

# ẢNH HƯỞNG CỦA NỒNG ĐỘ mDMDHEU (MODIFIED DIMETHYLOL DIHYDROXY ETHYLENE UREA) ĐẾN TÍNH CHẤT VẬT LÝ CỦA VÁN DÁN BIẾN TÍNH SẢN XUẤT TỪ VÁN BÓC GỖ BẠCH ĐÀN (*EUCALYPTUS UROPHYLLA*)

Trịnh Hiền Mai<sup>1</sup>, Phạm Thị Thúy<sup>2</sup>, Nguyễn Hồng Minh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Lâm nghiệp

<sup>2</sup>Chi cục Kiểm lâm Hải Dương

<sup>3</sup>Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

## TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, ván bóc từ gỗ Bạch đàn (*Eucalyptus urophylla*) được ngâm tẩm với dung dịch hóa chất mDMDHEU (modified dimethylol dihydroxyethylene urea) ở các cấp nồng độ 7%, 10% và 15%, sau đó ván bóc được xử lý nhiệt rồi tráng keo MUF (melamin ure formaldehyt) và PRF (phenol resorcinol formaldehyt) để sản xuất ván dán 7 lớp. Kết quả nghiên cứu cho thấy với cả 2 loại keo MUF và PRF được sử dụng: Khối lượng thể tích của ván dán biến tính tăng so với ván dán đối chứng từ 4,2 - 12,9%; độ ẩm thăng bằng của ván dán biến tính (ở điều kiện môi trường nhiệt độ 30°C, độ ẩm tương đối 65%) giảm so với ván dán đối chứng từ 16,0 - 21,6%; độ trương nở chiều dày của ván dán biến tính khi ngâm trong nước lạnh 24h giảm so với ván dán đối chứng từ 42,7 - 54,1%. Ảnh hưởng của nồng độ hóa chất mDMDHEU và loại keo dán đến các tính chất vật lý của ván dán biến tính và đối chứng được thảo luận chi tiết trong bài báo. Hóa chất mDMDHEU có thể sử dụng để xử lý biến tính ván bóc gỗ Bạch đàn (*Eucalyptus urophylla*) nói riêng và các loại gỗ rừng trồng nói chung để sản xuất ra các loại sản phẩm ván dán sử dụng trong điều kiện môi trường chịu ẩm, chịu nước.

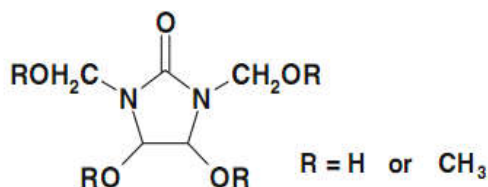
**Từ khóa:** Bạch đàn *Eucalyptus urophylla*, độ ẩm thăng bằng, độ trương nở, khối lượng thể tích, mDMDHEU, ván bóc, ván dán.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dimethylol dihydroxyethylene urea (DMDHEU) là hóa chất được sử dụng phổ biến trong ngành công nghiệp dệt may từ nhiều năm qua với vai trò chống nhăn, chống hút bụi bẩn và giữ màu cho sản phẩm hàng dệt may. Ưu điểm của hóa chất DMDHEU: ít gây ô nhiễm môi trường, công nghệ và thiết bị xử lý đơn giản, có tính khả thi cao khi sử dụng trong thực tế (Petersen, 1968).

Trên thế giới, đã có nhiều nghiên cứu cải thiện tính chất vật lý, cơ học và độ bền tự nhiên của gỗ, đặc biệt là các loại gỗ rừng trồng bằng giải pháp biến tính với DMDHEU. Nghiên cứu của Nicholas và Williams (1987) cho thấy độ ổn định kích thước (ASE) của gỗ Thông (*Pinus sylvestris* L.) biến tính với dung dịch DMDHEU 10 - 20% có sử dụng chất xúc tác AlCl<sub>3</sub> hoặc acid tartaric có thể đạt tới 60%, tuy nhiên cường độ uốn tĩnh của gỗ biến tính giảm đáng kể, đặc biệt khi nhiệt độ của quá trình xử lý sau ngâm tẩm tăng. Militz (1993) đã xử lý gỗ Dẻ gai (*Fagus silvatica* L.) với dung dịch DMDHEU và nhiều loại chất xúc tác khác nhau, kết quả cho thấy chất xúc tác acid (citric hoặc tartaric) đã cải thiện quá trình

