

ẢNH HƯỞNG CỦA TỶ LỆ VỎ CÂY ĐẾN TÍNH CHẤT CƠ LÝ VÁN COMPOSITE VỎ CÂY KEO TAI TƯỢNG (*Acacia mangium*)

Vũ Đình Thịnh¹, Vũ Huy Đại²

¹Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, ²Trường Đại học Lâm nghiệp

Từ khóa: Ván composite
vỏ cây, dăm sợi vỏ cây gỗ,
Keo tai tượng

TÓM TẮT

Ván composite vỏ cây Keo tai tượng là sản phẩm của đề tài “Nghiên cứu một số yếu tố công nghệ tạo ván composite vỏ cây gỗ Keo tai tượng”. Đây là một loại ván được tạo ra từ dăm sợi vỏ cây và dăm gỗ của loài cây gỗ này. Kết quả xác định một số tính chất cơ lý của 2 loại ván sản phẩm có tỷ lệ thành phần giữa dăm sợi vỏ và dăm gỗ với các kết cấu khác nhau: ván 3 lớp (V3) với tỷ lệ dăm sợi vỏ : dăm gỗ : dăm sợi vỏ là (30 : 40 : 30)% và ván 3 lớp (V4) với tỷ lệ dăm gỗ : dăm sợi vỏ : dăm gỗ là (20 : 60 : 20)% có sự khác nhau rõ rệt, đồng thời cũng khác biệt với loại ván 1 lớp được tạo từ 100% dăm sợi vỏ (V1) và loại 1 lớp từ 100% dăm gỗ (V2) là ván đối chứng. Các loại ván V3 và V4 đều có một số tính chất cơ học đáp ứng được tiêu chuẩn của loại ván dăm thông dụng. Loại ván V3 và V4 có độ bền uốn tĩnh rất cao, tới 27,11 MPa, cao gấp 2 lần so với tiêu chuẩn. Cường độ kéo vuông góc với bề mặt ván của cả 4 loại ván đều đạt giá trị từ 0,302 MPa đến 0,47 MPa, trong đó cao nhất là của ván V4. Như vậy, tỷ lệ dăm sợi vỏ cây cũng như kết cấu trong ván composite vỏ cây Keo tai tượng có ảnh hưởng rõ rệt đến đặc tính của ván.

Effects of bark proportion to physicochemical properties of composite board made from *Acacia mangium* bark

Keywords: Particle
composite board, *Acacia
mangium*, particle from
bark

Wood particle composite board from *Acacia mangium* bark was made from bark and wood chip with different ratio between outer and inner layers. In this study, the board made from different ratio of *Acacia mangium* bark chips : wood chips : bark chips are 30 : 40 : 30 (V3) and 20 : 60 : 20% (V4) have significant differents on physical and mechanical properties compare to pure fibre bark board (V1) or pure wood fibre wood (V2). V3 and V4 board have some mechanical properties equal to the standard of partical board. The static bending strength of these boards are very hight, reached 27.11 MPa, two times higher than standard requirement. The tensile strength perpendicular to surface of all boards gained from 0.302 MPa to 0.47 MPa. This result shows that *Acacia mangium* bark chips has significant impact on physical and mechanical properties of particle composite board.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Keo tai tượng (*Acacia mangium* Willd) là một trong những loài cây rừng trồng, mọc nhanh, có năng suất cao, được trồng nhiều ở Việt Nam. Tỷ lệ phần vỏ cây chiếm tới 10-15%, cành nhánh 25-30% và rễ cây đến 10-15% của tổng sinh khối cây gỗ đến nay được coi là phế thải, hầu như ít được sử dụng làm nguyên liệu chế biến. Đây là một lãng phí lớn, làm cho việc sử dụng cây gỗ kém hiệu quả và là nguyên nhân làm cho giá trị kinh tế của rừng trồng không cao.

