

# Nghiên cứu khả năng bám dính của gỗ Điều với keo MPU trong sản xuất ván ghép thanh

Phạm Ngọc Nam

Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh

## TÓM TẮT

Cây Điều (*Anacardium occidentale*) là cây đ-ợc trồng để lấy hạt là chủ yếu và trồng rộng rãi khắp nơi, cây có nhiều cành nhánh. Khi cây cho năng suất hạt thấp, v-òn Điều đ-ợc thanh lý để lấy gỗ làm nguyên liệu cho công nghiệp chế biến gỗ. Gỗ Điều có c-ờng độ cơ học thấp, vì vậy chỉ thích hợp làm nguyên liệu sản xuất ván ghép thanh. Kết quả nghiên cứu cho thấy trong sản xuất ván ghép thanh từ gỗ Điều với keo MPU, khi áp suất ép 8,03KG/cm<sup>2</sup> và thời gian ép 43,62 phút, độ bền bám dính lớn nhất là 80,6KG/cm<sup>2</sup>.

**Từ khóa:** Cây Điều, Ván ghép thanh, Keo MPU.

## MỞ ĐẦU

Ngành chế biến lâm sản đã có b-ớc phát triển mạnh, từng b-ớc đáp ứng nhu cầu trong n-ớc, đóng góp ngày càng lớn vào kim ngạch xuất khẩu. Giá trị kim ngạch xuất khẩu sản phẩm gỗ từ 331 triệu USD năm 2001, lên 1.570 triệu USD năm 2005 và 3 tỷ USD vào năm 2008. Sự phát triển của ngành công nghiệp chế biến gỗ đã thúc đẩy nhu cầu về nguyên liệu rất lớn. Tuy nhiên, khả năng khai thác gỗ từ rừng tự nhiên ngày càng hạn hẹp, chủ yếu chuyển sang h-ớng sử dụng gỗ rừng trồng và gỗ nhập khẩu. Vì vậy, đi đôi với mở rộng diện tích rừng trồng, công nghệ chế biến gỗ cần phải nhanh chóng phát triển. Mũi nhọn của việc phát triển công nghệ chế biến gỗ là vấn đề lợi dụng gỗ. Trong những năm gần đây, ván nhân tạo đã và đang là loại vật liệu góp phần thay thế gỗ tự nhiên và đ-ợc sử dụng rộng rãi trong sản xuất đồ mộc. Vì vậy, việc tìm kiếm nguồn nguyên liệu mới đóng vai trò quan trọng cho sự tồn tại và phát triển ngành công nghiệp chế biến lâm sản nói chung và sản xuất ván nhân tạo nói riêng. Trong đó, h-ớng nghiên cứu tận dụng các nguồn phế liệu trong khai thác gỗ, gỗ rừng tái th- a, các loại cây mọc nhanh, gỗ kém phẩm chất sẽ góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng gỗ. Việc nghiên cứu sản xuất ván nhân tạo từ nguồn nguyên liệu này đóng vai trò rất quan trọng vì nó mở ra một h-ớng mới về sử dụng nguyên liệu cho sản xuất ván nhân tạo, nâng cao tỉ lệ sử dụng lâm sản nhằm hạn chế phá rừng, góp phần tích cực vào việc bảo vệ môi tr-ờng sinh thái. Ván nhân tạo không những có tất cả các -u điểm và đặc tính của gỗ tự nhiên mà còn khắc phục đ-ợc các nh-ợc điểm của gỗ tự nhiên làm thỏa mãn nhu cầu ngày càng cao của xã hội. Trong đó, ván ghép thanh là một loại ván nhân tạo đ-ợc sử dụng rộng rãi và phát triển mạnh trong thời gian gần đây. Vì thế, đa dạng hóa nguồn nguyên liệu cho sản xuất ván ghép thanh là rất cần thiết. Tr-ớc những vấn đề nêu trên, chúng tôi nhận thấy cây Điều (*Anacardium occidentale*) là cây đ-ợc trồng để lấy hạt là chủ yếu và trồng rộng rãi khắp nơi, cây mọc nhanh, hạt tái sinh tốt. Cây có nhiều cành nhánh phát triển sớm. Khi cây cho năng suất hạt thấp, v-òn Điều đ-ợc thanh lý để lấy gỗ làm nguyên liệu cho sản xuất hàng mộc. Do gỗ Điều cong, nhiều cành nhánh, ít có đoạn thân dài, thẳng... nên nếu sản xuất xẻ ván theo tiêu chuẩn thông th-ờng sẽ cho tỷ lệ thành khí thấp. Nh-ng nếu gỗ Điều đ-ợc sử dụng làm ván ghép thanh sẽ cho tỷ lệ lợi dụng gỗ cao hơn. Xuất phát từ những vấn đề vừa nêu cho thấy việc *Nghiên cứu xác định khả năng bám dính của gỗ Điều với keo MPU trong sản xuất ván ghép thanh* là cần thiết nhằm đáp ứng yêu cầu về nguyên liệu cho công nghệ chế biến lâm sản với hiệu quả kinh tế cao, là cơ sở cho việc định h-ớng phát triển sử dụng cây Điều ở Việt Nam.