xử lý nhiệt và nhiệt độ xử lý 100°C là cần thiết, cùng với đó, độ ổn định kích thước ASE của gỗ biến tính có thể đạt tới 50%. Marina và các cộng sự (1998) đã nghiên cứu và kết luận rằng loại và nồng độ chất xúc tác (muối magie và nhôm), nhiệt độ xử lý sau ngâm tẩm có ảnh hưởng đến tỷ lệ tăng khối lượng gỗ sau biến tính (WPG), độ ổn định kích thước (ASE), tỷ lệ bị lọc ra của hóa chất biến tính DMDHEU khi xử lý với gỗ Thông (Scots pine). Năm 2005, Schaffert cùng các đồng nghiệp ở Đức đã tìm ra quy trình xử lý biến tính gỗ Thông (*Pinus sylvestris* L.) có kích thước lớn với dung dịch DMDHEU để sử dụng trong quy mô công nghiệp (Schaffert et al., 2005). Wepner và Militz (2005) đã nghiên cứu biến tính ván lạng gỗ Dẻ gai (*Fagus silvatica* L.) với các nồng độ khác nhau của dung dịch DMDHEU và mDMDHEU (modified dimethylol dihydroxyethylene urea), độ ổn định kích thước ASE của ván mỏng biến tính có thể đạt tới 75% và tỷ lệ hao hụt khối lượng sau 8 tuần ủ trong nấm mục trắng (*Trametes versicolor*) và nấm mục nâu (*Coniophora puteana*) thấp hơn 3%.



Hình 1. Cấu trúc phân tử của DMDHEU (R = H) và mDMDHEU (R = CH<sub>3</sub>)

Ở Việt Nam, trong những năm gần đây đã có một số công trình nghiên cứu biến tính cho gỗ và ván mỏng. Tạ Thị Phương Hoa (2012) trong luận án tiến sĩ “Nghiên cứu nâng cao chất lượng gỗ Trám trắng (*Canarium album* Lour. *Raeush*) bằng phương pháp biến tính” đã nêu rõ: Tỷ lệ khối lượng chất xúc tác MgCl<sub>2</sub> và hóa chất DMDHEU, thời gian xử lý nhiệt sau khi tẩm có mối quan hệ bậc 2 với độ tăng khối lượng hóa chất sau khi đã rửa trôi lượng hóa chất chưa phản ứng; Tỷ lệ chất xúc tác MgCl<sub>2</sub> hợp lý là 5,5% so với lượng hóa chất DMDHEU. Vũ Huy Đại (2008) trong chuyên đề nghiên cứu “Quy trình công nghệ xử lý ván phủ mặt từ gỗ Keo lai (*Acacia mangium* x *Acacia auriculiformis*) và DMDHEU (*Akrofix*)” đã chỉ ra, sau khi được xử lý bằng hóa chất DMDHEU và chất xúc tác MgCl<sub>2</sub> ở nhiệt độ 130°C các tính chất vật lý và một số tính chất cơ học của ván mỏng gỗ Keo lai được cải thiện đáng kể. Nghiên cứu của Lê Xuân Phương và Nguyễn Hồng Minh (2015) cho thấy ván sản xuất từ ván dán gỗ Bạch đàn Uro biến tính với DMDHEU và mDMDHEU có tính chất cơ, vật lý được cải thiện rõ rệt so với ván sản phẩm chứng.

Bạch đàn Uro (*Eucalyptus urophylla*) được xem là một loại cây có nhiều tiềm năng kinh tế do chi phí trồng rừng thấp, dễ trồng, phát triển tốt và thích hợp ở hầu hết các vùng sinh thái trên cả nước, tập trung diện tích lớn chủ yếu ở các vùng như Đông Bắc, Tây Bắc, Đồng Bằng Sông Hồng, Bắc Trung Bộ và Tây Nguyên. Theo tác giả Nguyễn Quang Trung (2010), bạch đàn Uro tăng trưởng đường kính bình quân từ 1,25 đến 2 cm/năm, tăng trưởng chiều cao đạt từ 1,2 m đến 1,5 m/năm tùy theo điều kiện thổ nhưỡng khí hậu. Gỗ Bạch đàn Uro là loại gỗ cứng có khối lượng thể tích trung bình và độ co rút tiếp tuyến, xuyên tâm lớn hơn gỗ Keo lá tràm và Keo tai tượng nhưng độ bền

uốn tĩnh thấp hơn các loại gỗ keo này. Do các khuyết tật thường gặp trong quá trình xẻ, sấy nên gỗ Bạch đàn nói chung và Bạch đàn Uro nói riêng chưa được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp sản xuất đồ mộc.

Với mục đích cải thiện tính chất vật lý của ván dán sản xuất từ ván mỏng gỗ Bạch đàn Uro biến tính với dung dịch mDMDHEU, nghiên cứu đã được thực hiện ở 3 cấp nồng độ của mDMDHEU và sử dụng hai loại chất kết dính MUF (melamin ure formaldehyt) và PRF (phenol resorcinol formaldehyt) để sản xuất ván dán.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Nguyên liệu

Gỗ Bạch đàn Uro sử dụng trong nghiên cứu được khai thác ở Cầu Hai - Phú Thọ, ở độ tuổi 6 - 7, được chặt hạ ngẫu nhiên 3 cây để bóc ván mỏng (bóc sớng).

