

NGHIÊN CỨU BIẾN TÍNH GỖ BẠCH ĐÀN *E.UROPHYLLA* BẰNG DUNG DỊCH PHENOL FORMALDEHYDE LÀM VÁN SÀN, CABIN TÀU THUYỀN ĐI BIỂN

Nguyễn Trọng Nhân, Nguyễn Quang Trung, Hoàng Văn Phong

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Bạch đàn *E.urophylla* là một trong các loài cây mọc nhanh đang được trồng phổ biến tại nhiều vùng ở Việt Nam. Thực tế sử dụng gỗ bạch đàn nói chung, Bạch đàn *Urophylla* nói riêng còn nhiều bất cập chưa tương xứng với tiềm năng nguồn nguyên liệu này. Chủ yếu gỗ bạch đàn hiện nay được dùng làm nguyên liệu để sản xuất dăm gỗ và vật liệu xây dựng. Để nâng cao giá trị, gỗ Bạch đàn *Urophylla* cần phải được sử dụng để tạo ra các sản phẩm có giá trị cao hơn. Nghiên cứu này giới thiệu kết quả nghiên cứu xử lý biến tính gỗ Bạch đàn *Urophylla* bằng dung dịch Phenol-phormaldehyd nhằm nâng cao khối lượng thể tích, độ bền uốn tĩnh và hạn chế dẫn nở nhằm đáp ứng yêu cầu nguyên liệu làm sàn, cabin trên các tàu thuyền đi biển công suất vừa và nhỏ. Sản phẩm sau khi ngâm tẩm dung dịch Phenol-phormaldehyd được sấy ở nhiệt độ cao có khối lượng thể tích 0,68 g/cm³; mức dẫn nở thể tích 7,1%; độ bền uốn tĩnh 6,9MPa. Sản phẩm gỗ xẻ ngâm tẩm và nén ép ở nhiệt độ cao đạt khối lượng thể tích 0,79 g/cm³, dẫn nở thể tích 6,23% và độ bền uốn tĩnh là 8,0 MPa. Các mẫu biến tính đạt một số chỉ tiêu vật lý và cơ học tốt hơn so với mẫu đối chứng và đang được thử nghiệm sử dụng làm nguyên liệu đóng tàu thuyền đi biển.

Từ khóa: Gỗ bạch đàn *E. urophylla*; biến tính gỗ bạch đàn

MỞ ĐẦU

Theo thống kê của Tổng cục Lâm nghiệp, ước tính diện tích rừng trồng đạt 2,3 triệu ha và sản lượng khai thác đạt trên 3 triệu m³ (năm 2009), trong đó chủ yếu là các loài keo: *Acaccia mangium*; *Acacia hybrid*, *Acacia auriculiformis* và bạch đàn *E. Urphylla* và *E. camaldulensis*. Sản lượng gỗ rừng trồng hiện nay và trong tương lai là rất lớn, nhưng thực tế sử dụng gỗ rừng trồng còn nhiều bất cập, chưa tương xứng với tiềm năng của nó. Chủ yếu gỗ rừng trồng hiện nay được dùng làm nguyên liệu cho sản xuất dăm gỗ và vật liệu xây dựng. Để nâng cao giá trị sản phẩm gỗ rừng trồng cần phải có các định hướng đa dạng hóa các sản phẩm từ gỗ rừng trồng. Tùy theo mục đích sử dụng sẽ đặt ra các mục tiêu nghiên cứu cải thiện, nâng cao một số đặc tính công nghệ của gỗ khác nhau. Thách thức lớn nhất trong sử dụng gỗ rừng trồng hiện nay là: nâng cao tỉ lệ sử dụng nguyên liệu và độ bền tự nhiên của sử dụng gỗ.