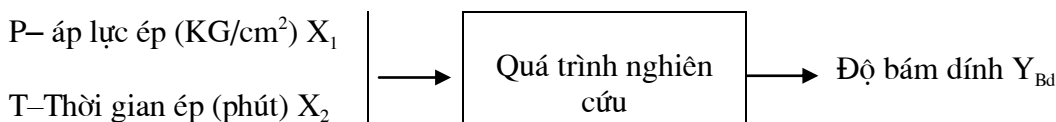
## VẬT LIỆU VÀ PH-ONG PHÁP

Cây Điều có tên khoa học là *Anacardium occidentale* là loại cây công nghiệp cho hạt có giá trị kinh tế, cây chịu đ-ợc kiện đất xấu bạc màu. Cây cong nhiều cành nhánh, gỗ Điều có màu xám hồng nhạt, giác lõi khó phân biệt. Mạch xếp phân tán, đôi khi xếp thành dây tiếp tuyến, thớ khá thẳng. Khối l-ợng thể tích cơ bản của gỗ Điều 0,476g/cm<sup>3</sup>, tỉ lệ co rút tiếp tuyến xuyên tâm là 1,85. Gỗ Điều có ứng suất nén dọc là 309,7KG/cm<sup>2</sup>, ứng suất uốn tĩnh 617,1KG/cm<sup>2</sup> và ứng suất tr-ợc dọc 73,4KG/cm<sup>2</sup>. Đối t-ợng nghiên cứu là gỗ Điều 17 năm tuổi, đ-ợc khai thác ở rừng Điều đến giai đoạn thanh lý thuộc tỉnh Bình Ph-ớc.

### Ph- ơng pháp nghiên cứu

Trong sản xuất ván ghép thanh có hai loại liên kết chính là nối đầu tạo thanh (ghép dọc) và ghép các thanh tạo ván (ghép ngang). Trong đó, nối đầu thanh bao gồm hai loại liên kết (móng răng l-ợc và keo), ghép thanh tạo ván chỉ có liên kết keo và gỗ. Điều này cho thấy, chất l-ợng ván ghép thanh chủ yếu phụ thuộc vào liên kết ghép các thanh tạo ván (ghép ngang) bao gồm độ bám dính giữa keo và gỗ. Yêu cầu độ bám dính sao cho d-ới tác dụng của ngoại lực mà điểm phá hoại ván ghép không xảy ra ở bề mặt tiếp xúc của màng keo, chỉ xảy ra ở phần gỗ. Độ bám dính giữa keo và gỗ Điều trong sản xuất ván ghép thanh đ-ợc xác định theo tiêu chuẩn BG581-86.

**Giới hạn các thông số nghiên cứu:** Dựa vào các cơ sở lý luận kết hợp với những lô thí nghiệm thăm dò, áp dụng ph- ơng pháp phân tích ph- ơng sai đơn yếu tố để chọn các thông số nghiên cứu bao gồm: áp lực ép P (KG/cm<sup>2</sup>); Thời gian ép T (phút). Mô hình nghiên cứu thể hiện ở hình 1. Mức và khoảng biến thiên của các yếu tố đầu vào đ-ợc thể hiện nh- bảng 1. Trong thí nghiệm, chọn keo MPU là loại keo Polyvinyl Acetate hai thành phần có dạng nhũ t-ợng màu trắng sữa do công ty Okong Bond Hàn Quốc sản xuất đạt tiêu chuẩn DIN EN 204 – D4 của Đức và tiêu chuẩn JAS của Nhật. Keo có hàm l-ợng rắn 50±2%, độ pH 7±1, độ nhớt 6750±750cps, khối l-ợng keo dùng 200g/m<sup>2</sup>.