Hóa chất mDMDHEU sử dụng trong nghiên cứu là hóa chất của ngành công nghiệp dệt may bởi chúng có khả năng tạo các liên kết ngang với thành phần xenlulô. Các dẫn xuất của nó là các axit béo chứa hợp chất N-methylol và các dẫn xuất chứa mạch carbon dài hơn hoặc các ester với gốc axit là các acid béo mạch dài gắn vào nhóm N-methylol. mDMDHEU là dung dịch trong suốt, ở dạng lỏng, pH: 4,0 - 5,5. Sử dụng chất xúc tác là muối MgCl<sub>2</sub> dạng bột màu trắng.

Chất kết dính sử dụng để sản xuất ván dán là keo MUF dạng bột màu trắng (pH: 8,5 - 9,6; độ nhớt 2.000 - 4.000 MPas) và keo PRF dạng lỏng màu nâu đỏ (pH: 7,5 - 8,5; độ nhớt 350 - 1.000 MPas) của hãng Casco Akzo Nobel.

### 2.2. Bố trí thí nghiệm và chuẩn bị dung dịch hóa chất

Bố trí thực nghiệm 2 yếu tố:

1. Loại keo tráng: MUF và PRF;
2. Nồng độ hóa chất ngâm tẩm mDMDHEU (nồng độ chất tan): 7%, 10%, 15%. Mẫu đối

chứng là mẫu không xử lý ngâm tẩm với dung dịch mDMDHEU, sử dụng cả 2 loại keo MUF

và PRF để sản xuất ván dán. Tổng số thí nghiệm là 8 chế độ.

**Bảng 1. Các chế độ thí nghiệm**

Nồng độ mDMDHEU (%)	Loại keo	
	MUF	PRF
7	Chế độ 1	Chế độ 5
10	Chế độ 2	Chế độ 6
15	Chế độ 3	Chế độ 7
Đối chứng	Chế độ 4	Chế độ 8

Căn cứ vào hướng dẫn sử dụng của hãng keo Casco Akzo Nobel đưa ra, lựa chọn công thức pha keo như sau:

Keo MUF: Tỷ lệ keo bột: nước = 60 : 40;

Tỷ lệ chất đóng rắn: 12% (so với tổng khối lượng dung dịch keo).

Keo PRF: Tỷ lệ dung dịch keo: chất đóng rắn = 100 : 20;

Lượng keo tráng: 170 g/m<sup>2</sup> (tráng keo 1 mặt) đối với cả 2 loại keo.

**2.3. Bóc ván mỏng**

Gỗ Bạch đàn Uro được bóc tạo ván mỏng với 2 cấp chiều dày 1,7 mm và 2,5 mm trên máy bóc gỗ kiểu lồng tại Xưởng thực nghiệm (Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam). Ván mỏng được cắt

thành những tấm có kích thước: 350 x 350 mm.

**2.4. Ngâm tẩm ván mỏng**

Ván mỏng được ngâm tẩm bằng phương pháp chân không áp lực với hóa chất biến tính mDMDHEU ở các cấp nồng độ chất tan (7%, 10% và 15%). Sử dụng chất xúc tác là MgCl<sub>2</sub> nồng độ 5% so với mDMDHEU. Thông số của quá trình ngâm tẩm chân không áp lực như sau:

- Giai đoạn 1: Rút chân không đến 0,3 bar và duy trì trong khoảng 1,5 h;

- Giai đoạn 2: Tăng áp lực đến 7 bar và duy trì trong khoảng 1,5 h.

**2.5. Xử lý nhiệt ván mỏng**

Ván mỏng sau khi ngâm tẩm được sấy và xử lý nhiệt trong lò sấy theo quy trình như bảng 2.

**Bảng 2. Thông số chế độ xử lý nhiệt ván mỏng sau khi ngâm tẩm với MdmDHEU**

Giai đoạn	Nhiệt độ (°C)	Thời gian sấy/xử lý nhiệt ván mỏng đã ngâm tẩm với mDMDHEU (h)
1	55	24
2	65	24
3	90	24
4	103	12
5	120	2

**2.6. Sản xuất ván dán biến tính**

**Kết cấu ván**

Ván mỏng sau khi xử lý được tráng keo và tiến hành xếp ván. Ván dán được xếp 7 lớp: 4 lớp mỏng (bên ngoài), 3 lớp dày (xếp ở giữa) với kết cấu như sau: 1,7; 1,7; 2,5; 2,5; 2,5; 1,7; 1,7 mm.