Gỗ là nguyên liệu chính cho đóng mới và sửa chữa các loại tàu thuyền du lịch, tàu thuyền đánh cá trên biển có công suất vừa và nhỏ hiện nay ở Việt Nam. Nguyên liệu gỗ được dùng chủ yếu là các loại gỗ rừng tự nhiên có chất lượng cao như gỗ Sao (*Hopea odorata Roxb*), gỗ Chò chỉ (*Parashorea stellata Kurz*), gỗ Tấu mật (*Vatica tonkinensis A.Chev*). Ở Việt Nam, các loại gỗ này ngày càng cạn kiệt và không đủ đáp ứng các nhu cầu nguyên liệu gỗ cho ngành công nghiệp đóng tàu hiện nay, vì thế chúng ta đang phải nhập khẩu các loại gỗ rừng tự nhiên từ Indônêxia, Lào, Căm pu chia.. Các nguồn nhập khẩu này trong tương lai cũng ngày càng khó khăn do sức ép của chương trình hạn chế khai thác gỗ rừng tự nhiên nhằm bảo vệ môi trường toàn cầu.

Để gỗ rừng trồng có thể từng bước thay thế một phần gỗ rừng tự nhiên làm nguyên liệu đóng mới, sửa chữa boong, sàn, cabin hầm tàu thuyền đánh cá trên biển có công suất vừa và nhỏ; nguyên liệu gỗ rừng trồng cần phải được xử lý nâng cao một số đặc tính kỹ thuật như: hạn chế khả năng hút nước, dẫn nở, nâng cao khối lượng thể tích, độ bền chịu uốn nhằm đảm bảo yêu cầu an toàn và kéo dài tuổi thọ, giảm chi phí thay thế, sửa chữa trong quá trình sử dụng.

Trong bài viết này, chúng tôi giới thiệu kết quả nghiên cứu biến tính gỗ Bạch đàn *E.urophylla* bằng dung dịch phenol-fomaldehyde với 2 công thức: ngâm tẩm-sấy khô ở nhiệt độ cao và ngâm tẩm-nén ép ở nhiệt độ cao. Mục đích sử dụng sản phẩm gỗ xẻ Bạch đàn *E.urophylla* biến tính là làm nguyên liệu đóng sàn, ca bin tàu thuyền đi biển.

NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.

Nguyên vật liệu

- Gỗ Bạch đàn *E.urophylla* 10 tuổi, được gia công (xẻ, bào) theo kích thước: dài 1100 x rộng 50 x dày 25 (mm), sấy đến độ ẩm 12%. Trên mỗi thanh cắt thành 3 mẫu có chiều dài 350mm. Tất cả các mẫu được lấy trên cùng một khúc gỗ, không cho phép nứt đầu.

| | | |
|-------------------|----------------------|------------------------|
| Mẫu đối chứng (1) | Mẫu ngâm tẩm-sấy (2) | Mẫu tẩm-sấy-nén ép (3) |
|-------------------|----------------------|------------------------|

Hình 1. Bố trí mẫu

Trong đó: mẫu 1: đối chứng (không xử lý); mẫu 2: Ngâm tẩm - sấy; mẫu 3: Ngâm tẩm - sấy – nén ép.

- Nhựa Phenol-formaldehyd ban đầu (sau khi tổng hợp) có các thông số kỹ thuật sau: hàm lượng khô 50%; khối lượng thể tích 1,024 g/cm³; độ nhớt (qua BZ-4) 40s; Phenol tự do 1,5%; formaldehyde tự do 1,5%; độ pH 8-8,5. Nhựa Phenol-formaldehyd làm dung dịch tẩm được pha loãng để có hàm lượng khô N = 25 % (M.M.Svikina, 1987).

Thiết bị sử dụng: Tủ sấy thí nghiệm; bình ngâm tẩm áp lực (áp suất nén lớn nhất đạt được 0,8 MPa, độ hút chân không lớn nhất đạt 650 mmHg); máy ép thủy lực (áp suất ép max 5 MPa, nhiệt độ mặt bàn lớn nhất: 300⁰C, máy có hệ thống điều khiển điện tử tự động và màn hình hiển thị số các thông số của chế độ ép.

