

# NGHIÊN CỨU TẠO VÁN ĐÁM TỪ HỖN HỢP GỖ CAO SU VÀ BÈO LỤC BÌNH

Trần Văn Chú<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Đây là kết quả nghiên cứu tạo ván đăm hỗn hợp đăm gỗ cao su với thân cây bèo lục bình theo công nghệ ván đăm gỗ thông dụng. Nguyên liệu bèo lục bình từ sông và gỗ cao su được lấy mẫu tại huyện Trảng Bom, tỉnh Đồng Nai là nguồn nguyên liệu được lựa chọn để tạo hỗn hợp đăm vì có sẵn tại địa phương. Ván thực nghiệm là ván đăm 3 lớp với tỷ lệ bèo chiếm 40% khối lượng (khối lượng bèo/đăm gỗ cao su là 40/60). Các tham số công nghệ được qui hoạch thực nghiệm: các nhiệt độ ép là 140, 150, 160, 180°C; thời gian ép là 14, 13, 16, 19, 21 phút và áp suất ép là 1,7 Mpa. Keo dán được sử dụng là keo ure - formandehyt thương mại, với tỷ lệ keo lớp lõi 10% và lớp mặt 13%. Kết quả thực nghiệm và thảo luận đã chỉ ra rằng: điều kiện công nghệ tối ưu cho ép ván là: nhiệt độ ép: 165,7°C; thời gian ép là 15,8 phút và áp suất ép là 1,7 MPa. Các thông số kỹ thuật của ván có thể đạt: cường độ uốn tĩnh (MOR): 14,5 MPa, cường độ kéo vuông góc (IB): 0,365 MPa, tỷ lệ trương nở chiều dày (T<sub>d</sub>): 10,54%, tỷ trọng ván: 0,7-0,73.

Từ khóa: Bèo lục bình, gỗ cao su, ván đăm hỗn hợp, cường độ uốn tĩnh (MOR), cường độ kéo vuông góc (IB), tỷ lệ trương nở chiều dày, tỷ trọng ván.

## L BẬT VẤN ĐỀ

Hiện nay, nguồn gỗ rừng tự nhiên ngày càng cạn kiệt, trong khi đó nhu cầu về sử dụng gỗ và sản phẩm từ gỗ của con người ngày càng gia tăng về số lượng và chất lượng. Do đó, chúng ta bắt buộc phải chuyển hướng sử dụng từ gỗ rừng tự nhiên sang gỗ mọc nhanh rừng trồng hoặc ván nhân tạo. Ở các nước phát triển, người ta đã sử dụng ván nhân tạo từ rất lâu. Ở nước ta, trong những năm gần đây công nghệ chế biến gỗ phát triển mạnh và đã góp phần to lớn vào thu nhập quốc dân (đặc biệt công nghệ sản xuất đồ mộc xuất khẩu). Nguồn nguyên liệu gỗ mọc nhanh rừng trồng cũng chủ yếu dùng cho đồ mộc xuất khẩu. Do đó, nguyên liệu gỗ mọc nhanh rừng trồng dùng cho ván đăm, ván sợi, ván dán cũng dần khan hiếm. Vì vậy, một trong những hướng cần được quan tâm nghiên cứu là sử dụng các phế liệu nông nghiệp (rơm, rạ, thân cây đay, bã mía,...), bèo tây, vỏ điều,... làm ván đăm hoặc hỗn hợp với gỗ làm ván đăm. Nếu công nghệ ván hỗn hợp này được đưa vào sản xuất thì sẽ có ý nghĩa rất lớn lao trong hạ giá thành sản phẩm, đa dạng hóa các loại hình sản phẩm. Theo hướng đó, đã có nhiều nhà khoa học đã nghiên cứu sử dụng hỗn hợp các nguồn nguyên liệu vào sản xuất ván đăm. Một trong các hướng ưu tiên là sử dụng bèo lục bình, các phần phế liệu sau sản xuất đồ mộc của gỗ Cao su vào sản xuất ván đăm. Việc kết hợp giữa bèo lục bình và đăm gỗ để sản xuất ván đăm sẽ mở ra một hướng mới khá quan trọng

trong ngành công nghệ chế biến gỗ, giúp đa dạng hóa các loại hình sản phẩm trên thị trường, giải quyết bài toán về thiếu hụt nguồn nguyên liệu trong ngành gỗ hiện nay. Đã có một số công trình nghiên cứu về tính chất cơ học, vật lý, hóa học của bèo lục bình. Các tính chất này về cơ bản cũng đáp ứng yêu cầu của nguyên liệu sơ thực vật làm ván nhân tạo. Tuy nhiên, khi nghiên cứu sử dụng nguyên liệu mới vào sản xuất ván đăm, chúng ta không thể chỉ căn cứ vào một số tính chất cơ bản để nóng vội áp dụng ngay vào sản xuất mà cần phải có các nghiên cứu triệt để từ đặc điểm nguyên liệu, công nghệ và các điều kiện đưa vào sản xuất. Có như vậy, mới đảm bảo, đáp ứng yêu cầu của công nghệ hiện đại và phù hợp với điều kiện sản xuất.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 1. Nguyên liệu dùng trong thí nghiệm

- Gỗ cao su: Gỗ dùng trong thí nghiệm là gỗ cao su (tên khoa học là *Hevea brasiliensis* Muell - Arg), 14 tuổi được khai thác tại huyện Trảng Bom, tỉnh Đồng Nai [6].