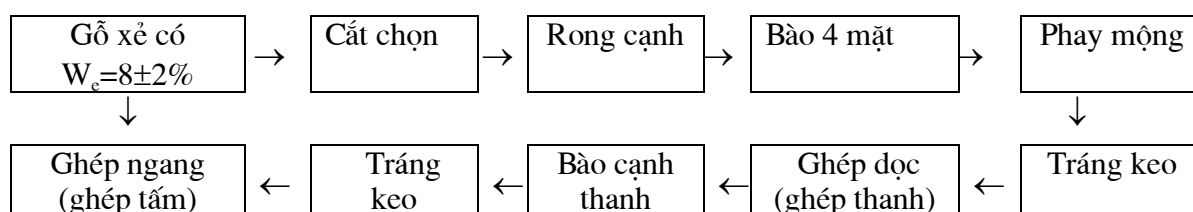
Hình 1. Bài toán mô tả quá trình nghiên cứu độ bám dính

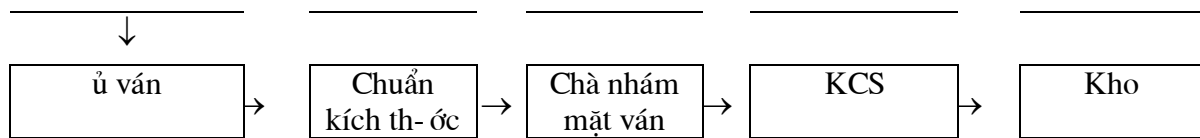
Bảng 1. Mức và khoảng biến thiên của các thông số nghiên cứu

Mức và khoảng	Mức sao d- ới	Mức d- ới	Mức cơ sở	Mức trên	Mức sao trên	Khoảng biến thiên $\epsilon$
Giá trị mã	- $\alpha$	-1	0	1	+ $\alpha$	1
P. áp lực ép (KG/cm <sup>2</sup> ) x <sub>1</sub>	4,2	5	7	9	9,8	2
T. thời gian (phút) x <sub>2</sub>	25,86	30	40	50	54,14	10

## KẾT QUẢ - THẢO LUẬN

Quy trình công nghệ sản xuất ván ghép thanh theo sơ đồ công nghệ hình 2.





**Hình 2. Quy trình công nghệ sản xuất ván ghép thanh**

**- Xác định độ bám dính theo tiêu chuẩn GB581-86**

**Bảng 2. Ma trận thí nghiệm và kết quả khả năng bám dính**

STT	X1	X2	Y1	Y2	Y3	Ytb
1	0	0	79,2	78,2	77,5	78,3
2	1	-1	68,7	70,7	69,1	69,5
3	1	1	79,6	78,7	79,8	79,4
4	0	0	80,4	79,8	80,2	80,1
5	0	+α	72,5	70,8	73,5	72,3
6	0	-α	70,3	70,6	69,8	70,2
7	0	0	79,1	79,6	79,2	79,3
8	-1	1	69,6	70,1	69,5	69,7
9	+α	0	75,3	75,5	76,1	75,6
10	0	0	78,5	78,1	77,8	78,1
11	-1	-1	67,1	66,6	66,7	66,8
12	-α	0	70,9	71,3	72,2	71,5
13	0	0	77,5	77,2	77,8	77,5

Tiến hành thí nghiệm theo ma trận, mỗi thí nghiệm đ-ợc lập lại 3 lần. Số liệu thu thập đ-ợc lập vào bảng 2. Từ bảng 2 cho thấy c-ờng độ bám dính biến động trong khoảng giá trị từ 66,6 KG/cm<sup>2</sup> đến 80,4KG/cm<sup>2</sup>. ở chế độ ép 11 c-ờng độ bám dính nhỏ nhất và ở chế độ ép 4 c-ờng độ bám dính là lớn nhất. Để đảm bảo độ bám dính lớn mà thiết bị có áp lực ép nhỏ thì cần phải duy trì thời gian ép dài, ng-ợc lại nếu thiết bị có áp lực ép lớn thì thời gian ép ngắn, nh- thể không chỉ đảm bảo đ-ợc chất l-ợng ván mà còn nâng cao năng suất thiết bị. Qua kết quả ở bảng 2 cho thấy hầu hết các lô thí nghiệm có độ bám dính lớn hơn hoặc bằng ứng suất tr-ợt dọc thớ của gỗ Điều (73,4KG/cm<sup>2</sup>). Có thể nói, gỗ Điều thích hợp dùng làm nguyên liệu để sản xuất ván ghép thanh khi sử dụng keo MPU. Số liệu thu thập đ-ợc tiến hành xử lý trên máy vi tính bằng phần mềm Statgraphics -Ver 7.0 để thiết lập ph-ơng trình t-ơng quan. Ph-ơng trình t-ơng quan:

$$Y = 79,66 + 2,262X_1 + 1,984X_2 + 1,725X_1X_2 - 2,811X_1^2 - 3,961X_2^2 \quad (1)$$