Phương pháp nghiên cứu

Nội dung tạo mẫu biến tính được thực hiện trên cơ sở kế thừa các chế độ ngâm tẩm và nén ép là kết quả nghiên cứu đã có của các chuyên đề được thực hiện trong khuôn khổ đề tài KC07.22/06-10. Áp dụng các TCVN 365-70 xác định độ bền uốn tĩnh, TCVN 7756-5:2007 xác định độ trương nở chiều dày sau khi ngâm trong nước, TCVN 362-70 xác định khối lượng thể tích

Quá trình tạo mẫu.

Ngâm tẩm: Cho mẫu vào bình ngâm tẩm, chèn chặt, đổ dung dịch ngâm tẩm ngập mẫu dung dịch nhựa Phenol-formaldehyde nồng độ 25%, tăng áp suất và duy trì ở mức 0.3 MPa trong thời gian 3 giờ. Lấy mẫu ra phơi trong nhà, khi mẫu khô se mặt ngoài, tiến hành sấy rồi cân mẫu.

Công đoạn sấy: sử dụng tủ sấy có thể cài đặt thời gian và nhiệt độ. Quá trình sấy theo bảng 1

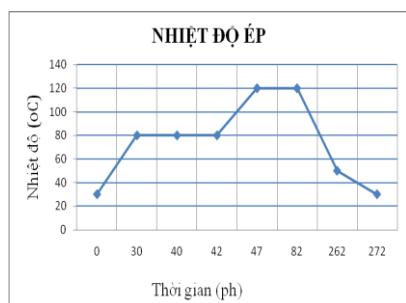
Bảng 1. quá trình sấy gỗ sau ngâm tẩm

| TT | Nhiệt độ sấy (°C) | Thời gian (giờ) | Ghi chú |
|----|-------------------|-----------------|-------------|
| 1 | 60 | 48 | Toàn bộ mẫu |
| 2 | 120 | 2 | Một nửa mẫu |

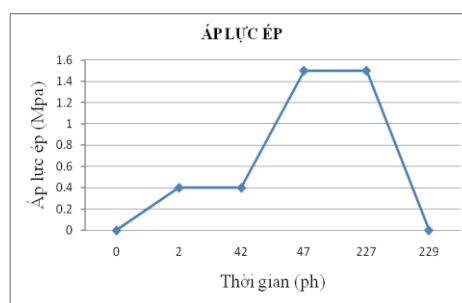
Công đoạn nén ép được thực hiện ở các giai đoạn như bảng 2

Bảng 2. Quá trình ép nhiệt mẫu ngâm tẩm sau sấy

| TT | Thay đổi nhiệt độ ép (°C) | Thời gian thực hiện (phút) | Thay đổi áp suất (MPa) | Thời gian thực hiện (phút) | Ghi chú |
|----|---------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|--|
| 1 | Từ 0 đến 80 | 30 | 0 | 0 | Khởi động máy, xếp mẫu vào bàn ép |
| 2 | 80 | 10 | 0 | 0 | Hạ mặt bàn vừa tiếp xúc với mẫu |
| 3 | 80 | (2) | Từ 0 đến 0,4 | 2 | Giảm chiều dày mẫu từ 2mm xuống 23mm |
| 4 | 80-120 | 5 | 0,4 | (5) | Giữ nguyên áp lực, tăng nhiệt độ |
| 5 | 120 | 35 | 0,4 | (35) | Duy trì nhiệt độ, thời gian làm mềm gỗ |
| 6 | 120 | (2) | 0,4 đến 1,5 | 2 | Giảm chiều dày mẫu 23mm đến 18mm |
| 7 | Giảm 120 tới 50 | (180) | 1,5 | 180 | Duy trì áp lực, ổn định mẫu ép |
| 8 | Từ 50 tới 30 | 10 | 1,5 tới 0 | 2 | Lấy mẫu |



