

ẢNH HƯỞNG CỦA XỬ LÝ NGÂM NƯỚC ĐẾN THÀNH PHẦN HÓA HỌC, TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA GỖ GÁO TRẮNG (*Neolamarckia cadamba*)

Tạ Thị Phương Hoa, Nguyễn Thị Minh Nguyệt
Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Từ khóa: Gáo trắng, ngâm nước, chất tan trong lạnh, chất tan trong nước nóng

Xử lý ngâm gỗ Gáo trắng trong nước ở nhiệt độ thường trong 7 ngày đêm đã làm hàm lượng các chất tan trong nước nóng, nước lạnh giảm đáng kể, hàm lượng lignin tăng không nhiều, hàm lượng xenlulo gần như không thay đổi. Tỷ lệ dẫn nở thể tích lớn nhất của gỗ Gáo trắng không qua ngâm nước là 8,43%, của gỗ qua ngâm nước là 9,08%, lớn hơn 7,71% so với gỗ không ngâm nước. Có sự khác biệt về khối lượng riêng khô kiệt, độ bền nén dọc và độ bền nén ngang của gỗ qua ngâm nước so với gỗ không ngâm nước. Khối lượng riêng khô kiệt của gỗ không ngâm nước bằng $0,393 \text{ g/cm}^3$, của gỗ ngâm nước bằng $0,384 \text{ g/cm}^3$, giảm 2,16% so với gỗ không ngâm nước. Độ bền nén dọc của gỗ ngâm nước giảm 3,75% và độ bền nén ngang xuyên tâm giảm 5,87% so với gỗ không ngâm nước.

The influence of soaking in water on chemical components, the physical and mechanical properties of *Neolamarckia cadamba*

Keywords: *Neolamarckia cadamba*, extractives in cold water, extractives in hot water, soaking in water

Water - soaked *Neolamarckia cadamba* wood within 7 days at room temperature leading to significant decreased of extractives in hot and cold water, the content of lignin increased slightly meanwhile cellulose remained unchanged. The maximum volumetric swelling rate of water - soaked wood was 9.08%, this value was 7.71% higher than that of non - soaked samples standing at 8.43%.

There were different in oven - dried density, compressive strength parallel to grain and radial compressive radial strength between soaked and un - soaked samples. The oven - dried density decreased 2.16% from 0.393 g/cm^3 of water - soaked wood to 0.384 g/cm^3 of un - water - soaked samples. The compressive strength parallel to grain and radial compressive strength of water - soaked wood reduced 3.52% and 5.87% than those of un - soaked samples, respectively.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây gỗ Gáo trắng có thân tròn, thẳng, sinh trưởng nhanh, gỗ có màu sáng, đồng đều, gỗ Gáo trắng mềm, có tính chất cơ học không cao, có thể dễ dàng gia công cắt gọt. Hoàng Thúc Đệ (2003) đã nghiên cứu tính chất cơ lý chủ yếu của gỗ Gáo trắng, khai thác tại Vĩnh Phúc, Thái Nguyên. Kết quả cho thấy gỗ Gáo trắng có khối lượng riêng khô kiệt là 0,400 g/cm³; độ bền nén dọc - 34,33 MPa; độ bền nén ngang xuyên tâm - 4,10 MPa; độ bền uốn tĩnh - 61,13 MPa. Tác giả kết luận gỗ Gáo trắng đáp ứng yêu cầu nguyên liệu sản xuất ván dán.

Hiện nay gỗ Gáo trắng chỉ được sử dụng làm các kết cấu tạm thời, không đòi hỏi chịu lực cao, lĩnh vực sử dụng loại gỗ này còn ít.

Xử lý thủy nhiệt gỗ trước khi gia công chế biến gỗ, nghĩa là hấp, luộc gỗ hoặc ngâm gỗ trong khâu đoạn công nghệ thường được áp dụng trong công nghệ chế biến gỗ. Xử lý thủy nhiệt làm giảm độ cứng, nâng cao tính dẻo của gỗ tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình xẻ, bóc ván, uốn gỗ và nén gỗ (P. S. Sergovski, A. I. Rasev, 1987); trong một số trường hợp xử lý thủy nhiệt làm tăng khả năng thấm hóa chất (Tạ Thị Phương Hoa, 2012), giảm thời gian sấy (Hồ Thu Thủy, 2004), làm giảm khả năng bị vi sinh vật xâm nhập; làm giảm khả năng biến màu hóa học và vật lý của gỗ.