Nhiều nước trên thế giới đã nghiên cứu sử dụng nguồn phế thải này, trong đó có vỏ cây. Trước đây, vỏ cây được sử dụng để pha trộn với dăm gỗ theo một tỷ lệ nhất định để sản xuất ra ván dăm gỗ. Hiện nay, vỏ cây đã trở thành nguồn nguyên liệu tạo ra một loại ván được gọi là composite vỏ cây sử dụng trong xây dựng, sản xuất đồ mộc, làm tấm ốp tường, tấm chắn, tấm lót sàn cách âm, cách nhiệt...

Ván composite vỏ cây có đặc tính gần giống như gỗ tự nhiên nhưng lại có một số ưu điểm hơn gỗ tự nhiên, đó là độ ổn định kích thước cao, cách âm, cách nhiệt tốt. Tuy nhiên, đặc tính của loại ván này lại phụ thuộc vào tỷ lệ thành phần của dăm sợi vỏ cây cũng như kết cấu của ván. Trong bài báo này, chúng tôi trình bày kết quả thí nghiệm tạo ván composite vỏ cây gỗ Keo tai tượng và đánh giá ảnh hưởng của tỷ lệ dăm sợi vỏ cây, kết cấu theo một số chỉ tiêu về tính chất cơ vật lý.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Vật liệu để tạo ra ván thí nghiệm gồm vỏ cây Keo tai tượng rừng trồng 10 năm tuổi, được khai thác tại Hòa Bình và phế liệu trong sản xuất ván bóc Keo tai tượng, thu gom tại Hòa Bình. Chất kết dính là keo dán thông dụng trong sản xuất ván dăm U-F (Urea-formaldehyde resin) do hãng Dynea sản xuất.

2.2. Phương pháp

a) Phương pháp tạo ván thí nghiệm

Phương pháp tạo ván thí nghiệm được tham khảo theo Hoàng Thúc Đệ (1993), Gireesh Kumar Gupta (2009) và Roger Pedieu *et al.*, (2008).

- *Tạo dăm sợi gỗ Keo tai tượng*: Ngay sau khi khai thác, vỏ tươi được cắt ngắn thành dạng mảnh nhỏ khoảng 3 - 5cm, sau đó đưa vào sấy trong lò sấy ở nhiệt độ 60-80°C trong thời gian 1 ngày để vỏ mảnh đạt độ ẩm 15 - 20%. Đưa vỏ mảnh đã sấy khô vào băm dăm bằng máy băm dăm dạng trống để được dăm sợi vỏ cây.

- *Tạo dăm gỗ từ phế thải ván bóc Keo tai tượng*: Phế thải ván bóc gồm có ván bóc bị loại, rìa cạnh, được gom lại, sấy khô đến độ ẩm khoảng 15 - 20%. Sau khi đã sấy khô, nguyên liệu này được băm nhỏ bằng máy băm dăm để được loại dăm gỗ.

- *Tạo ván thí nghiệm*:

Ván thí nghiệm gồm 2 loại: ván đối chứng và ván sản phẩm.

Ván đối chứng là loại ván một lớp, bao gồm:

- Ván V1: tạo ra từ 100% dăm sợi vỏ cây.

- Ván V2: tạo ra từ 100% dăm gỗ.

Ván sản phẩm là loại ván 3 lớp, có hai thành phần nguyên liệu riêng biệt là dăm sợi vỏ cây và dăm gỗ. Kết cấu ván như sau:

- Ván V3 có hai lớp mặt là dăm sợi gỗ và lớp giữa là dăm gỗ với tỷ lệ theo thể tích là 30% dăm sợi vỏ - 40% dăm gỗ - 30% dăm sợi vỏ;

