độ 35%. Ngoài ra, kết quả còn cho thấy, với nồng độ dung dịch nhựa sử dụng tăng lên thì độ trương nở của composit giảm đi khá rõ rệt. Nguyên nhân dẫn đến hiện tượng này có thể do khi nhựa PF tẩm vào gỗ đã có một bộ phận tồn tại trong khe hở giữa các vi sợi như đã được xác định thông qua độ tăng thể tích ở phần trên, làm giảm độ tăng thể tích của composit do hút nước. Kết quả này sẽ rất có ý nghĩa trong việc sử dụng nguyên liệu để sản xuất sản phẩm yêu cầu độ ổn định kích thước cao trong trường hợp tiếp xúc thường xuyên với môi trường ẩm. Tuy nhiên, để có thể ứng dụng một cách hiệu quả kết quả nghiên cứu cũng cần tiến hành thêm một số nghiên cứu liên quan đến khả năng chống sinh vật hại gỗ khi sử dụng trong điều kiện ẩm.

IV. KẾT LUẬN

Bằng phương pháp tẩm áp lực-chân không với dung dịch nhựa Phenol formaldehyde (PF) do nghiên cứu tự tổng hợp trong phòng thí nghiệm với nồng độ dùng khác nhau đã tạo

được vật liệu composit từ gỗ Bò đề và nhựa PF. Kết quả cho thấy, nhựa PF đã tồn tại trong tế bào gỗ Bò đề thông qua đánh giá độ tăng khối lượng (WPG) và độ tăng thể tích (VPG), kết quả xác định WPG và VPG lần lượt lên đến 41% và 6,65%. Cùng với đó, vật liệu composit tạo ra từ nghiên cứu có độ hút nước và độ trương nở thể tích giảm xuống đáng kể. Độ hút nước giảm đến 40%, độ trương nở thể tích giảm đến 70%. Từ đó có thể thấy, việc tạo vật liệu composit từ gỗ Bò đề và nhựa PF là phương pháp hiệu quả để đạt mục tiêu nâng cao độ ổn định thể tích của gỗ Bò đề. Để có thêm cơ sở xác định vị trí tồn tại (trong vách tế bào hay trong các khoảng trống của gỗ) của nhựa PF trong gỗ cần tiến hành thêm các nghiên cứu về cấu trúc hiển vi hoặc siêu hiển vi của vật liệu sau khi được tạo ra.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lý Tuấn Trường và Vũ Mạnh Tường (2016), Ảnh hưởng của thời gian sấy đến một số tính chất của composit từ gỗ Keo lai và đơn thể phenol formaldehyde, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, số (11), tr. 108-112.
2. Stamm AJ và Seborg RM (1943), Resin-treated wood (Impreg), Research paper FPL report 1380, forest

products laboratory, USDA Forest Service, pp. 1-9.

3. Manabendra Deka và C. N. Saikia (2000), Chemical modification of wood with thermosetting resin: effect on dimensional stability and strength property, *Bioresource Technology*, No 73(2), pp. 179-181.

4. T. Furuno, Y. Imamura, và H. Kajita (2003), The modification of wood by treatment with low molecular weight phenol-formaldehyde resin: a properties enhancement with neutralized phenolic-resin and resin penetration into wood cell walls, *Wood Science and Technology*, No 37(5), pp. 349-361.

5. Andi Hermawan, Toru Nakahara, Hiroki Sakagami, Noboru Fujimoto, và Kiyotaka Uchikura (2013), Performance of Sugi lamina impregnated with

low-molecular weight phenolic resin, *Journal of Wood Science*, No 59(4), pp. 299-306.

6. Linda F. Lorenz và Charles Frihart (2006), Adhesive bonding of wood treated with ACQ and copper azole preservatives, *Forest products Journal*, No 56(9), pp. 90-93.

7. Hui Wan và Moon G. Kim (2008), Distribution of phenol-formaldehyde resin in impregnated southern pine and effects on stabilization, *Wood Fiber Sci*, No 40(2), pp. 181-189.

8. 李坚, 江泽慧, 刘君良 (2001), 水溶性低分子量酚醛树脂的合成, 木材工业, 15(4), 19-21.

STUDY ON SOME PHYSICAL PROPERTIES OF WOOD POLYMER COMPOSITE MADE FROM *Styrax tonkinensis* WOOD AND PHENOL FORMALDEHYDE RESIN

Nguyen Minh Ngoc¹, Vu Manh Tuong²

^{1,2}*Vietnam National University of Forestry*

SUMMARY

Styrax tonkinensis is a fast growing tree. The wood of *S. tonkinensis* has light color, straight grain, smooth texture, and is easy to machine. However, the properties of *S. tonkinensis* wood are uneven, especially the dimensional instability due to the rapid growth. In order to improve the dimensional stability of *S. tonkinensis* wood, in this research, the vacuum-pressure impregnation method was applied to produce wood polymer composite from *S. tonkinensis* wood and Phenol formaldehyde (PF) resin. Some physical properties of the fabricated wood composite including: weight percent gain (WPG), volumetric percent gain (VPG), water absorption, and volumetric swelling were examined. In addition, influence of the concentration of PF resin solution on the physical properties of wood composite was also analysed. Results showed that, the PF resin was impregnated into the wood structure by WPG and VPG calculation. WPG reached 41% and VPG reached 6.65%. Also, the water absorption and volumetric swelling of fabricated composite were lower than untreated *S. tonkinensis* wood. The water absorption and volumetric swelling of the composite reduced up to 40% and 70%, respectively. It could be seen that, fabrication of wood polymer composite by impregnation of phenol formaldehyde resin can improve the quality of *S. tonkinensis* wood.

Keywords: Phenol formaldehyde, *Styrax tonkinensis*, swelling, water absorption, wood composite.

Ngày nhận bài : 02/01/2017

Ngày phản biện : 17/01/2017

Ngày quyết định đăng : 20/01/2017