Khi luộc gỗ hoặc ngâm gỗ trong nước nóng thời gian xử lý sẽ được rút ngắn nhưng đòi hỏi thiết bị chuyên dụng, đặc biệt là làm tăng chi phí năng lượng dẫn đến tăng đáng kể chi phí sản xuất. Vì vậy, cần xem xét áp dụng ngâm gỗ trong nước ở nhiệt độ thường để có thể áp dụng vào thực tiễn sản xuất.

Bài báo là một phần kết quả đề tài khoa học công nghệ về nghiên cứu nâng cao độ bền gỗ

bằng phương pháp biến tính hóa học để sản xuất đồ gỗ nội ngoại thất (Tạ Thị Phương Hoa *et al.*, 2013). Trong phạm vi bài báo trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình ngâm gỗ trong nước ở nhiệt độ thường đến thành phần hóa học, tính chất cơ lý chủ yếu của gỗ Gáo trắng, làm cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo về sử dụng, xử lý biến tính, xử lý bảo quản loại gỗ này.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu: Gỗ Gáo trắng 12 - 13 tuổi, được khai thác tại Hòa Bình.

Thiết bị: Bộ soxhlet có bình trích ly dung tích 250ml; ống xi phông đường kính 30 - 40mm có dung tích khoảng 100ml và chiều cao khoảng 55mm; cốc cân; bếp cách thủy ổn nhiệt; bộ chưng cất; tủ sấy; cân phân tích; máy thử cơ lý MTS, Alliance RT/30.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Trong bài báo đã tiến hành thí nghiệm trong hai trường hợp: không ngâm nước và ngâm gỗ trong nước ở nhiệt độ thường trong thời gian 7 ngày đêm. Độ ẩm gỗ trước khi ngâm nước: 40%.

Bài báo đã xác định thành phần hóa học gỗ: hàm lượng chất tan trong nước lạnh, hàm lượng chất tan trong nước nóng, hàm lượng chất tan trong axeton, hàm lượng xenlulo, hàm lượng lignin; tính chất vật lý của gỗ: khối lượng riêng khô kiệt, tỷ lệ dẫn nở; Tính chất cơ học của gỗ: độ bền nén dọc, độ bền nén ngang.

Số lượng mẫu thí nghiệm để xác định các tính chất cơ lý được lấy 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.

Chuẩn bị mẫu: Mẫu được chuẩn bị từ 3 cây, sinh trưởng bình thường, không bị cụt ngọn, không bị sâu bệnh.

Mẫu để xác định thành phần hóa học của gỗ trong hai trường hợp: không ngâm nước và gỗ ngâm nước, được lấy theo nguyên tắc phân đều cho các chế độ và được chuẩn bị theo phương pháp chuẩn bị mẫu phân tích thành phần hóa học.

Chuẩn bị mẫu xác định thành phần hóa học:

Cắt gỗ thành các khúc có chiều dài 1m, trong đó đánh số hiệu từng khúc, bóc sạch vỏ. Dùng cưa cắt từ các khúc - lấy 5 khúc (phía đầu gốc) một thớt dày 3cm, mỗi thớt chia làm 4 phần đều nhau theo số lượng và vị trí tính theo mặt cắt ngang. Lấy một phần để xác định thành phần hóa học gỗ không ngâm nước. Một phần đem ngâm nước trong 7 ngày đêm. Sau đó được chuẩn bị để xác định thành phần hóa học gỗ sau ngâm nước.

Chuẩn bị mẫu xác định các tính chất gỗ:

Cắt các khúc gỗ dài 1,5m, từ đó tạo các thanh có tiết diện ngang 70 × 70mm, chia các thanh này thành 4 phần theo chiều dài, đánh mã hiệu các thanh, phân đều vào các chế độ thí nghiệm: không ngâm nước và ngâm nước trong 7 ngày. Số thanh trong một chế độ thí nghiệm: 21 thanh.

Ngâm nước: Sau khi chuẩn bị mẫu gỗ được cho vào thiết bị (thùng) làm bằng inox, dùng các thanh gỗ có chiều dài bằng chiều dài bề để chặn mẫu không cho mẫu nổi lên khi cho nước vào. Đổ nước cất vào cho đến khi nước ngập trên các thanh gỗ khoảng 50mm, ngâm trong 7 ngày đêm.

Ổn định mẫu gỗ: Các mẫu gỗ sau ngâm nước và các mẫu không ngâm cùng được lưu giữ trong điều kiện phòng khoảng 2 tháng, sau đó tiến hành xác định thành phần và các tính chất.