**Chế độ ép**

Tiến hành ép ván tại Xưởng thực nghiệm. Kích thước sản phẩm ván dán: 350 mm x 350 mm. Lựa chọn thông số chế độ ép: Nhiệt độ ép: 110°C; Thời gian ép: 30 phút; Áp suất ép:

1,1 MPa để sản xuất ván dán biến tính.

**2.7. Kiểm tra khối lượng thể tích của ván dán**

Tiến hành kiểm tra khối lượng thể tích của ván dán biến tính và đối chứng ở điều kiện phòng thí nghiệm (nhiệt độ 30°C, độ ẩm tương đối của môi trường 65%) theo tiêu chuẩn TCVN 7756-4:2007.

Kích thước mẫu: Mẫu hình vuông, kích thước mỗi cạnh 50 x 50 mm. Số lượng mẫu: 10 mẫu/1 mức thí nghiệm, số lần lặp: 3 lần. Mẫu được để trong điều kiện phòng thí nghiệm có nhiệt độ 20°C, độ ẩm 65% đến khi đạt độ ẩm

thăng bằng (khối lượng giữa 2 lần cân liên tiếp cách nhau 24h khác nhau không quá 0,1% khối lượng mẫu).

**2.8. Kiểm tra độ ẩm thăng bằng của ván dán**

Tiến hành kiểm tra độ ẩm thăng bằng của ván dán biến tính và đối chứng ở điều kiện phòng thí nghiệm (nhiệt độ 30°C, độ ẩm tương đối của môi trường 65%) theo tiêu chuẩn TCVN 7756-3:2007.

Kích thước mẫu: Mẫu thử hình vuông, kích thước mỗi cạnh 50 x 50 mm. Số lượng mẫu: 10 mẫu/1 mức thí nghiệm, số lần lặp: 3 lần.

**2.9. Kiểm tra độ trương nở chiều dày sau khi ngâm nước**

Tiến hành kiểm tra độ trương nở chiều dày của ván dán biến tính và đối chứng theo tiêu chuẩn TCVN 7756-5:2007.

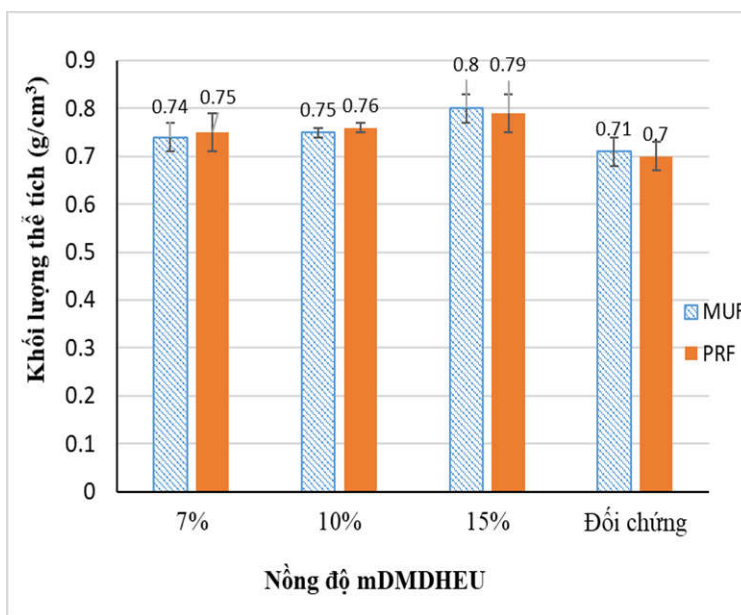
Kích thước mẫu: Mẫu thử hình vuông, kích thước mỗi cạnh 50 x 50 (mm). Số lượng mẫu: 10 mẫu/1 mức thí nghiệm, số lần lặp: 3 lần.

Cách tiến hành: Chiều dày của mẫu được xác định tại giao điểm của 2 đường chéo. Mẫu được ngâm ngập trong nước sạch, có nhiệt độ  $(27 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ , cạnh trên cách mặt nước  $(25 \pm 5)$  mm. Ngâm mẫu trong thời gian 24h, sau đó lấy mẫu ra và đo chiều dày của mẫu.

**III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU, THẢO LUẬN**

**3.1. Khối lượng thể tích của ván dán**

Ảnh hưởng của loại keo sử dụng đến khối lượng thể tích (KLTT) của ván dán là không rõ rệt trong sản xuất ván dán nói chung và trong trường hợp cụ thể của nghiên cứu này. Qua đồ thị hình 2 cho thấy ở điều kiện môi trường nhiệt độ 30°C, độ ẩm 65%, ván dán đối chứng khi sản xuất với keo MUF có KLTT là 0,71 g/cm<sup>3</sup>, với keo PRF có KLTT là 0,7 g/cm<sup>3</sup>. Ván dán biến tính khi sản xuất với keo MUF có KLTT tương ứng từ 0,74 - 0,78 g/cm<sup>3</sup>, với keo PRF có KLTT tương ứng từ 0,75 - 0,79 g/cm<sup>3</sup>.