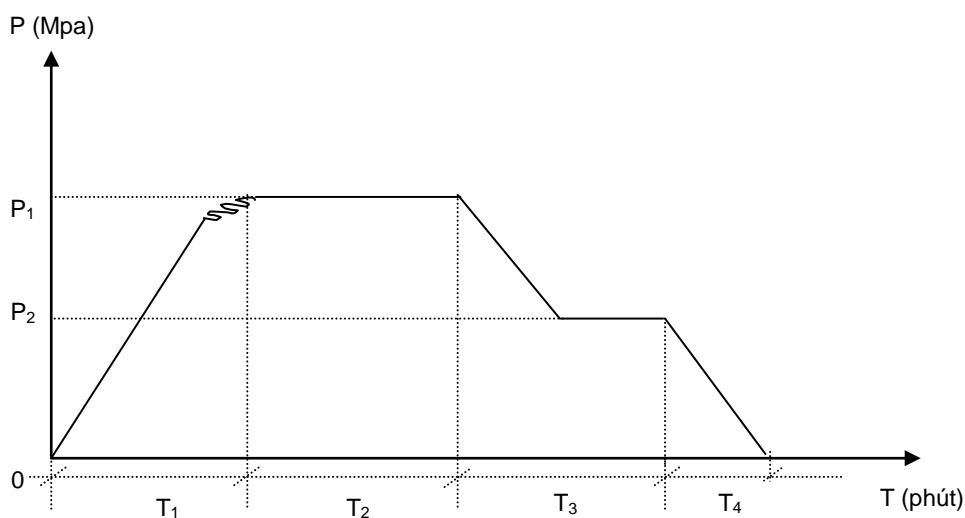
- Ván V4 có hai lớp mặt là dăm gỗ và lớp giữa là dăm sợi vỏ với tỷ lệ theo thể tích là 20% dăm gỗ - 60% dăm sợi vỏ - 20% dăm gỗ.

Dăm sợi vỏ cây, dăm gỗ được trộn riêng biệt với tỷ lệ 10% khối lượng dung dịch keo so với khối lượng dăm khô kiệt (hàm lượng khô của keo U-F là 60%).

Sử dụng khuôn ép để tạo ra ván kích thước (dài × rộng × dày) 400mm × 40mm × 16mm.

Chế độ ép ván được tham khảo tài liệu và kết quả nghiên cứu thăm dò, được ấn định như sau: lực ép $P_{\max} = 2,2$ MPa; nhiệt độ ép $T_{\text{ép}} =$

180°C ; thời gian ép 1phút /1mm chiều dày, tổng thời gian ép $t_{\text{ép}} = 18$ phút/tấm ván. Quá trình ép được thể hiện ở hình 1.



Hình 1. Biểu đồ ép ván thí nghiệm

Giai đoạn 1: Khi nhiệt độ mặt bàn ép đạt $T^{\circ} \text{ ép} = 180^{\circ}\text{C}$, áp suất ép $P_1 = 2,2$ MPa, thời gian $T_1 = 2$ phút;

Giai đoạn 2: Duy trì nhiệt độ $T^{\circ} \text{ ép}$ và áp suất ép P_1 , thời gian $T_2 = 14$ phút;

Giai đoạn 3: $T^{\circ} \text{ ép}$ vẫn giữ nguyên, giảm áp suất ép lần thứ nhất $P_2 = 1,2$ MPa duy trì nhiệt độ $T^{\circ} \text{ ép}$ và áp suất ép P_2 , thời gian $T_3 = 1,45$ phút;

Giai đoạn 4: Giảm áp lực ép từ từ đến khi áp lực ép $P = 0$ MPa, thời gian $T_4 = 0,15$ phút.

b) Phương pháp xác định một số chỉ tiêu cơ vật lý của ván

- Xác định độ trương nở chiều dày theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7756-5:2007 Ván gỗ nhân tạo - Phương pháp thử - Phần 5: Xác định độ trương nở chiều dày sau khi ngâm trong nước.

- Xác định độ bền uốn tĩnh theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7756-6:2007 Ván gỗ nhân tạo - Phương pháp thử - Phần 6: Xác định mô đun đàn hồi khi uốn tĩnh và độ bền uốn tĩnh.

- Xác định độ bền kéo vuông góc với mặt ván theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7756-7:2007 Ván gỗ nhân tạo - Phương pháp thử - Phần 7: Xác định độ bền kéo vuông góc với mặt ván.

- Đánh giá chất lượng tấm ván dựa theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7754:2007 Ván dăm. (Tiêu chuẩn này quy định yêu cầu kỹ thuật đối với các loại ván dăm không phủ mặt sử dụng chất kết dính hữu cơ).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả tạo ván

Tạo dăm sợi vỏ cây Keo tai tượng, dăm gỗ từ phế liệu ván bóc Keo tai tượng được thực hiện tại Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam.