Các chỉ tiêu tính chất của gỗ cao su 14 tuổi tại huyện Trảng Bom, tỉnh Đồng Nai qua kiểm tra theo tiêu chuẩn TCVN 7756-4: 2007 như sau: Khối lượng thể tích gỗ tươi: 0,937 g/cm<sup>3</sup>; khối lượng thể tích gỗ khô kiệt: 0,633 g/cm<sup>3</sup>; khối lượng thể tích thăng bằng: 0,693 g/cm<sup>3</sup>; khối lượng thể tích cơ bản: 0,550 g/cm<sup>3</sup>; điểm bão hòa hơi gỗ: 29,5%; độ co rút dọc thớ: 0,33%; độ co rút xuyên tâm: 2,43%; độ co rút tiếp tuyến: 4,05%; ứng suất nén ngang thớ: 7,12 KG/cm<sup>2</sup>; ứng suất nén dọc thớ: 83,16 KG/cm<sup>2</sup>; ứng suất uốn

<sup>1</sup> Trường Đại học Lâm nghiệp

xuyên tâm: 451,43 KG/cm<sup>2</sup>; ứng suất uốn tiếp tuyến: 751,36 KG/cm<sup>2</sup>; lực tách: 48,51 KG/cm<sup>2</sup>; xenluloza: 44 - 46%; pentosan: 18 - 20%; linhin: 22 - 24%.

Cần cứ vào các yêu cầu của nguyên liệu dùng trong công nghệ sản xuất ván dăm cho thấy: gỗ Cao su hoàn toàn có thể đáp ứng được yêu cầu làm nguyên liệu cho sản xuất ván dăm.

- Bèo lục bình (hay còn gọi là bèo tây, sen nhật) có tên khoa học là *Eichhornia crassipes*, có nguồn gốc từ Nam Mỹ và đã lan rộng ra hơn 50 nước trên thế giới. Bèo lục bình dùng trong thí nghiệm được lấy từ Đồng Nai. Sau khi cắt bỏ phần rễ bèo, đem phơi phần thân và lá. Sau đó đem nghiền đạt kích thước quy định và sấy đạt độ ẩm yêu cầu. Các chỉ tiêu tính chất của bèo qua kiểm tra như sau: Độ bền kéo dọc trục: 14,71 ± 3,81 MPa; khối lượng thể tích bèo tươi: 0,3 ± 0,045 g/cm<sup>3</sup>; khối lượng thể tích cơ bản: 0,018 ± 0,003 g/cm<sup>3</sup>; độ ẩm thăng bằng (EMC ở điều kiện 20±2°C và 60±5%: *thán*-12,35±0,22, *ré* = 7,79±0,21; hàm lượng xenluloza: 34,51±0,32%; hàm lượng linhin: 6,21±0,02%; hàm lượng chất tan trong axeton: 0,83±0,03%; hàm lượng chất tan trong nước nóng: 34,69±0,38%; độ pH: 6,47%; chiều dài xơ sợi lục bình là 6,34 mm > 4 mm nên xơ sợi lục bình thuộc loại xơ sợi dài [16].

Cần cứ vào các yêu cầu của nguyên liệu dùng trong công nghệ sản xuất ván dăm cho thấy: bèo lục bình hoàn toàn có thể đáp ứng được yêu cầu làm nguyên liệu cho sản xuất ván dăm. Do khối lượng thể tích bèo thấp, gây khó khăn cho công đoạn băm dăm và trải thảm dăm.

## 2. Keo dán

Keo sử dụng cho sản xuất ván dăm là keo Urê - formandêhyt (U-F) của Hãng Giai Hàn, Đài Loan. Đây là một trong những loại keo đang được sử dụng nhiều ở các nước Đông Nam Á như: Malaixia, Indonexia, Thái Lan... Ở nước ta, keo của Hãng Giai Hàn đã và đang được sử dụng nhiều trong các xí nghiệp sản xuất ván dăm, ván dăm. Các chỉ tiêu kỹ thuật của keo dán U-F qua kiểm tra như sau: Keo dạng lỏng; màu trắng đục; hàm lượng khô 47%; tỷ trọng 1,25-1,27 g/ml; độ nhớt kiểm tra bằng máy đo độ nhớt (Rion Viscoteter VT-04) theo tiêu chuẩn GB/T 14074,7-93 [12] là 100-180 mPa.s (ở 30°C); độ pH 7,0-7,2 (kiểm tra ở 20°C); thời gian gel hoá 67s (ở 100°C), lượng formandêhyt tự do nhỏ hơn 0,5%; thời gian bảo quản 02 tháng ở 30°C. Để đánh giá khả

năng kết dính của màng keo đã kiểm tra độ bền liên kết của màng keo. Độ bền liên kết của màng keo được kiểm tra theo tiêu chuẩn GB/T 14070.10-83 [12]. Kết quả kiểm tra như sau: độ bền liên kết màng keo qua 03 lần đo có giá trị trung bình 19,7 KG/cm<sup>2</sup>.