• **Phương pháp xác định thành phần hóa học gỗ**

Phần mẫu tạo từ các thớt tròn để xác định thành phần hóa học (phần không ngâm nước và phần đã được ngâm nước) được chuẩn bị theo phương pháp chuẩn bị mẫu để xác định thành phần hóa học gỗ - dựa theo tiêu chuẩn TAPPI T 264cm - 97.

Các mẫu gỗ đã hong phơi được chẻ thành các miếng mỏng, loại bỏ mắt và cho vào máy nghiền, nghiền để bột gỗ có thể qua được lỗ sàng 0,5mm. Sàng lấy phần mẫu đi qua lỗ sàng 0,5mm nhưng không qua lỗ sàng 0,25mm (mẫu có đường kính từ 0,25mm đến 0,5mm).

- Xác định độ ẩm bột gỗ dùng để xác định thành phần hóa học bằng phương pháp sấy khô.

- Xác định hàm lượng tro dựa theo tiêu chuẩn TAPPI T 211 om - 93.

- Xác định hàm lượng các chất tan trong dung môi hữu cơ (axeton) dựa theo tiêu chuẩn TAPPI T 204 cm - 97.

- Xác định hàm lượng các chất hòa tan trong nước lạnh, nước nóng dựa theo tiêu chuẩn TAPPI T 207 cm - 99.

- Xác định hàm lượng xenlulo (phương pháp Kiursher - Hoft) dựa theo tiêu chuẩn TAPPI T 17wd - 70.

- Xác định hàm lượng lignin dựa theo tiêu chuẩn TAPPI T 222 om - 98.

• *Phương pháp xác định tính chất vật lý của gỗ*

Khối lượng riêng được xác định dựa theo tiêu chuẩn TCVN 8048 - 2:2009, tỷ lệ dẫn nở được xác định theo TCVN 8048 - 15: 2009 và TCVN 8048 - 16: 2009.

Các mẫu gỗ không ngâm nước và ngâm nước được sấy đến trạng thái khô kiệt (tăng nhiệt độ dần dần để mẫu gỗ không bị biến dạng và nứt). Sau đó, xác định khối lượng và kích thước ba chiều của mẫu gỗ ở trạng thái khô kiệt, xác định khối lượng riêng khô kiệt. Tiếp đó, các mẫu gỗ được ngâm vào nước cất cho đến khi kích thước không đổi. Đo kích thước chiều xuyên tâm và tiếp tuyến của mẫu để xác định tỷ lệ dẫn nở lớn nhất theo chiều xuyên tâm, chiều tiếp tuyến và thể tích (sự thay đổi kích thước theo chiều dọc thứ là không đáng kể nên không xác định tỷ lệ dẫn nở chiều dọc thứ).

• *Phương pháp xác định tính chất cơ học gỗ*

Độ bền nén dọc được xác định dựa theo tiêu chuẩn GOCT 16483.10 - 73; độ bền nén ngang được xác định theo TCVN 8048 - 5:2009.

Các mẫu gỗ không ngâm nước và ngâm nước được lưu giữ trong điều kiện phòng ở độ ẩm (65±3)% và nhiệt độ (20±2)°C khoảng 2 tháng cho đến khi đạt độ ẩm ổn định (xác định thông qua khối lượng mẫu gỗ ổn định). Sau đó, tiến hành xác định độ bền nén dọc, độ bền nén ngang theo các tiêu chuẩn vừa nêu.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của quá trình ngâm nước đến thành phần hóa học gỗ Gáo trắng

Kết quả xác định thành phần hóa học của gỗ Gáo trắng được đưa ra ở bảng 1.

Bảng 1. Hàm lượng các thành phần hóa học của gỗ Gáo trắng

STT	Thành phần hóa học(%)	Không ngâm nước	Ngâm nước 7 ngày đêm
1	Chất tan trong axeton	1,41	1,51
2	Chất tan trong nước lạnh	2,91	1,72
3	Chất tan trong nước nóng	7,41	3,45
4	Tro	1,08	0,52
5	Lignin	18,40	19,71
6	Xenlulo	44,51	44,72

Hàm lượng xenlulo của gỗ Gáo trắng không ngâm nước là 44,51%, của gỗ ngâm nước là 44,72%. Khi ngâm gỗ trong nước ở nhiệt độ thường trong 7 ngày đêm xenlulo chưa bị thủy phân, hàm lượng của thành phần này thực ra không đổi nhưng khi xác định so với khối lượng mẫu khô kiệt gỗ sau ngâm nước hàm lượng xenlulo tăng không nhiều do sau khi ngâm nước một lượng các chất tan trong nước

và dung môi hữu cơ đã bị hòa tan. Hàm lượng lignin ở gỗ ngâm nước tăng lên so với gỗ không ngâm nước là do sự giảm các chất chiết xuất trong gỗ sau khi ngâm.