Dăm sợi vỏ cây thu được sau khi băm dăm bằng máy băm dăm BX 444 dạng trống, có chiều dày khoảng 0,25mm, chiều rộng khoảng 0,25mm và chiều dài 3 - 6mm.

Dăm gỗ từ ván mỏng được tạo ra cũng bằng máy băm dăm BX 444 dạng trống, có hình dạng que, chiều dày 0,8 - 1,5mm, chiều rộng 0,8 - 1,5mm và chiều dài 8 - 15mm.

Sau khi tính toán xác định khối lượng từng loại nguyên liệu dăm sợi vỏ cây và dăm gỗ riêng cho mỗi loại ván, dăm được trộn với keo và rải thảm thủ công. Ép ván được thực hiện tại Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng bằng máy ép nhiệt Scientific. Chế độ ép được cài đặt để máy thực hiện tự động.

Sau khi ép, ván thí nghiệm được để ổn định trong phòng 1 tuần. Các ván thí nghiệm được đưa vào làm mẫu thí nghiệm.

3.2. Một số chỉ tiêu cơ vật lý của ván thí nghiệm

Các thí nghiệm xác định chỉ tiêu cơ vật lý được thực hiện tại Trung tâm Thí nghiệm và Phát triển công nghệ, Trường Đại Lâm nghiệp Việt Nam. Độ bền uốn tĩnh, mô đun đàn hồi khi uốn tĩnh và độ bền kéo vuông góc với bề mặt ván được thực hiện trên máy thử vạn năng ký hiệu MTS, QT/25.

Kết quả xác định độ trương nở chiều dày của ván sau 24 giờ ngâm trong nước như quy định tại tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7756-5:2007, được tổng hợp ở bảng 1.

Bảng 1. Kết quả xác định về độ trương nở của ván

Loại ván			
V1	V2	V3	V4
14,47%	9,12%	13,34%	12,78%

Qua bảng 1 cho thấy, ván V1 là loại ván 1 lớp từ 100% dăm sợi vỏ cây có độ hút nước cao nhất, tới 14,47. Điều đó hoàn toàn phù hợp với đặc tính của dăm sợi vỏ cây vừa nhẹ lại vừa xốp, khả năng hút nước đặc biệt cao hơn so với dăm gỗ. Kết quả thí nghiệm trên cũng cho thấy khi dăm sợi vỏ cây tham gia vào kết cấu của ván đã ảnh hưởng đến khả năng trương nở chiều dày. Dù ở lớp kết cấu nào thì dăm sợi vỏ cây vẫn cứ bộc lộ nhược điểm là hút nước và dãn nở mạnh, từ đó làm tăng độ trương nở chiều dày ván. Tuy nhiên, việc sắp xếp lớp dăm gỗ ở bên ngoài cũng đã làm giảm được tốc độ hút nước của ván, từ đó độ trương nở chiều dày của ván cũng thấp hơn rõ rệt.

Kết quả thí nghiệm xác định độ bền uốn tĩnh, mô đun đàn hồi uốn tĩnh và cường độ kéo vuông góc với bề mặt ván được tổng hợp tại bảng 2.

Bảng 2. Một số tính chất cơ học của ván

TT	Độ bền cơ học	Đơn vị tính	Tỷ lệ dăm vỏ cây, dăm gỗ trong hỗn hợp			
			V1	V2	V3	V4
1	Độ bền uốn tĩnh	MPa	19,05	20,59	22,64	27,19
2	Mô đun đàn hồi uốn tĩnh	GPa	4,4	6,2	4,7	5,1
3	Độ bền kéo vuông góc bề mặt ván	MPa	0,44	0,34	0,302	0,47

Qua bảng 2 cho thấy: Ván V4 có độ bền uốn tĩnh cao nhất (27,19 MPa), cao hơn hẳn các mẫu đối chứng. Độ bền uốn tĩnh cao do lớp giữa không chịu lực uốn, nên lớp này làm từ dăm sợi vỏ cây mềm và nhẹ, đã ít ảnh hưởng đến khả năng chịu lực uốn của ván.