Hình 2: Đồ thị quá trình gia nhiệt



Hình 3: Đồ thị quá trình thay đổi áp lực ép

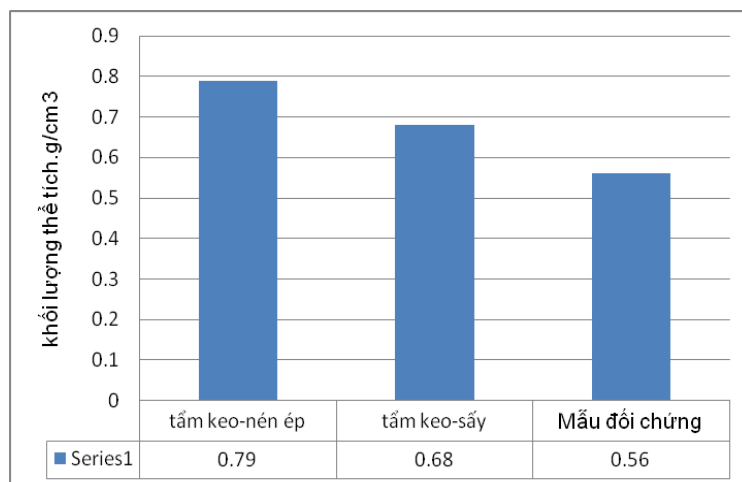
KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả đánh giá ngoại quan: Mẫu ngâm tẩm sấy ở nhiệt độ cao có bề mặt mẫu không nhẵn, xuất hiện một số vết nứt mặt và biến dạng co ngót của mẫu. Điều này có thể giải thích là do các sợi gỗ trên bề mặt ngấm keo và bị cứng nên khi sấy khô tạo cảm giác thô ráp của mẫu. Trong quá trình sấy nhiệt độ cao, thời gian ngắn nên chắc chắn xảy ra các hiện tượng nứt mặt và móp gỗ. Các mẫu nén ép có bề mặt nhẵn, không biến dạng hoặc nứt mặt; một số tấm có biến dạng cạnh chiều dày (lõm hoặc phình cạnh bên). Khi cắt ngang mẫu, phần keo P-F thấm vào có màu nâu sẫm, phần gỗ giác thấm nhiều hơn phần gỗ lõi. Quan sát trên mẫu nén ép ở nhiệt độ cao cho thấy lớp keo bên ngoài tạo ra lớp màng bao phủ kín mẫu ép, như thế cũng có tác dụng như một lớp trang phủ chắc (vì keo có thấm vào lớp gỗ bên trong) ngăn cản sự hút nước, hút ẩm của gỗ. Để tránh làm hỏng lớp keo màng keo Phenol-formaldehyde cần hạn chế các hình thức gia công tác động mạnh (cưa xẻ, bào..) vì thế sản phẩm sau biến tính phải đạt kích thước sử dụng của sản phẩm.

Kết quả kiểm tra tính chất cơ-lí

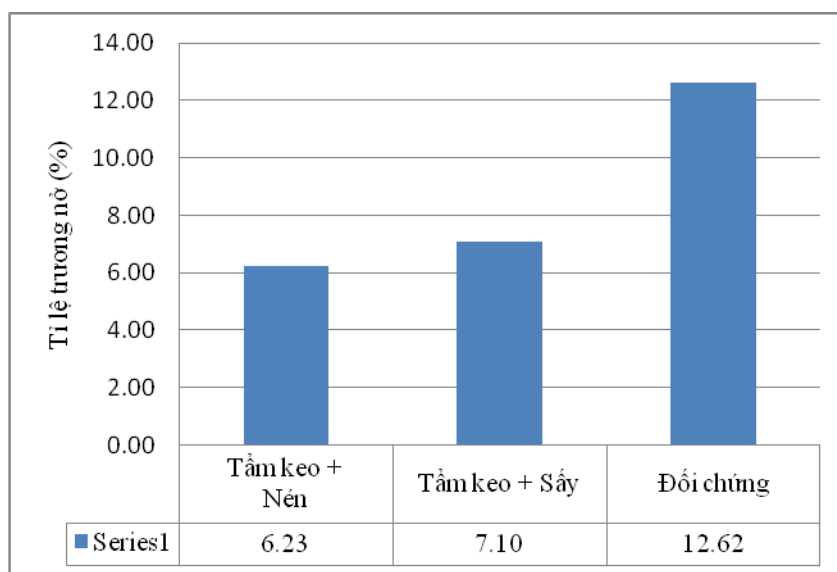
- Kết quả kiểm tra khối lượng thể tích: Mẫu ngâm tẩm nén ép có khối lượng thể tích cao hơn 1,4 lần so với mẫu đối chứng, mẫu ngâm tẩm sấy có khối lượng thể tích cao hơn 1,2 lần mẫu đối chứng. Kết quả này chứng tỏ lượng dung dịch tẩm đã ngấm vào mẫu gỗ xấp xỉ 20%. Quan sát

