

# ĐỘ BỀN VÁN MỎNG GỖ BẠCH ĐÀN UROPHYLLA VÀ GỖ KEO TẠI TƯỢNG BIẾN TÍNH BẰNG N - METHYLOL VÀ DẦU VỎ HẠT ĐIỀU CHỐNG LẠI MỐI NHÀ *Coptotermes formosanus* Shiraki

Nguyễn Hồng Minh, Hoàng Văn Phong

Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

## TÓM TẮT

Ván mỏng gỗ Bạch đàn *Eucalyptus urophylla* và gỗ Keo tai tượng *Acacia mangium* được ngâm tẩm trong điều kiện chân không ( $0,3\text{kgf/cm}^2$  - 1,5h) và áp lực ( $7\text{kgf/cm}^2$  - 1,5h) với các hóa chất N - methylol (Dimethylol dihydroxy ethyleneurea - DMDHEU) và dầu vỏ hạt Điều (Cashew nut shell liquid). Sau đó ván ngâm tẩm DMDHEU và dầu Điều được sấy đến độ ẩm 10 - 12% và được xử lý nhiệt tương ứng ở điều kiện  $120^\circ\text{C}$  - 2 giờ và  $103^\circ\text{C}$  - 24. Mối nhà *Coptotermes formosanus* Shiraki được sử dụng để thí nghiệm đánh giá khả năng chống mối cho ván dán biến tính. Sau 9 tuần đặt mẫu biến tính vào tổ mối trong phòng thí nghiệm, các mẫu thử được kiểm tra và đánh giá khả năng kháng mối do mối tấn công bằng phương pháp tỷ lệ ngoại quan cho điểm (từ 10 điểm ở mẫu lành lặn đến 0 điểm khi mẫu phá hủy hoàn toàn) và độ hao hụt khối lượng. Ván mỏng gỗ bạch đàn được xử lý với DMDHEU ở các cấp độ tăng khối lượng là 9,4% và 14,7% cho kết quả độ hao hụt khối lượng tương ứng là 5,1% và 0,8% trong khi mẫu không xử lý hao hụt 9,5%. Kết quả đạt mức tương đương với Keo tai tượng biến tính DMDHEU cho thấy độ hao hụt khối lượng lần lượt là 5,5% và 1,1% tương ứng với độ tăng khối lượng là 8,3% và 13,8%, mẫu đối chứng hao hụt 12,8%. Ván mỏng gỗ Bạch đàn *urophylla* và Keo tai tượng biến tính với dầu vỏ hạt Điều với độ tăng khối lượng 52,2% cho kết quả độ hao hụt khối lượng 0,2%/ điểm 10 cho thấy rất bền với mối. Các kết quả đã cho thấy ván dán biến tính hóa nhiệt với DMDHEU ở độ tăng khối lượng 13,8 - 14,7% và dầu vỏ hạt Điều 52,2% có thể chống chịu mối ở cấp độ rất bền.

**Từ khóa:** Keo tai tượng, dimethylol dihydroxyethyleneurea (DMDHEU), dầu vỏ hạt Điều, mối nhà, Bạch đàn *urophylla*, N - methylol, ván mỏng

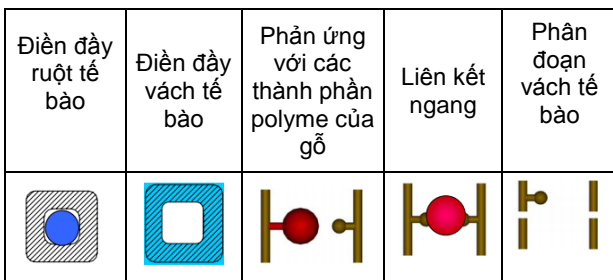
## Durability of *Eucalyptus urophylla* and *Acacia mangium* veneer modified by N - Methylol and Cashew nut shell liquid against to subterranean termite *Coptotermes formosanus* Shiraki