Với các chỉ tiêu kỹ thuật như vậy, keo U-F hoàn toàn có thể đáp ứng được yêu cầu của keo dùng để sản xuất ván dăm.

## 3. Chất chống ẩm

Cần cứ vào các kết quả đã được nghiên cứu và sản xuất giới thiệu, dung chất chống ẩm là dung dịch parafin của nhà máy Tây Long - Quảng Đông - Trung Quốc cho sản xuất ván dăm.

Dung dịch parafin là dung dịch không màu, không hòa tan trong nước, keo dán, cón; hòa tan trong ete, CCl<sub>4</sub>... Các chỉ tiêu kỹ thuật của dung dịch parafin: khối lượng riêng 0,835-0,855 g/cm<sup>3</sup>, nóng độ 60-65%, nhiệt độ nóng chảy 60°C, nhiệt độ phân giải 170°C, nhiệt độ bốc cháy 360°C [4].

Khi nghiền cứu, lượng parafin dùng trong ván dăm là 1% [2], [12].

## 2. Phương pháp thí nghiệm

### Các chỉ tiêu của ván thí nghiệm

Dựa vào đặc điểm của nguyên liệu và các chỉ tiêu của ván dăm cấp II dùng cho sản xuất hàng mộc, chúng tôi lựa chọn loại ván dăm như sau:

Loại ván dăm 3 lớp. Tỷ lệ kết cấu của ván dăm là 1:4:1. Chiều dày ván dăm 18 mm. Khối lượng thể tích ván dăm 0,7 g/cm<sup>3</sup>; khối lượng thể tích lớp mặt 0,85 g/cm<sup>3</sup>. Kích thước ván (chưa đục cạnh) là: 800 x 800 x 18 (mm). Độ ẩm của thảm dăm trước khi ép nằm trong khoảng: lớp mặt là 15-18%, lớp lõi là 10-12%. Tỷ lệ pha trộn giữa dăm bèo lục bình và dăm gỗ cao su là 40:60 (cho vào cả lớp mặt và lớp lõi).

Các chỉ tiêu tính chất vật lý, cơ học đáp ứng được yêu cầu của ván dăm cấp 2 dùng cho đồ mộc và xây dựng. Các chỉ tiêu chất lượng của ván dăm, gồm [11], [12], [17]:

- Độ bền uốn tĩnh ( $\sigma_w$ ) ≥ 140 KG/cm<sup>2</sup>.

- Độ bền kéo vuông góc bề mặt ( $\sigma_w$ ) ≥ 3,5 KG/cm<sup>2</sup>.

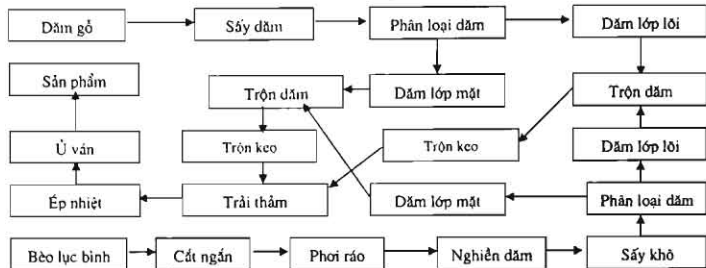
- Tỷ lệ trương nở chiều dày (TS) ≤ 12%.

*Mô hình toán học:* Mô hình toán học được chọn cho thí nghiệm là quy hoạch thực nghiệm các yếu tố rút gọn đa yếu tố bậc hai. Với 2 biến số đầu vào, số

thí nghiệm qua 03 lần lặp lại là 27 [1]. Các yếu tố đầu vào của thí nghiệm gồm: nhiệt độ ép (T), thời gian ép ( $\tau$ ). Mức và bước thay đổi của các thông số thí nghiệm được trình bày ở bảng 1.

*Quá trình tạo ván dăm*

Quá trình công nghệ sản xuất ván dăm hỗn hợp từ gỗ cao su và bèo lục bình được trình bày theo sơ



Hình 1. Quá trình công nghệ tạo ván lạng kỹ thuật

Gỗ cao su sau chặt hạ, tập kết được loại trừ vỏ và loại bỏ các đinh sắt. Sau đó được băm trên máy băm dăm. Sau khi phân loại, loại bỏ những dăm không đạt yêu cầu, dăm được sấy trong lò sấy trống quay đến độ ẩm 3-5% cho dăm lớp lõi, 4-6% cho dăm lớp mặt và được phân loại, kiểm tra kích thước.