**Hình 2. Khối lượng thể tích ở điều kiện môi trường nhiệt độ 30°C, độ ẩm 65% của ván dán sản xuất từ gỗ Bạch đàn Uro biến tính với hóa chất mDMDHEU nồng độ 7%, 10%, 15%, sử dụng keo dán MUF và PRF**

Kết quả xác định KLTT cho thấy các mẫu ván dán biến tính đều có giá trị KLTT cao hơn hẳn so với ván dán đối chứng. Điều đó chứng tỏ việc ngâm tẩm chân không áp lực ván bóc gỗ Bạch đàn Uro với dung dịch hóa chất mDMDHEU ở các nồng độ 7%, 10% và 15% đã làm tăng đáng kể KLTT của ván dán biến

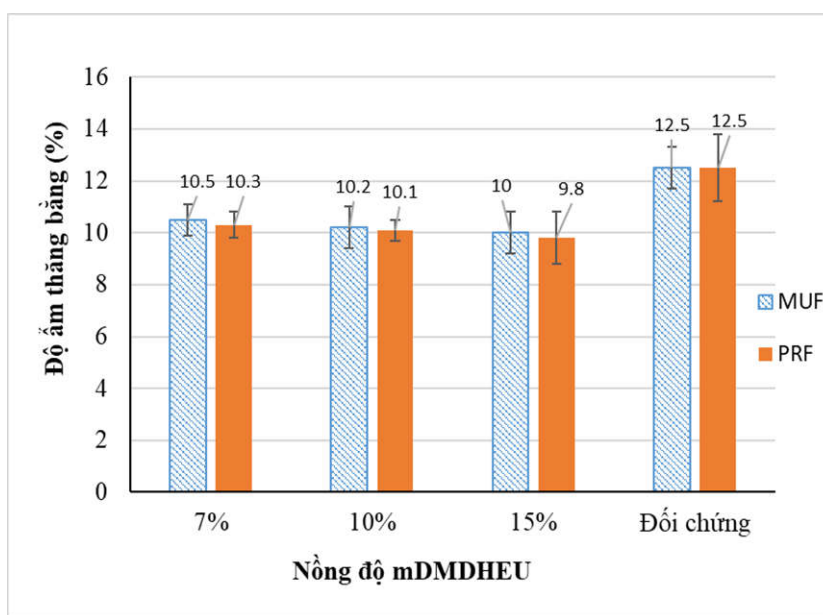
tính dù sử dụng keo dán MUF hay PRF. Kết quả này cùng xu hướng với kết quả nghiên cứu của Tạ Thị Phương Hoa khi ngâm tẩm mẫu gỗ Trám trắng (*Canarium album* Raeusch) với dung dịch mDMDHEU nồng độ 10 - 30% nhận được độ tăng khối lượng (WPG) từ 8,95 - 20,23%. Wepner và Militz (2005) đã thực hiện

ngâm tằm ván lạng gỗ Dẻ gai (*Fagus sylvatica* L.) với dung dịch DMDHEU và mDMDHEU nồng độ từ 10 - 50%, kết quả cho thấy WPG của ván lạng đạt từ 7,7 - 45%. Như vậy, khi nồng độ hóa chất ngâm tằm tăng thì khối lượng của ván (gỗ) xử lý cũng tăng, dẫn đến KLTT của sản phẩm tăng. Khi ván được ngâm tằm trong dung dịch hóa chất mDMDHEU, hóa chất sẽ di chuyển và khuếch tán vào các vết nứt tế vi được tạo ra trong quá trình bóc ván, các lỗ mạch và khoảng trống trên thành vách tế bào gỗ; làm cho khối lượng của ván mỏng tăng lên đáng kể. Thể tích của ván mỏng có tăng, tuy nhiên lượng tăng ít hơn so với khối lượng, vì vậy KLTT của ván mỏng tăng (Wepner và Militz, 2005). KLTT ván tăng nhờ việc ngâm tằm hóa chất là điều kiện cần để cường độ của gỗ được nâng cao. Khi ván mỏng gỗ Bạch đàn Uro được ngâm tằm ở nồng độ hóa chất mDMDHEU 15% thì khối lượng hóa chất tích

tụ trong ván nhiều hơn khi ngâm tằm ở nồng độ 7% và 10%. Do đó, KLTT của sản phẩm ván dán biến tính tăng khi nồng độ hóa chất ngâm tằm tăng, tuy nhiên kết quả thực tế cho thấy KLTT của ván dán biến tính tương ứng với các nồng độ mDMDHEU 7%, 10% và 15% có tăng nhưng lượng tăng không nhiều.