Tuy vậy, mô đun đàn hồi khi uốn tĩnh của ván V2 lại cao nhất, tiếp đến là ván V4 (có hai lớp ngoài từ dăm gỗ) đã minh chứng rằng, lớp dăm gỗ nếu được bố trí là lớp mặt ván thì độ bền uốn tĩnh sẽ cao.

Xét về độ bền kéo vuông góc bề mặt ván thì ván V1 và V4 có cường độ cao nhất. Đương nhiên, ván làm từ dăm gỗ, hay có hai lớp mặt là dăm gỗ có độ bền kéo vuông góc với bề mặt ván cao do cấu trúc của ván.

Áp dụng các chỉ tiêu quy định trong tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7754:2007 để đánh giá sự đáp ứng của ván thí nghiệm cho kết quả như ở bảng 3.

Bảng 3. Chất lượng ván thí nghiệm đáp ứng tiêu chuẩn Việt Nam TCVN7754:2007

TT	Tính chất	Chỉ tiêu theo TCVN 7754:2007		Loại ván			
		P1	P3	V1	V2	V3	V4
1	Độ trương nở, %	Không quy định	≤ 14	+ -	++	++	++
2	Độ bền uốn tĩnh (MPa)	≥ 11,5	≥ 14	++	++	++	++
3	Độ bền kéo vuông góc với mặt ván (MPa)	≥ 0,24	≥ 0,45	+ -	+ -	+ -	++

Ghi chú: P1- Ván dăm thông dụng sử dụng ở điều kiện khô

P3 - Ván dăm không chịu tải sử dụng ở điều kiện ẩm

Dấu + hay - đứng trước chỉ sự đáp ứng hoặc không đáp ứng yêu cầu của ván P1;

Dấu + hay - đứng sau chỉ sự đáp ứng hoặc không đáp ứng yêu cầu của ván P3;

Kết quả ở bảng 3 cho thấy: Ván sản phẩm composite vỏ cây kết hợp dăm gỗ đã đáp ứng được các yêu cầu về chỉ tiêu cơ vật lý của loại ván P1 - loại ván quy định sử dụng ở điều kiện khô theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN7754:2007. Nếu sản phẩm để sử dụng ở điều kiện ẩm thì ván composite V4 là đáp ứng được tiêu chuẩn ván P3 quy định tại TCVN7754:2007.

IV. KẾT LUẬN

- Vỏ cây Keo tai tượng - một loại phế thải trong sử dụng gỗ, hoàn toàn phù hợp để sản xuất một loại vật liệu mới là ván composite vỏ cây Keo tai tượng. Loại ván này được tạo ra từ

hai thành phần: dăm sợi vỏ cây và dăm gỗ Keo tai tượng, sử dụng keo U-F với tỷ lệ 10% so với khối lượng nguyên liệu dăm sợi vỏ cây và dăm gỗ khô.

- Tỷ lệ thành phần dăm sợi vỏ cây Keo tai tượng và cấu trúc lớp có ảnh hưởng đến đặc tính của ván. Kết quả thí nghiệm đã cho thấy, khi sử dụng 60% dăm sợi vỏ cây Keo tai tượng để làm lớp giữa đã tạo ra loại ván V4 có những tính chất cơ vật lý đáp ứng hoàn toàn tiêu chuẩn của ván dăm loại P3 - loại ván sử dụng được trong môi trường ẩm theo quy định tại tiêu chuẩn Việt Nam TCVN7754:2007.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Thúc Đệ, 1993. Công nghệ sản xuất ván dăm (học phần chuyên môn hoá). Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Tây.
2. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7756-1 ÷12:2007, Ván nhân tạo - Phương pháp thử cơ lý.
3. Gireesh Kumar Gupta, 2009. Development of Bark - based environmental - friendly composite panels, University of Toronto.
4. Roger Pedieu, Bernard Riedl, André Pichette, 2008. Physical and mechanical properties of panel based on outer bark particles of white birch: mixed panels with wood particles versus wood fibres, Maderas, Ciencia y tecnologia, Universidad del Bio-Bio

Người thẩm định: TS. Đỗ Văn Bản