**Bảng 3. Phân tích ph-ơng sai (ANOVA for Y- Lbđinh.gdiều)**

Effect	Sum of Squares	DF	Mean Sq.	F-Ratio	P-value
A:x1	40.94345	1	40.94345	38.34	.0035
B:x2	31.48151	1	31.48151	29.48	.0056
AB	11.90250	1	11.90250	11.14	.0289
AA	54.97827	1	54.97827	51.48	.0020
BB	109.15827	1	109.15827	102.21	.0005
Lack-of-fit	19.71129	3	6.57043	6.15	.0558
Pure error	4.27200	4	1.06800		

Total (corr.)                      254.729231                      12

R-squared = 0.905848                      R-squared (adj. for d.f.) = 0.838596

Ph-ong trình (1) đ-ợc kiểm tra mức có ý nghĩa của các hệ số hồi quy, từ bảng 3 cho thấy các hệ số hồi quy đều có ý nghĩa. Kiểm tra tính t-ong thích của mô hình (1) theo tiêu chuẩn Fisher (F), ta có  $F_1 = 6,15 < F_{b(0.05, 3, 4)} = 6,59$  nên mô hình đảm bảo tính t-ong thích.

Chuyển về dạng thực: Ph-ong trình (1) là mô hình ở dạng toạ độ sau khi biến đổi về dạng thực ta đ-ợc ph-ong trình sau:  $Y_{bd} = -10,681 + 7,498P + 2,759T + 0,088P.T - 0,704P^2 - 0,039T^2$  (2)

Để xác định các thông số tối -u, tiến hành giải bài toán tối -u dạng phi tuyến:

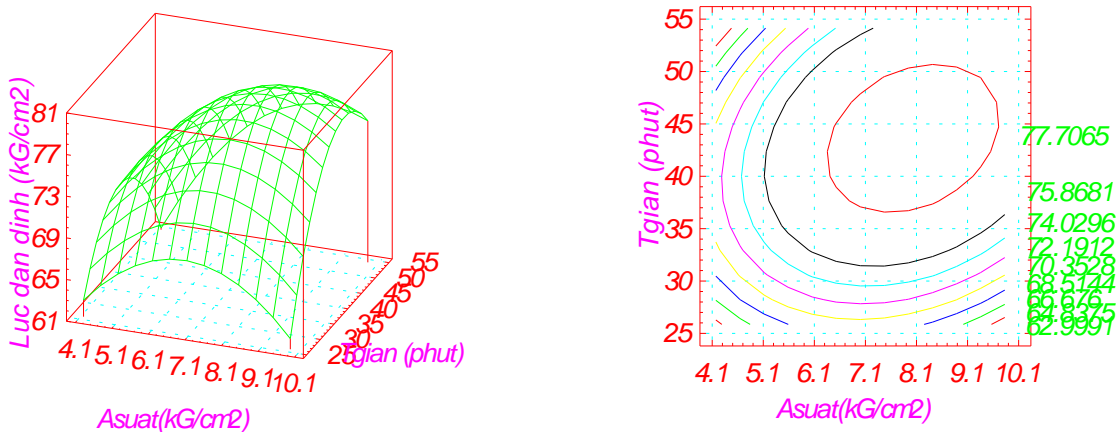
Hàm mục tiêu:  $Y = 79,66 + 2,262X_1 + 1,984X_2 + 1,725X_1X_2 - 2,811X_1^2 - 3,961X_2^2 \rightarrow \text{Max}$

Thỏa mãn các điều kiện ràng buộc  $-1,41 \leq X_i \leq 1,41$  với  $i=1,2$

Bài toán tối -u đ-ợc giải trên máy vi tính. Kết quả các thông số tối -u nh- sau:  $X_1 = 0,513$  hay áp suất ép là  $8,03 \text{KG/cm}^2$ ;  $X_2 = 0,362$  hay thời gian ép là  $43,62 \text{phút}$ ; Độ bám dính lớn nhất  $80,6 \text{KG/cm}^2$ .