Kết quả kiểm tra về chất lượng dăm gỗ cao su cho thấy:

**Dăm lớp mặt:** Dăm màu trắng. Chiều dày chủ yếu là loại dăm dày 0,25 mm, tuy nhiên vẫn có một số dăm hơi dày (>0,25 mm). Trong khi đó, chiều dày dăm theo tiêu chuẩn là 0,15-0,25 mm. Chiều dài chủ yếu loại dăm ngắn hơn 10 mm. Chiều dài dăm lớp mặt tốt nhất theo tiêu chuẩn là 20 mm. Độ thon của dăm vào khoảng 40-50 (yêu cầu của tiêu chuẩn là 100-200).

**Dăm lớp lõi:** Dăm màu trắng. Chiều dày chủ yếu là loại dăm lớn hơn 0,35-0,45 mm, thậm chí còn có dăm dày 1-2 mm (yêu cầu của tiêu chuẩn là 0,35-0,45 mm). Phần lớn dăm có chiều dài dưới 30 mm (chủ yếu dài 23 mm). Chiều dài dăm lớp giữa tốt nhất theo yêu cầu là 40 mm. Độ thon của dăm vào khoảng 40-50 (yêu cầu của tiêu chuẩn là 60).

Bèo lục bình được lấy từ sông Đồng Nai. Đưa thân và lá bèo vào máy cắt bèo chuyên dùng, cắt

đó ở hình 1 [7].

Bảng 1. Mức và bước thay đổi của các thông số thí nghiệm

Thông số	Các mức thí nghiệm				
	- $\alpha$	-	0	+	+ $\alpha$
T (°C)	140	150	160	170	180
$\tau$ (phút)	11	13	16	19	21

thành đoạn ngắn 20 mm. Sau khi cắt bỏ phần rễ bèo, đem phơi phần thân và lá đến độ ẩm khoảng 18-20%. Đưa những đoạn bèo đã cắt ngắn vào máy nghiền. Sau khi nghiền, dăm bèo lục bình được phân loại sơ bộ để loại bỏ dăm không đạt yêu cầu. Sau đó dăm được sấy khô đến độ ẩm 3-5% cho dăm lớp lõi và 4-6% cho dăm lớp mặt.

Vì bèo lục bình sau khi nghiền, dăm có nhiều cấp kích thước khác nhau nên dăm bèo được phân loại dăm (qua các lớp sàng có đường kính lỗ sàng: 10, 5, 2,5, 1,25, 0,63 và 0,375 mm). Những dăm đảm bảo yêu cầu được dùng làm dăm công nghệ. Tỷ lệ loại dăm là 60% [2].

Căn cứ vào các yêu cầu của dăm công nghệ dùng trong công nghệ sản xuất ván dăm cho thấy: dăm bèo lục bình hoàn toàn có thể đáp ứng được yêu cầu của dăm cho sản xuất ván dăm.

Dăm gỗ cao su và dăm bèo lục bình sau khi được phân loại được trộn lẫn vào nhau. Tỷ lệ pha trộn dăm gỗ cao su và dăm bèo lục bình là 60:40. Keo dán và parafin được trộn đều. Sau đó, dăm được trộn keo U-F trong máy trộn keo trống quay. Tỷ lệ keo dùng cho lớp mặt là 13%, lớp lõi là 10% (so với lượng dăm khô kiệt). Độ pH của dăm lớp mặt sau trộn keo là 6,5, độ pH của dăm lớp lõi sau trộn keo là 5,5 [5], [19].

Lên khuôn là quá trình trải thảm để tạo thành khuôn trước khi ép thành ván cứng. Quá trình lên khuôn là đầm sau khi trộn keo được đưa lên thiết bị trải thảm để rải thành thảm đầm nhằm mục đích tạo nền tảng về kết cấu, kích thước cũng như khối lượng thể tích của ván dặt ra.

Do điều kiện thí nghiệm nên trong đề tài chọn phương án trải thảm bằng thủ công. Đám sau khi trộn keo được trải vào khuôn gỗ và nén ép bằng tay (ép sơ bộ) để giảm chiều cao khoảng máy ép nhiệt. Ván 3 lớp, đầm lớp mặt và lớp lõi được trộn đều sau đó trải lên khuôn theo tỷ lệ kết cấu 2 lớp mặt và 1 lớp lõi theo tỷ lệ 1:4:1 [5].

Ván sau khi trải thảm và lên khuôn được tiến hành ép nhiệt. Trong thí nghiệm sử dụng máy ép nhiệt một tầng với các thông số của chế độ ép được xác định như sau: Nhiệt độ ép thay đổi: 140-180°C. Thời gian ép thay đổi: 11-21 phút. Áp suất ép cố định là 1,7 MPa.

Sau khi ép nhiệt, ván được để ổn định trong 48 giờ nhằm hạn chế cong vênh do hút ẩm trở lại. Ván mẫu được bảo quản trong môi trường phòng thí nghiệm với nhiệt độ khoảng 27°C, độ ẩm tương đối của không khí khoảng 65% và thời gian 48 giờ trước khi gia công mẫu.

#### Phương pháp kiểm tra kết quả thí nghiệm

Độ pH của keo dán, dung dịch parafin và hỗn hợp các chất được đo bằng máy đo độ pH (HI 9224 Microprocessor printing pH meter) và được kiểm tra theo tiêu chuẩn GB/T4897-77 [7]. Độ chính xác của máy đo độ pH là 0,1.