bằng mắt thường có thể nhận thấy phần gỗ giác có lượng keo thấm nhiều hơn phần gỗ lõi. Các mẫu nén ép đã đạt giảm thể tích 20%.



Hình 4: Biểu đồ khối lượng thể tích của mẫu đã xử lí và mẫu đối chứng

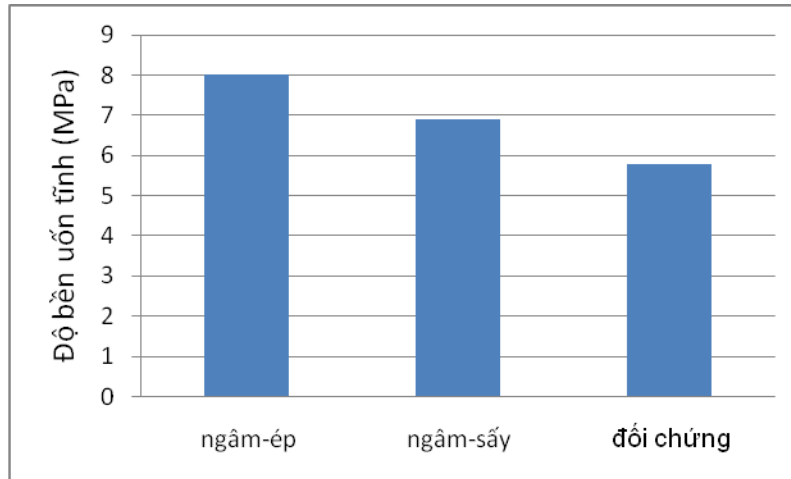
- Kết quả xác định trương nở thể tích: Các mẫu được xử lí biến tính bằng keo phenol-formaldehyde có tỉ lệ trương nở thể tích thấp hơn nhiều so với mẫu đối chứng. Mẫu ngâm tấm nén ép có kích thước thay đổi không đáng kể sau khi ngâm trong nước.



Hình 5: Biểu đồ tỉ lệ trương nở giữa các mẫu được xử lí và mẫu đối chứng

Kết quả kiểm tra trương nở mẫu cho thấy các mẫu nén ép ở nhiệt độ cao, áp suất cao có độ ổn định kích thước cao hơn mẫu đối chứng và mẫu ngâm tấm sấy chứng tỏ ở nhiệt độ cao gỗ bị mềm và sau khi bị nén ép giảm 20% thể tích, liên kết keo-gỗ đã có tác dụng ổn định kích thước. Vì thế mức độ trương nở của mẫu tấm keo, nén ép giảm hơn 50% so với mẫu đối chứng. Với các mẫu ngâm tấm-sấy; lượng keo thấm vào các lỗ mạch, đóng rắn đã ngăn cản nước thấm vào gỗ, nhưng hiệu quả thấp hơn so với mẫu nén ép.

- Kết quả kiểm tra độ bền uốn tĩnh: Các mẫu ngâm tấm nén ép nhiệt độ cao có độ bền uốn tĩnh cao gấp 1,4 lần so với mẫu đối chứng và gấp 1,15 lần so với mẫu ngâm tấm không ép



Hình 6: Biểu đồ độ bền uốn tĩnh của mẫu biến tính và mẫu đối chứng

Độ bền uốn tĩnh là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng gỗ đặc biệt là gỗ đóng tàu thuyền. Các mẫu sau ngâm tẩm nén ép, mẫu biến tính đã có độ bền uốn tĩnh tăng (40%), tương đương độ bền uốn tĩnh của một số loại gỗ nhóm IV, theo TCVN 1072-1971. Tuy nhiên tùy theo mục đích sử dụng sản phẩm, ta có thể lựa chọn ngâm tẩm sấy mà không cần nén ép nếu sản phẩm sử dụng ở chỗ không cần chịu lực lớn.