### 3.2. Độ ẩm thăng bằng

Sau khi gia công, các mẫu ván dán được để ở môi trường nhiệt độ 30°C, độ ẩm tương đối 65% trong vòng 1 tháng đến khi độ ẩm mẫu ổn định (đạt giá trị độ ẩm thăng bằng), kết quả cho thấy ván dán biến tính với mDMDHEU có độ ẩm thăng bằng thấp hơn so với ván đối chứng trong cả hai trường hợp sử dụng keo MUF và PRF. Kết quả này dẫn đến một số tính chất của ván dán biến tính sẽ được cải thiện hơn so với ván đối chứng như khả năng chống ẩm, chống mốc, cường độ cơ học, độ bền tự nhiên.



**Hình 3. Độ ẩm thăng bằng ở điều kiện môi trường nhiệt độ 30°C, độ ẩm 65% của ván dán sản xuất từ gỗ Bạch đàn Uro biến tính với hóa chất mDMDHEU nồng độ 7%, 10%, 15%, sử dụng keo dán MUF và PRF**

Qua đồ thị hình 3 cho thấy độ ẩm thăng bằng của ván dán biến tính khi ngâm tằm với hóa chất mDMDHEU ở các nồng độ khác nhau đều đạt giá trị thấp hơn so với mẫu đối chứng khoảng 20%. Kết quả này cùng xu hướng với kết quả nghiên cứu của Wepner và Militz (2005), trong điều kiện môi trường nhiệt độ

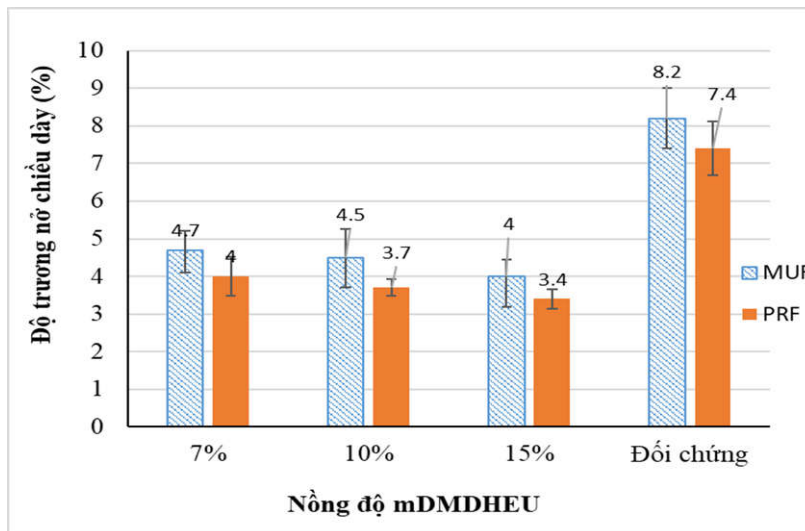
20°C, độ ẩm tương đối 65%, độ ẩm thăng bằng của ván mỏng gỗ Dẻ gai biến tính với 30% DMDHEU hoặc mDMDHEU giảm tới 7,4% và 7,0% so với độ ẩm thăng bằng 11,5% của ván mỏng đối chứng.

Đồ thị hình 3 cũng cho thấy ván dán đối chứng sử dụng keo MUF và PRF đều có độ ẩm

thăng bằng là 12,5% khi để trong môi trường nhiệt độ 30°C, độ ẩm 65%. Ảnh hưởng của loại keo dán sử dụng đến độ ẩm thăng bằng của các mẫu ván biến tính là không rõ rệt.

### 3.3. Độ trương nở chiều dày

Sau khi ngâm mẫu trong nước sạch ở nhiệt độ (27 ± 2)°C trong thời gian 24h, kết quả kiểm tra độ trương nở chiều dày của ván dán biến tính và đối chứng được thể hiện trên đồ thị hình 4.



Hình 4. Độ trương nở chiều dày sau khi ngâm nước 24 h của ván dán sản xuất từ gỗ Bạch đàn Uro biến tính với hóa chất mDMDHEU nồng độ 7%, 10%, 15%, sử dụng keo dán MUF và PRF

Qua đồ thị hình 4 cho thấy ván dán biến tính bằng hóa chất mDMDHEU sử dụng keo MUF và PRF có độ trương nở chiều dày (sau ngâm nước 24h) thấp hơn hẳn so với ván dán đối chứng. Với cùng một loại keo dán, khi nồng độ hóa chất biến tính mDMDHEU tăng lên thì độ trương nở giảm xuống. Ván dán đối chứng sử dụng keo dán MUF, PRF có độ trương nở chiều dày sau 24h ngâm nước trung bình lần lượt là 8,2% và 7,4%. Trong điều kiện cùng nồng độ hóa chất biến tính thì ván dán sử dụng keo PRF có độ trương nở thấp hơn sử dụng keo MUF, kết quả đó là do keo dán PRF có tác dụng chống hút nước, hút ẩm tốt hơn keo dán MUF.