Độ nhớt của keo dán được đo bằng máy đo độ nhớt (Rion Viscoteter VT-04) theo tiêu chuẩn GB/T 14074.7-93 [12].

Độ bền liên kết màng keo kiểm tra theo tiêu chuẩn GB/T 14070.10-83 [12]. Thiết bị kiểm tra là máy thử tính chất cơ lý AMSLE 5 tấn 11/2612 của Trường Đại học Lâm nghiệp.

Thời gian gel hóa của keo dán kiểm tra theo tiêu chuẩn GB/T 14074.10-93[4].

Ván dăm sau khi ép được để ổn định 48 h, sau đó được sấy đến độ ẩm 12% (máy đo độ ẩm Wagner L606 Moisture Meter). Độ chính xác của máy là 0,1%. Các mẫu được cắt theo các tiêu chuẩn kiểm tra chất lượng [15], [16].

Khối lượng thể tích của sản phẩm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 7756-4: 2007 [3], [4]. Tỷ lệ trương nở chiều dày, độ bền kéo vuông góc, độ bền uốn tĩnh ván dăm được xác định theo tiêu chuẩn GB/T4965-92 [8],[9].

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 1. Kết quả thí nghiệm

Các chỉ số ngoại quan của các tấm ván này đáp ứng yêu cầu. Ván có màu xanh vàng hoặc nâu, trên bề mặt ván không có các vết đốm hoặc vùng chuyển màu, bề mặt ván phẳng không có xơ, xước. Khi quan sát tấm ván dăm từ góc cao su và bèo lục bình theo mặt cắt ngang cho thấy: ở mặt cắt ngang của ván có nhiều chỗ không đồng nhất.

Kết quả kiểm tra một số chỉ tiêu chất lượng của ván dăm hỗn hợp từ gỗ cao su và bèo lục bình được trình bày ở bảng 2.

Các phương trình tương quan biểu diễn quan hệ giữa nhiệt độ, thời gian ép và một số chỉ tiêu chất lượng ván dăm (tỷ lệ trương nở chiều dày, độ bền uốn tĩnh, độ bền kéo vuông góc bề mặt ván dăm) như sau:

$$TN = 40,949 - 0,282T + 0,0001T^2 - 0,621\tau + 0,007T.\tau + 0,018\tau^2$$

$$\sigma_{UT} = -656,907 + 6,952T - 0,0159T^2 + 30,3421\tau - 0,113\tau.T - 0,385\tau^2$$

$$\sigma_x = -11,014 + 0,167T - 0,0005T^2 + 0,142\tau - 0,001\tau.T - 0,0003\tau^2$$

Các kết quả nghiên cứu ở bảng 2 và các phương trình tương quan cho thấy:

- Khối lượng thể tích của ván dăm ở các chế độ nhiệt độ ép, thời gian ép thay đổi hầu như không thay đổi và đều dao động xung quanh giá trị 0,7 g/cm<sup>3</sup>.

- Các chỉ tiêu chất lượng của ván dăm (tỷ lệ trương nở chiều dày, độ bền kéo vuông góc bề mặt và độ bền uốn tĩnh của ván dăm) cao hơn ván dăm hỗn hợp từ gỗ cao su và bèo lục bình.

- Khi nhiệt độ ép tăng lên tỷ lệ trương nở chiều dày ván dăm hỗn hợp gỗ cao su và bèo lục bình có xu thế giảm xuống, độ bền kéo vuông góc bề mặt và độ bền uốn tĩnh của ván dăm có xu thế tăng lên. Tuy nhiên, khi nhiệt độ ép tăng lên đến trên 160°C, tỷ lệ trương nở chiều dày ván dăm dần chứng lại ở giá trị 10-10,5%. Nếu nhiệt độ ép tăng nữa thì tỷ lệ

trương nở chiều dày ván bắt đầu giảm đi và giảm rất nhanh khi nhiệt độ đạt 170°C. Cũng tương tự như vậy, khi nhiệt độ khoảng 165°C, độ bền kéo vuông góc bề mặt ván dăm và độ bền uốn tĩnh ván dăm

chững lại. Nếu nhiệt độ tiếp tục tăng trên 169°C, độ bền kéo vuông góc bề mặt ván dăm và độ bền uốn tĩnh ván dăm giảm đi và giảm rất nhanh khi nhiệt độ trên 170°C.

Bảng 2. Một số chỉ tiêu chất lượng ván dăm

N <sub>0</sub>	Thông số đầu vào		Các chỉ tiêu chất lượng của ván dăm			
	T (°C)	τ (phút)	TS (%)	γ (g/cm <sup>3</sup> )	σ <sub>II</sub> (KG/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>K</sub> (KG/cm <sup>2</sup> )
1	170	19	13,12	0,700	137,98	3,11
2	150	19	12,83	0,689	140,81	3,20
3	170	13	12,08	0,732	145,73	3,36
4	150	13	12,63	0,743	135,03	3,32
5	180	16	11,04	0,698	139,25	3,32
6	140	16	11,69	0,701	140,19	3,24
7	160	21	9,36	0,712	137,09	3,43
8	160	11	11,59	0,697	136,18	3,57
9	160	16	10,03	0,723	146,90	3,59
10	Ván đôi	chứng	9,02	0,713	149,92	3,62

Ghi chú: Các số liệu ở bảng 2 là các số liệu trung bình đã qua xử lý thống kê.