KẾT LUẬN

Dung dịch nhựa Phenol formaldehyd có khả năng thấm vào gỗ bạch đàn *E.urophylla* trong điều kiện ngâm tẩm áp lực trên 0,3 MPa. Mức độ thấm của gỗ giác cao hơn gỗ lõi, Mặc dù lớp dung dịch tẩm chưa thấm được sâu vào bên trong gỗ; nhưng qua xử lý sấy nhiệt độ cao và nén ép nhiệt độ cao, một số tính chất cơ lý của gỗ đã thay đổi, đặc biệt là mức độ trương nở sau ngâm nước của gỗ giảm đi đáng kể và độ bền uốn tĩnh của gỗ được cải thiện

Gỗ ngâm tẩm và nén ép ở nhiệt độ cao có bề mặt sản phẩm đẹp hơn, các tính chất cơ lý tốt hơn so với các sản phẩm ngâm tẩm sấy nhiệt độ cao và mẫu đối chứng.

Các chi phí giá thành tạo sản phẩm ngâm tẩm nén ép đương nhiên cao hơn sản phẩm biến tính ngâm tẩm sấy nhiệt độ cao vì thế tùy theo mục đích và vị trí sử dụng sản phẩm có thể lựa chọn hình thức xử lý biến tính cho phù hợp. Cả hai loại sản phẩm có thể ứng dụng làm nguyên liệu đóng sàn, cabin tàu thuyền đi biển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

A.B.Apaston, 1977. Gỗ nén ép Nhà xuất bản Đại học Tổng hợp Voronhet.

M.M.Svikina, 1987. Các loại nhựa tổng hợp dùng cho chế biến gỗ Nhà xuất bản Công nghiệp rừng, Moscova.

Nguyễn Quang Trung, 2009. Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu sử dụng gỗ bạch đàn (*E.urophylla*) để sản xuất gỗ xẻ làm đồ mộc”. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

Nguyễn Trọng Nhân, 1991. Biến tính loại gỗ mềm – gỗ Vạng trứng để sản xuất phôi thoi dệt vải, Luận văn Tiến sỹ, Trường Đại học Kỹ thuật Lâm nghiệp Voronhet.

Nguyen Trong Nhan , Nguyen Quang Trung, Hoang Van Phong

Forest Science Institute of Vietnam

SUMMARY

Eucalyptus urophylla is one of the fastest growing tree species and is being planted in many plantation zones in Vietnam. It is used as an industrial raw material and is grown in many regions of Vietnam. The utilization of *E.urophylla* timber is limited and the current utilization does not meet its full potential. *E,urophylla* logs are being used as a raw material for wood chip production and being sawn into timber for use as construction material. In order to improve the value of E.urophylla logs, it should be used to produce higher value added products. This study introduces a product manufactured for E.urophylla sawn timber and treated with phenol-formaldehyde resin which increases its density MOR and dimensional stability. It is proposed that these treated products be used for the flooring and cabins of ocean-going fishing boats. The *E. urophylla* timbers treated with Phenol-formaldehyde and dried at high temperature (120⁰C) have density of 0.74 g/cm³, MOR of 6.9 MPa and swelling of 7.1%. The products treated by phenol-formaldehyde and pressing at high temperature have the density of 0.79 g/cm³; MOR of 8.0 MPa and the swelling of 6.23%. Some physical and mechanical properties of the treated products are improved and better than the properties of the control samples. These products will be regularly monitored in both the floor and the cabin of the ship in which they have been installed.

Key words: *E.urophylla* timber; innovated eucalypt timber