Các nhóm hydroxyl trong thành phần của vách tế bào là những vị trí dễ tham gia các liên kết nhất và chúng cũng là các nhóm chủ yếu gây nên tính không ổn định kích thước ở gỗ do có khả năng tạo các liên kết hydro với nước. Khi ván mỏng được xử lý biến tính bằng các hóa chất, dưới điều kiện nhiệt độ và xúc tác thích hợp, các liên kết hóa học giữa hóa chất biến tính mDMDHEU với các nhóm hydroxyl (-OH) thân nước có trên vách tế bào gỗ tạo ra

các liên kết cộng hóa trị (liên kết covalent) bền vững khiến cho gỗ giảm khả năng hút nước. Bên cạnh đó, các phân tử mDMDHEU còn có khả năng di chuyển vào khoảng trống giữa các tế bào gỗ, trên vách tế bào và thực hiện quá trình polymer hóa giữa các phân tử mDMDHEU, làm cho vách tế bào trương nở (bulking) dẫn đến giảm độ trương nở của gỗ khi ngâm trong nước (Hill, 2006). Các nghiên cứu của Nicholas và Williams (1987), Militz (1993), Marina và các cộng sự (1998), Lê Xuân Phương và Nguyễn Hồng Minh (2015)... đều đã chứng tỏ khả năng chống trương nở thể tích do hút nước của gỗ/ván biến tính với mDMDHEU/mDMDHEU ở các mức độ khác nhau. Do đó, kết quả xác định độ trương nở chiều dày của ván dán sản xuất từ gỗ Bạch đàn Uro biến tính với mDMDHEU trong nghiên cứu này hoàn toàn phù hợp với các nghiên cứu trước đó. Độ trương nở chiều dày của ván dán biến tính giảm so với ván dán đối chứng sẽ đem đến nhiều thuận lợi như: tăng độ ổn định kích thước, giảm bong tách giữa các lớp ván, giảm hiện tượng cong vênh, biến dạng khi sử dụng trong môi trường ẩm...

#### IV. KẾT LUẬN

Ván dán biến tính sản xuất từ ván bóc gỗ Bạch đàn Uro ngâm tẩm với hóa chất mDMDHEU ở các cấp nồng độ chất tan 7%, 10%, 15%, sau đó xử lý nhiệt ván mỏng ở các mức nhiệt độ khác nhau rồi sử dụng keo MUF và PRF để ép ván, có một số tính chất vật lý như sau:

- Khối lượng thể tích của ván dán biến tính tăng so với ván dán đối chứng. Khi sử dụng keo MUF, ở nồng độ mDMDHEU 7%, 10%, 15%, KLTT của ván dán biến tính cao hơn ván dán đối chứng tương ứng là 4,2%, 5,6% và 12,7%. Khi sử dụng keo PRF, ở nồng độ mDMDHEU 7%, 10%, 15%, KLTT của ván dán biến tính cao hơn ván dán đối chứng tương ứng là 7,1%, 8,6% và 12,9%;

- Độ ẩm thăng bằng (ở điều kiện nhiệt độ 30°C, độ ẩm 65%) của ván dán biến tính giảm so với ván dán đối chứng. Khi sử dụng keo MUF, ở nồng độ mDMDHEU 7%, 10%, 15%, độ ẩm thăng bằng của ván dán biến tính thấp hơn ván dán đối chứng tương ứng là 16%, 18,4% và 20%. Khi sử dụng keo PRF, ở nồng độ mDMDHEU 7%, 10%, 15%, độ ẩm thăng bằng của ván dán biến tính thấp hơn ván dán đối chứng tương ứng là 17,6%, 19,2% và 21,6%;

- Độ trương nở chiều dày của ván dán biến tính khi ngâm trong nước lạnh 24 h giảm so với ván dán đối chứng. Khi sử dụng keo MUF, ở nồng độ mDMDHEU 7%, 10%, 15%, độ trương nở chiều dày của ván dán biến tính thấp hơn ván dán đối chứng tương ứng là 42,7%, 45,1% và 51,2%. Khi sử dụng keo PRF, ở nồng độ mDMDHEU 7%, 10%, 15%, độ trương nở chiều dày của ván dán biến tính thấp hơn ván dán đối chứng tương ứng là 45,9%, 50% và 54,1%.