Khi thời gian ép tăng lên, độ bền kéo vuông góc bề mặt ván dăm, độ bền uốn tĩnh ván dăm hỗn hợp gỗ cao su và bèo lục bình có xu thế tăng lên. Độ bền kéo vuông góc bề mặt ván dăm, độ bền uốn tĩnh ván dăm đạt giá trị lớn nhất khi thời gian ép tăng đến 16,7 phút. Khi đó, độ bền kéo vuông góc bề mặt ván dăm, độ bền uốn tĩnh ván dăm đạt giá trị lần lượt là 3,61 KG/cm<sup>2</sup> và 152,12 KG/cm<sup>2</sup>. Tuy nhiên, khi thời gian ép tăng lên nữa, độ bền kéo vuông góc bề mặt ván dăm, độ bền uốn tĩnh ván dăm có xu thế chững lại và giảm đi rất nhanh khi thời gian ép tăng trên 19,5 phút. Ngược lại với độ bền kéo vuông góc bề mặt ván dăm, độ bền uốn tĩnh ván dăm, tỷ lệ trương nở chiều dày ván dăm giảm đi khi nhiệt độ ép tăng lên. Giá trị nhỏ nhất của tỷ lệ trương nở chiều dày là 8,29% khi thời gian ép là 15,9 phút. Nhưng khi thời gian ép tăng nữa, tỷ lệ trương nở chiều dày chững lại và tăng lên rất nhanh khi thời gian ép đạt 19,63 phút. Khi đó, tỷ lệ trương nở chiều dày đạt 14,21%. Giá trị này vượt quá tiêu chuẩn cho phép.

Các nhận xét trên đây có thể giải thích như sau:

Nhiệt độ ảnh hưởng đến quá trình chuyển nhiệt vào trong thảm dăm, có tác dụng làm dẻo dăm, đàn trải keo và cuối cùng làm cho keo đóng rắn. Nhiệt độ ép phụ thuộc vào loại keo, loại gỗ, chất đóng rắn chiều dày thảm dăm. Nhiệt độ ép còn phụ thuộc vào loại keo sử dụng, chủng loại nguyên liệu. Khi gia nhiệt với độ ẩm thích hợp, gỗ sẽ được dẻo hóa, dễ làm tăng mối liên kết tạo điều kiện giảm áp lực ép

cực đại. Ngược lại, nếu nhiệt độ ép không đảm bảo, quá trình dẻo hóa kém, polime hóa không đạt thì áp lực ép cực đại phải tăng lên. Trong thời gian dẫu keo bị làm dẻo thì sức căng bề mặt của keo sẽ giảm xuống, điều này tạo điều kiện thuận lợi cho việc làm ướt các bề mặt dăm lân cận và kéo theo sự vận chuyển keo từ ván mỏng này sang ván mỏng khác được dễ dàng. Việc làm nóng thảm cùng làm di chuyển nước và dung môi keo bay hơi, khuếch tán hoặc mao dẫn, tạo điều kiện thuận lợi cho sự kết dính và trải keo lên bề mặt của ván mỏng.

Thời gian ép ảnh hưởng rất lớn đến độ bền liên kết và cơ học tăng cường. Thời gian tạo điều kiện cho keo đóng rắn tốt hơn. Tuy nhiên, thời gian quá dài keo đóng rắn và dễ bị lão hoá. Thời gian quá dài làm nhiệt độ đi sâu vào trong ván và phá huỷ kết cấu.

Căn cứ vào hệ số truyền nhiệt gỗ cao su và bèo lục bình, có thể giải thích khi ở khoảng 160°C, nhiệt độ trong tâm sẽ tốt nhất cho đóng rắn. Quá trình truyền nhiệt được truyền qua các lớp dăm keo, nhiệt độ tại tâm của ván phải đạt từ 105°C và tốt nhất là 130°C [1], [13], [14].

Điều này giải thích tại sao với nhiệt độ này các tính chất cơ học tăng lên. Tuy nhiên, khi nhiệt độ quá cao, chất chống cháy trong ván có xu thế mất nước và phân giải. Vì thế khi nhiệt độ cao sẽ làm cho tỷ lệ tổn thất khối lượng lại có xu thế tăng lên.

Bèo lục bình là nguyên liệu có cấu tạo rỗng, xốp và khối lượng thể tích nhỏ. Đồng thời khả năng hút

âm nguyên liệu khá tốt, khi hút ẩm béo lục bình dễ bị biến màu thành nâu sẫm ảnh hưởng đến màu sắc của ván thành phẩm. Béo lục bình tiến hành thí nghiệm chủ yếu là phần thân béo sau khi bỏ rễ và lá, phần thân béo lúc đầu có độ ẩm cao và độ dai nhất định vì vậy để tránh trường hợp đám béo sau khi nghiền bị vón cục tiến hành phơi nguyên liệu trước khi nghiền.