Quá trình ngâm gỗ trong nước ở nhiệt độ thường trong 7 ngày đêm làm giảm đáng kể hàm lượng chất tan trong nước nóng, nước lạnh. Hàm lượng chất tan trong nước nóng của

gỗ không ngâm nước và gỗ ngâm nước lần lượt là 7,41% và 3,45%. Hàm lượng chất tan trong nước lạnh của gỗ không ngâm và ngâm nước tương ứng 2,91% và 1,72%. Do có sự giảm lượng chất tan trong nước nóng, nước lạnh của gỗ ngâm nước so với gỗ không ngâm nước mà khả năng thẩm thấu của gỗ ngâm nước sẽ tăng lên.

3.2. Ảnh hưởng của xử lý ngâm nước đến tính chất vật lý gỗ Gáo trắng

Kết quả xác định khối lượng riêng khô kiệt và tỷ lệ dẫn nở lớn nhất của gỗ không ngâm và ngâm nước được tổng hợp ở bảng 2.

Bảng 2. Khối lượng thể tích khô kiệt, tỷ lệ dẫn nở của gỗ Gáo trắng

Lô mẫu	Khối lượng riêng khô kiệt		Tỷ lệ dẫn nở xuyên tâm		Tỷ lệ dẫn nở tiếp tuyến		Tỷ lệ dẫn nở thể tích	
	Trị số, %	Tỷ lệ % thay đổi, %	Trị số, %	Tỷ lệ % thay đổi, %	Trị số, %	Tỷ lệ % thay đổi, %	Trị số, %	Tỷ lệ % thay đổi, %
Đối chứng (không ngâm nước)	0,393 (±0,022)	-	2,50 (±0,49)	-	5,79 (±0,59)	-	8,43 (±0,86)	0,00
Ngâm nước 7 ngày đêm	0,384 (±0,018)	- 2,16	2,69 (±0,49)	7,42	6,23 (±0,56)	7,63	9,08 (±0,85)	7,71

Kết quả thực nghiệm cho thấy, khối lượng riêng khô kiệt của gỗ không ngâm nước là 0,393 g/cm³, của gỗ qua ngâm nước là 0,384 g/cm³, giảm 2,16% so với gỗ không ngâm. Kết quả so sánh trung bình (kiểm định t - test) cho thấy có sự khác biệt về khối lượng riêng khô kiệt của gỗ ngâm nước và gỗ không ngâm nước. Tỷ lệ dẫn nở thể tích lớn nhất của gỗ không qua ngâm nước là 8,43%, trong khi đó đại lượng này của gỗ qua ngâm nước là 9,08%, tăng 7,71% so với trị số của gỗ không ngâm nước. Kết quả so sánh trung bình của hai

trường hợp thí nghiệm cho thấy có sự khác biệt về tỷ lệ dẫn nở lớn nhất của gỗ ngâm nước và gỗ không ngâm nước. Như vậy, xử lý ngâm gỗ trong nước trong 7 ngày đêm làm tăng tỷ lệ dẫn nở của gỗ Gáo trắng.

3.2. Ảnh hưởng của quá trình ngâm nước đến tính chất cơ học của gỗ Gáo trắng

Kết quả thực nghiệm xác định độ bền nén dọc và độ bền nén ngang của gỗ được tổng hợp ở bảng 3.

Bảng 3. Kết quả xác định độ bền nén dọc và độ bền nén ngang xuyên tâm của gỗ Gáo trắng

Se ri mẫu	Độ bền nén dọc		Độ bền nén ngang xuyên tâm	
	Trị số, MPa	Tỷ lệ % thay đổi, %	Trị số, MPa	Tỷ lệ % thay đổi, %
Đối chứng	32,50 (±1,85)	0	4,43 (±0,33)	0
Ngâm nước 7 ngày đêm	31,28 (±2,52)	- 3,75	4,17 (±0,41)	- 5,87

Độ bền nén dọc của gỗ không ngâm nước bằng 32,50 MPa, của gỗ qua ngâm bằng 31,28 MPa, giảm 3,75% so với gỗ không ngâm nước. Tương tự, độ bền nén ngang xuyên tâm của gỗ không ngâm nước là 4,43 MPa, đại lượng này của gỗ ngâm nước là 4,17 MPa, giảm 5,87% so với gỗ không ngâm. Kết quả so sánh trung bình cho thấy có sự khác biệt giữa độ bền nén dọc và độ bền nén ngang của gỗ ngâm nước với các chỉ tiêu này của gỗ không ngâm nước. Nói cách khác, quá trình ngâm gỗ Gáo trắng trong nước 7 ngày đêm có làm giảm độ bền nén dọc, độ bền nén ngang của gỗ.