Hóa chất mDMDHEU có thể sử dụng để xử lý biến tính ván bóc gỗ Bạch đàn Uro nói riêng và các loại gỗ rừng trồng nói chung tạo ra các sản phẩm ván dán mà điều kiện môi trường sử dụng yêu cầu chịu ẩm, chịu nước như ván sàn trong nhà, ván sàn ngoài trời có mái che. Nồng

độ hóa chất mDMDHEU dùng để biến tính cho ván mỏng còn tùy thuộc vào yêu cầu sử dụng của sản phẩm.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Petersen, H. (1968). Beziehungen zwischen chemischer Konstitution, Hydrolysenbeständigkeit und Gleichgewichtslagen von N-Methylolverbindungen. 3. Mitt. *Textilveredlung*, 3:160-179.

2. Nicholas, D.D. and William, A.D. (1987). *Dimensional stabilization of wood with dimethylol compounds*. Proceedings of the International Research Group on Wood Preservation, Document No: IRG/WP 87-3412.

3. Militz, H. (1993). Treatment of timber with water soluble dimethylol resins to improve their dimensional stability and durability. *Wood Science and Technology*, 27(5): 347-355.

4. Marina E, Erwin, Militz, H. (1998). *Influence of concentration, catalyst, and temperature on dimensional stability of DMDHEU modified Scots pine*. Document No. IRG/WP 98-40119. International Research Group on Wood Protection, Stockholm, Sweden.

5. Lê Xuân Phương và Nguyễn Hồng Minh (2015). Một số tính chất cơ - lý của ván sàn từ ván mỏng biến tính. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 1/2015, tr: 84-93.

6. Schaffert, S, Krause, A. and Militz, H. (2005). *Upscaling and process development for wood modification with N-methylol compounds using superheated steam*. Proceedings of the 2nd European Conference on Wood Modification, Göttingen, Germany, 161-168.

7. Wepner, F. and Militz, H. (2005). *Fungal resistance, dimensional stability and accelerated weathering performance of N-methylol treated veneers of Fagus sylvatica*. Proceedings of the 2nd European Conference on Wood Modification, Göttingen, Germany, 169-177.

8. Tạ Thị Phương Hoa (2011). *Nghiên cứu nâng cao chất lượng gỗ Trám trắng (Canarium album Lour. Raeusch) bằng phương pháp biến tính*. Luận án tiến sỹ kỹ thuật, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

9. Vũ Huy Đại (2008). Chuyên đề nghiên cứu “*Quy trình công nghệ xử lý ván phủ mặt từ gỗ Keo lai (Acacia mangium x Acacia auriculiformis) và DMDHEU (Akrofix)*”.

10. Nguyễn Quang Trung (2010). *Sử dụng gỗ Bạch đàn Urophylla để sản xuất gỗ xẻ - nguyên liệu đóng đồ mộc*. Kết quả nghiên cứu Khoa học Công nghệ Lâm nghiệp giai đoạn 2006 - 2010, Nhà xuất bản Nông nghiệp, tr. 447-454.

11. Hill, C.A.S. (2006). *Wood modification. Chemical, thermal and other processes*. John Wiley & Son, Ltd.

**EFFECT OF mDMDHEU (MODIFIED - DIMETHYLOL DIHYDROXYETHYLENE UREA) CONCENTRATIONS ON PHYSICAL PROPERTIES OF MODIFIED PLYWOOD PRODUCED FROM EUCALYPTUS UROPHYLLA PEELED VENEERS**

**Trinh Hien Mai<sup>1</sup>, Pham Thi Thuy<sup>2</sup>, Nguyen Hong Minh<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Vietnam National University of Forestry*

<sup>2</sup>*Hai Duong Forest Protection Department*

<sup>3</sup>*Vietnam Academy of Forest Science*

**SUMMARY**

In this study, peeled veneers from *Eucalyptus urophylla* was impregnated with mDMDHEU solutions (modified- dimethylol dihydroxyethylene urea) at 7%, 10% and 15% concentrations, then the impregnated veneers were heat treated before glue spreading with melamine ure formaldehyde (MUF) or phenol resorcinol formaldehyde (PRF) to produce 7 - layer plywood. The results showed with both used glues MUF and PRF: Density of the modified plywood increased from that of the control plywood from 4.2 - 12.9%; equilibrium moisture content (at ambient temperature 30°C, relative humidity 65%) of the modified plywood decreased in comparison to that of the control plywood from 16.0 - 21.6%; thickness swelling of the modified plywood when soaked 24 h in cold water reduced in comparison to that of the control plywood from 42.7 - 54.1%. The effects of the mDMDHEU concentrations and the glue types on these physical properties of the modified and control plywood were discussed in detail in the article. The mDMDHEU can be used to modify veneers from *Eucalyptus urophylla* in particular and forest plantation wood in general for the production of plywood used in humid conditions, waterproof.

**Keywords:** Density, equilibrium moisture content, eucalyptus urophylla, mDMDHEU, plywood, thickness swelling, veneer.

**Ngày nhận bài** : 22/01/2018

**Ngày phản biện** : 22/5/2018

**Ngày quyết định đăng** : 04/6/2018