Nguyên liệu đảm bảo cán sấy đạt độ ẩm  $5 \pm 2\%$  để tránh khuyết tật như liên kết giữa keo và nguyên liệu không bền, ván dễ tách lớp.

Khả năng truyền nhiệt của thảm đảm rất quan trọng. Quá trình truyền nhiệt của thảm đảm được giải thích sau: khi đảm khô dẫn nhiệt kém, khi trong đảm có ẩm, tốc độ dẫn nhiệt tăng do lớp ẩm ở sát ngay bề mặt truyền nhiệt nhận được nhiệt, chúng sẽ nóng lên và truyền tiếp nhiệt độ cho các đảm bên trong.

Tỷ lệ tương nở chiều dày là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng ván đảm đặc biệt từ béo lục bình. Qua nghiên cứu cho thấy béo hầu như không có các thành phần hóa học đặc biệt nào ảnh hưởng đến các tính chất vật lý, cơ học của ván. Vì khi nhiệt độ, thời gian ép tăng lên làm cho keo đóng rắn tốt hơn, khả năng tiếp xúc giữa các đảm béo tốt hơn. Điều đó giải thích khi ta tăng nhiệt độ và thời gian ép thì độ bền uốn tĩnh, độ bền kéo vuông góc bề mặt tăng lên và khi liên kết tốt hơn đương nhiên tỷ lệ tương nở chiều dày giảm đi.

Tuy nhiên, khi nhiệt độ quá cao một số thành phần các chất trong béo bắt đầu có hiện tượng mất nước, hóa than. Các liên kết giữa các sợi béo trở nên lỏng lẻo. Vì vậy, lúc này độ bền uốn tĩnh, độ bền kéo vuông góc bề mặt khi liên kết kém hơn thì sẽ giảm đi và tỷ lệ tương nở chiều dày sẽ tăng lên.

Đối với béo lục bình, qua kết quả nghiên cứu về các tính chất cơ học, vật lý, hóa học càng cho thấy béo có khối lượng thể tích nhỏ, độ đàn hồi thấp, tỷ lệ sợi có chiều dài lớn ít. Vì vậy, ván đảm từ béo lục bình sẽ có tỷ lệ tương nở chiều dày cao hơn gỗ.

## 2. Xác định giá trị tối ưu của thí nghiệm

Để xác định các giá trị tối ưu cho các thông số nhiệt độ và thời gian ép, căn cứ vào yêu cầu của ván đảm cấp II dùng trong đồ mộc thông dụng, đã tiến hành giải bài toán tối ưu theo phương pháp trao đổi giá trị phụ. Kết quả các giá trị tối ưu của các thông số đưa vào như sau: nhiệt độ ép:  $165,7^{\circ}\text{C}$ , thời gian

ép: 15,8 phút, áp suất ép: 1,7 MPa khi các chỉ tiêu chất lượng:  $\sigma_u = 145,6 \text{ KG/cm}^2$ ,  $\sigma_k = 3,65 \text{ KG/cm}^2$ ,  $\text{TS} = 10,54\%$  [2].

## IV. KẾT LUẬN

- Gỗ cao su, béo lục bình đáp ứng tốt yêu cầu của nguyên liệu dùng trong công nghệ sản xuất ván đảm. Khi sử dụng hỗn hợp 2 loại nguyên liệu trên, chất lượng ván đảm đáp ứng tốt yêu cầu, chất lượng ngoại quan của ván đẹp.

- Ván đảm hỗn hợp từ gỗ cao su và béo lục bình theo công nghệ trên hoàn toàn đảm bảo được những yêu cầu về chất lượng cho ván đảm dùng trong đồ mộc dân dụng.

- Các thông số công nghệ ép hợp lý khi tạo ván đảm hỗn hợp từ gỗ cao su và béo lục bình như sau: nhiệt độ ép:  $165,7^{\circ}\text{C}$ , thời gian ép: 15,8 phút, áp suất ép: 1,7 MPa khi các chỉ tiêu chất lượng:  $\sigma_u = 145,6 \text{ KG/cm}^2$ ,  $\sigma_k = 3,65 \text{ KG/cm}^2$ ,  $\text{TS} = 10,54\%$ .