*Eucalyptus urophylla* and *Acacia mangium* veneers were impregnated with N - methylol (Dimethylol dihydroxy ethyleneurea - DMDHEU) and Cashew nut shell liquid (CNSL) following the conditions of vacuum at  $0,3\text{kgf/cm}^2$  for 1.5h and pressure at  $7\text{kgf/cm}^2$  for 1.5h. The impregnated veneer were then dried to moisture content of 10 - 12% and treated at temperatures of  $120^\circ\text{C}$  - 2h and  $103^\circ\text{C}$  - 24 respectively. The subterranean termite *Coptotermes formosanus* Shiraki was applied for testing durability of the treated veneers. After 9 weeks of testing, the samples were collected to evaluate the resistance against to subterranean termite following the criteria of mass loss and mark system. The DMDHEU treated veneer with weight percent gain (wpg) at 9.4% và 14.7% resulted respectively the mass loss 5.1% và 0.8% due to termite attack, while untreated veneers got mass loss 9.5%. The results showed a similar level of mass loss 5.5% and 1.1% in the case of *Acacia mangium* veneers treated with DMDHEU when the wpg reached respectively 8.3% 13.8%, the mass loss of control was 12.8%. When *Eucalyptus urophylla* and *Acacia mangium* veneers treated with CNSL, the weight percent gained up to 52.2 - 52.6% resulted almost no mass loss (0.2%/mark 10) showing very durable due to termite attack. In overall, the thermo - chemically treated veneers with DMDHEU at wpg 13.8 - 14.7% and CNSL at 52.2% can be very durable against to termite attack.

**Keywords:** *Acacia Mangium*, Cashew nut shell liquid, *Coptotermes formosanus* Shiraki, Dimethylol dihydroxyethyleneurea (DMDHEU), *Eucalyptus urophylla*, N - methylol, termite, veneer

**I. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Trong những năm gần đây biến tính hóa học đối với gỗ được nghiên cứu rộng rãi nhằm mục đích nâng cao tính ổn định kích thước, khả năng chống lại vi sinh vật tấn công và các tác nhân thời tiết, (Militz H *et al.*, 1997; Nguyễn Hồng Minh, 2008). Biến tính gỗ bao gồm các tác động hóa học, sinh học hoặc vật lý vào gỗ, nhằm nâng cao các tính chất của gỗ để đáp ứng được mục tiêu sử dụng của sản phẩm. Phần lớn trong biến tính hóa học gỗ cần quan tâm đến cải thiện ổn định kích thước và độ bền sinh học. Gỗ được tạo nên chủ yếu từ xenlulo, hemixenlulo và lignin. Biến tính hóa học gỗ là quá trình tác động vào gỗ, trong đó xảy ra phản ứng hóa học giữa một số phần của các chất tạo vách tế bào gỗ và tác nhân hóa học tạo thành các liên kết hóa học giữa gỗ và tác nhân hóa học. Các nhóm hydroxyl trong các thành phần của vách tế bào là những vị trí dễ phản ứng nhất trong gỗ. Mô hình biến tính gỗ được thể hiện theo các nguyên tắc như hình 1.



**Hình 1.** Nguyên lý biến tính gỗ (Sandermann, 1963)

Với công nghệ biến tính hóa nhiệt, gỗ sau khi ngâm tẩm hóa chất được gia nhiệt ở nhiệt độ thích hợp tạo điều kiện cho các phản ứng của hóa chất với các thành phần hóa học xảy ra của gỗ, tạo thành các liên kết hóa học giữa gỗ và các tác nhân hóa học. Trong quá trình biến tính hóa nhiệt, phản ứng của nhóm hydroxy luôn đóng vai trò chủ đạo.

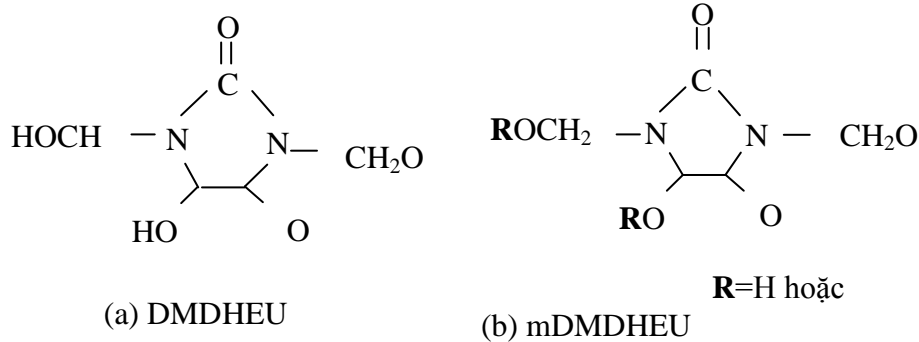
**Dimethylol dihydroxy ethyleneurea (DMDHEU)**