### Phân tích mô hình toán

Đ-a ph-ong trình hồi quy về dạng chính tắc để xác định tâm thực nghiệm. Ph-ong trình chính tắc đ-ợc viết d-ới dạng:  $Y - 80,6 = - 2,349 Z_1^2 - 4,423 Z_2^2$  (3) xem vị trí của các yếu tố ảnh h-ởng nằm bên trong hay biên của vùng tối -u. Dùng mặt cắt không gian ba chiều và mặt phẳng để khảo sát vùng tối -u. Từ ph-ong trình (3) cho thấy các hệ số của ph-ong trình chính tắc ở dạng mã hóa  $\lambda_{11}, \lambda_{22}$  cùng dấu nên hàm bám dính có cực trị tại điểm dừng và bề mặt biểu diễn có dạng Paraboloid - elliptic. Mặt khác, các giá trị  $\lambda_{11}, \lambda_{22}$  xác định âm nên hàm bám dính đạt giá trị cực đại tại điểm dừng. Vẽ đồ thị biểu diễn và nhận dạng đồ thị của độ bám dính. Dựa vào hàm  $Y_{dd}$  ở dạng thực để vẽ đồ thị các yếu tố ảnh h-ởng đến độ bám dính của ván. Kết quả đ-ợc trình bày hình 3.



Hình 3. Đồ thị biểu diễn quan hệ giữa độ bám dính với áp suất ép và thời gian ép

## KẾT LUẬN

Quá trình nghiên cứu chúng tôi rút ra một số kết luận sau: Ván ghép thanh từ gỗ Điều phụ thuộc chủ yếu vào khả năng bám dính giữa keo và gỗ trong liên kết ghép ngang (ghép thanh tạo ván). Độ bám dính giữa keo MPU và gỗ Điều là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá khả năng sử dụng của của ván ghép thanh. Ph-ong trình t-ong quan giữa độ bám dính của gỗ Điều với các thông

số công nghệ nh- áp suất ép và thời gian ép nh- sau:  $Y_{bd} = -10,681 + 7,498P + 2,759T + 0,088P.T - 0,704P^2 - 0,039T^2$ . Trong sản xuất ván ghép thanh sử dụng gỗ Điều, chế độ ghép ngang tạo ván là áp suất ép 8,03KG/cm<sup>2</sup> và thời gian ép 43,62 phút thì độ bám dính đạt giá trị tối - u là 80,6KG/cm<sup>2</sup>.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Hoàng Ch- ong - Cao Vĩnh Hải, 1999. Kỹ thuật trồng Điều. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Phạm Văn Lang - Bạch Quốc Khang, 1998. Cơ sở lý thuyết quy hoạch thực nghiệm và ứng dụng trong kỹ thuật nông nghiệp. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Phạm Ngọc Nam - Nguyễn Trọng Nhân, 2003. Kỹ thuật chế biến gỗ xuất khẩu. Nxb Nông Nghiệp.
- Phạm Ngọc Nam, 2004. Nghiên cứu một số tính chất vật lý và cơ học gỗ Điều (*Anacardium occidentale*). Tạp chí khoa học kỹ thuật Nông Lâm Nghiệp, Nxb Nông Nghiệp, số 2.
- Phạm Ngọc Nam - Nguyễn Thị Ánh Nguyệt, 2005. Khoa học gỗ. Nxb Nông Nghiệp.
- Phạm Ngọc Nam, 2006. Công nghệ sản xuất ván nhân tạo, Nxb Nông Nghiệp.
- Chao Chison, 1994. Properties and utilization of fast-growing trees, China Forestry Publishing House.
- Chavalit, U, 1989. Production and utilization of para-rubber wood in Thailand. Royal Forestry Department. Bangkok.

## STUDY ON ADHESIVE BETWEEN *ANACARDIUM OCCIDENTALE* AND MPU GLUE

**Pham Ngoc Nam**  
Nong Lam universty Ho Chi Minh CXity

### SUMMARY

Cashew (*Anacardium occidentale*) is a plant grown mainly for seeds and planted extensively around, the tree has many branches branches. When to plant low-yield seeds, the garden is cut of the timber as raw material for wood processing industry. The strength of wood is low, so that only the appropriate timber as raw materials for block board production. Research showed that in the block board production from this wood with MPU glue, when the pressure is 8.03KG/cm<sup>2</sup> and pressing time is 43.62 minutes, the biggest adhesive is 80.6KG/cm<sup>2</sup>.

**Keywords:** Cashew, block board, MPU glue.