- Công nghệ sản xuất ván đảm hỗn hợp từ gỗ cao su và béo lục bình, hoàn toàn có thể áp dụng vào thực tế sản xuất của Việt Nam với những trang thiết bị dùng trong sản xuất các loại ván đảm thông dụng hiện nay.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Nam Anh, 2011. *Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian ép đến chế độ ép ván đảm hỗn hợp từ béo lục bình và đảm gỗ. Luận văn thạc sỹ kỹ thuật*, (1), tr.10-80.
2. Nguyễn Văn Bi, 1987. Phương pháp lập và giải bài toán tối ưu trong công nghiệp rừng. *Thông tin KHKT Đại học Lâm nghiệp*, (1), tr.50-70.
3. Hồ Xuân Các, Hữu Thị Huân, 1994. *Công nghệ sản xuất ván đảm gỗ*. Hội Khoa học Kỹ thuật Lâm nghiệp TP. Hồ Chí Minh. tr.71-83.
4. Phạm Văn Chương, Nguyễn Văn Thuận, 1993. *Công nghệ sản xuất ván nhân tạo*. Đại học Lâm nghiệp. Tr. 63-67.
5. Cù Huy Hoài, 2011. *Nghiên cứu công nghệ sản xuất ván đảm từ béo lục bình. Luận văn thạc sỹ kỹ thuật*, (1), tr.15-86.
6. Đỗ Hữu Kha, 2011. *Nghiên cứu tính chất vật lý, thành phần hóa học của béo lục bình để định hướng làm nguyên liệu sản xuất ván đảm. Luận văn thạc sỹ kỹ thuật*, (1), tr.23-76.

7. Ferhman, 1973. *Số tay hóa học*. NXB Giáo dục, Hà Nội, Tr 45-56.

8. A. A. Moslemi, 1974. *Particleboard – Volume 1,2* – carbondale Southern Illinois University press.

9. R. M. Rowell, 2006. *The State of art and future development of bio – based composites science and technology towards the 21<sup>st</sup> century*. Tr. 55-57.

10. J.M. Dinwoodie, 1987. *Timber its structure, properties and utilisation*. 6th edition, Van nostrand reinhold company, London, Paris... Tr. 121-156.

11. Han-Seung Yang, Dae-Jun Kim and Hyun-Joong Kim, 2003. *Rice straw-wood particle composite for sound absorbing wooden construction materials*. Bioresource Technology 86 (2): 117-121

12. Gregory S. Karr, Enzhi Cheng, Xiuzhi S. Sun, 2000. *Physical properties of strawboard as affected by processing parameters*. Industrial Crops and Products 12: 19-24.

13. Xiaoqun Mo, Enzhi Cheng, Dongha Wang, X. Susan Sun, 2003. *Physical properties of medium density wheat straw particleboard using different*

*adhesives*. Industrial Crops and Products 18: 47-53.

14. Guangping Han, Kenji Umemura, Shui Kawai, Hiromu Kajita, 1999. *Improvement mechanism of bondability in UF-bonded reed a wheat straw boards by silane coupling agent a extraction treatments*. Journal of Wood Science - 299-305.

15. Xiaoqun Mo, Jie Hu, X. Susan Sun, Jo Ratto, 2001. *Compression and tensile strength of high density straw protein particleboard*. Industrial Crops and Products 14: 1 - 9.

16. Академия наука Латвийской Инстит Химии Древесины, 1975. *Химическая Модификация древесины*. Рига Издательство Зинатис 14-139 с.

17. Баженов В. А., 1966. *Свойства древесины, запата и новые древесине материалы* - М.: Наука 120-126 с.

18. Evalipt kov., Milansedliatick, 1998. *Chemická aplikacia pomocouch LUtok vdrevUrskom priemysle*. Vydavateľstvo technickej a ekono mickej literotry 367-371.

STUDY ON UTILIZATION OF WATER HYACINTH AND RUBER WOOD FOR PARTICAL BOARD

Tran Van Chu

Summary

In this study, water hyacinth straw- rubber wood particle composite boards were manufactured as board using the method used in the wood-based panel industry. The raw material ( the leaves and stalk) water hyacinth from Dong Nai river and ruber wood from Trang Bom, were chosen because of theirs availability in Dong Nai province. In order to study the feasibility of utilizing water hyacinth straw as an alternative raw material for panels, three-layer particle boards were produced by mixing water hyacinth straw with industrial ruber wood particles in a proportion of 40/60 (weight of water hyacinth straw/ruber wood particle). The experimental technological parameters were: a temperature of 140, 150, 160, 180°C and a pressing time of 11, 13, 16, 19, 21 minute, a pressure of 1.7 Mpa. U-F adhesive was used (a commercial urea-formaldehyde adhesive was used) for blending the raw materials with a adhesive content of 10 wt% for core and 13 wt% for surface layers. The results of discussion show that an optimal composition board is at presstemperture of 165.7°C, presstime of 15.8 minutes, pressure of 1.7 Mpa. The board can reache 14.5 Mpa. of bending Modulus of Rupture (MOR), 0.365 Mpa. of Intenal Bond (IB) and the Thickness Swelling (TS) of the board is 10.54%, with 0.7-0.73 specific gravity.

Keywords: *Water hyacint straw, ruber wood, wood particle-water hyacinth straw composite panel, bending modulus of rupture (MOR), Intenal Bonding (IB), thickness swelling (TS), specific gravity.*

Người phản biện: TS. Võ Thành Minh

Ngày nhận bài: 18/8/2012

Ngày thông qua phản biện: 3/10/2012

Ngày duyệt đăng: 8/10/2012