Ngâm gỗ Gáo trắng trong nước ở nhiệt độ thường trong 7 ngày đêm đã làm hàm lượng các chất tan trong nước nóng, nước lạnh giảm đáng kể, hàm lượng lignin tăng nhẹ, hàm lượng xenlulo gần như không thay đổi. Khối lượng riêng khô kiệt của gỗ ngâm nước giảm 2,16% so với gỗ không ngâm nước. Tỷ lệ dẫn nở thể tích lớn nhất của gỗ Gáo trắng ngâm nước lớn hơn so với đại lượng này của gỗ không ngâm nước 7,71% có nghĩa là khả năng tăng kích thước các vi mao dẫn trong vách tế bào gỗ qua ngâm nước lớn hơn, điều này cho thấy, có thể xảy ra hiện tượng hòa tan một số chất chiết xuất trong vách tế bào

gỗ khi gỗ ngâm nước. Độ bền nén dọc của gỗ ngâm nước giảm 3,75% và độ bền nén ngang giảm 5,87% so với gỗ không ngâm nước. Độ bền cơ học của gỗ qua ngâm nước giảm là do khối lượng riêng khô kiệt của gỗ ngâm nước giảm.

Ngâm gỗ trong nước ở nhiệt độ thường có thể được xem xét để được lựa chọn như một giải pháp xử lý gỗ trước khi gia công chế biến nhằm tăng khả năng chống nấm mốc, giảm hiện tượng biến màu vật lý, biến màu hóa học hoặc tăng khả năng thâm hóa chất, giảm thời gian sấy.

IV. KẾT LUẬN

- Xử lý ngâm gỗ trong nước ở nhiệt độ thường trong thời gian 7 ngày đêm làm giảm đáng kể hàm lượng chất tan trong nước nóng, nước lạnh, hàm lượng các chất xenlulo, lignin hầu như không thay đổi.

- Khối lượng riêng khô kiệt, độ bền nén dọc và độ bền nén ngang của gỗ ngâm nước giảm so với các đại lượng này của gỗ không ngâm nước. Tỷ lệ dẫn nở lớn nhất của gỗ qua ngâm nước lớn hơn tỷ lệ dẫn nở lớn nhất của gỗ không ngâm nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Quang Diễn, 2010. Các bài thí nghiệm hóa học gỗ và xenluloza, thí nghiệm chuyên ngành, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội
2. Hoàng Thúc Đệ, 2003. Định phẩm gỗ tròn nguyên liệu sản xuất ván dán. Báo cáo kết quả NCKH đề tài cấp Bộ.
3. 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.
4. Tạ Thị Phương Hoa, 2013. Nghiên cứu nâng cao độ bền gỗ bằng phương pháp biến tính hóa học để sản xuất đồ gỗ nội ngoại thất. Báo cáo kết quả đề tài KHCN thành phố Hà Nội. Trường Đại học Lâm nghiệp, Sở Khoa học Công nghệ Hà Nội.
5. Hồ Thu Thủy, 2004. Nghiên cứu một số giải pháp nhằm rút ngắn thời gian sấy gỗ. Luận án tiến sĩ kỹ thuật. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
6. Viện Công nghiệp giấy và xenlulo, 2004. Giấy và bột giấy - Sổ tay phòng thí nghiệm.
7. TCVN 8048 - 1÷16:2009, Gỗ - Phương pháp thử cơ lý
8. TAPPI T 264 cm - 97 Preparation of wood for chemical analysis

9. TAPPI T 211 om - 93 Ash in wood and pulp
10. TAPPI T 207 cm - 99 Water solubility of wood and pulp
11. TAPPI T 204 cm - 97 Solvent extractives of wood and pulp
12. TPPI T 17 wd - 70 Celluolse in wood
13. TAPPI T 222 om - 98 Lignin in wood and pulp
14. П.С.Серговский, А.И.Расев, 1987. *Гидротермическая обработка и консервирование древесины*, Издательство “Лесная промышленность”, Москва. 360 стр.
15. ГОСТ 16483.21 - 72* “Древесина. Методы отбора обрзцов для определения физико - механических свойств после технологической обработки”
16. ГОСТ 16483.10 - 73 “Древесина. Метод определения предела прочности на сжатие вдоль волокон”

Người thẩm định: TS. Nguyễn Tử Kim