Gần đây, các nhà nghiên cứu trên thế giới đã nỗ lực nghiên cứu phát triển nhiều công nghệ biến tính gỗ nhằm nâng cao một số tính chất của gỗ như nâng cao độ ổn định kích thước, chống lão hóa dưới tác động của tia cực tím và thời tiết cũng như nâng cao độ bền sinh học. Hill (2006) đã đưa ra một báo cáo tổng hợp toàn diện về các công nghệ biến tính gỗ hiện đang được ứng dụng. Một trong những công nghệ có nhiều triển vọng đó là việc sử dụng các tác nhân hóa học dựa trên nền tảng hợp chất N - methylol (Nicholas D and Williams A., 1987; Militz, H., 1993). Các hợp chất N - methylol đã được sử dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp dệt nhằm cải thiện các tính chất của sợi cotton hay các sợi khác có chứa xenlulose. Chúng có thể giúp duy trì màu sắc hay lưu giữ ổn định các tác nhân khác trên sợi vải. Dimethylol dihydroxy - ethyleneurea (DMDHEU) và các dẫn xuất chứa hàm lượng formaldehyde thấp là những hợp chất N - methylol được sử dụng nhiều nhất trong ngành công nghiệp dệt. Biến tính hóa học gỗ bằng DMDHEU hoặc các dẫn xuất của DMDHEU có thể ứng dụng cho cả gỗ khối hay các vật liệu ván gỗ nhân tạo. Phương thức sử dụng là dựa trên liên kết ngang của DMDHEU với các hợp chất của gỗ đồng thời với việc tự trùng ngưng và bám chặt trên vách tế bào gỗ. Về mặt công nghệ, thì vật liệu được biến tính là một thể kết hợp polyme - gỗ biến đổi với hình dạng bên ngoài như gỗ.

Một trong những ưu điểm chính của việc biến tính với DMDHEU là tăng cường độ ổn định kích thước. Quá trình ngâm tẩm có thể làm cho vách tế bào gỗ dần nở bèn và cũng làm giảm sự thay đổi kích thước của gỗ. Các kết quả thử nghiệm với DMEU (Dimethylol ethyleneurea) và DMDHEU cho thấy hệ số

chống co rút (ASE) có thể đạt tới 70% (Militz H, 1993; Krause A *at et.*, 2008). Các nghiên cứu còn chỉ ra độ bền cao chống lại nấm mục trắng, mục nâu và mục mềm cao, nhưng phương thức chống lại nấm đảm chưa hoàn toàn được xác định. Hơn nữa, với độ tăng lượng tẩm hóa chất thì độ cứng của gỗ được tăng lên đáng kể. Vì độ bền chống nấm và độ cứng được tăng nên khả năng chống mối phá

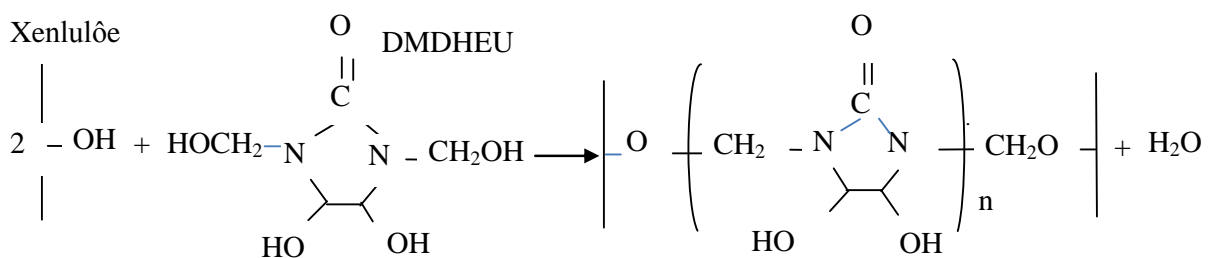
hại có thể đạt được ở mức độ nhất định. Tuy nhiên, độ bền của gỗ biến tính bằng DMDHEU chống lại mối hiện nay ít được biết đến. Yusuf S và đồng tác giả (1995); Schaffert S và đồng tác giả (2006) đã đưa ra một mức độ nhất định có thể cải thiện khả năng kháng mối. Các nhóm chức phản ứng trong các phân tử DMDHEU là hai nhóm N - methylol như trong hình 2a.



**Hình 2.** Công thức cấu tạo hóa học của hóa chất: (a) DMDHEU, (b) biến tính mDMDHEU

Để giảm sự phát thải formaldehyde từ DMDHEU, phân tử của nó cũng được biến đổi methyl hóa để tạo thành hợp chất DMDHEU biến đổi mDMDHEU. Tuy nhiên, hoạt tính của DMDHEU methyl hóa chậm hơn phản ứng của DMDHEU. Các chất xúc tác khác nhau đã được sử dụng làm

tăng khả năng phản ứng của các tác nhân có liên kết ngang (Krause A., 2008). Clorua magiê (MgCl<sub>2</sub>) là một trong những xúc tác tốt nhất được sử dụng. DMDHEU có thể tạo liên kết cộng hóa trị bền vững với gỗ thông qua các cầu nối OH trong các polyme của gỗ như sau:



**Hình 3.** Liên kết giữa DMDHEU với Cellulose (Fricket *et al.*, 1995)

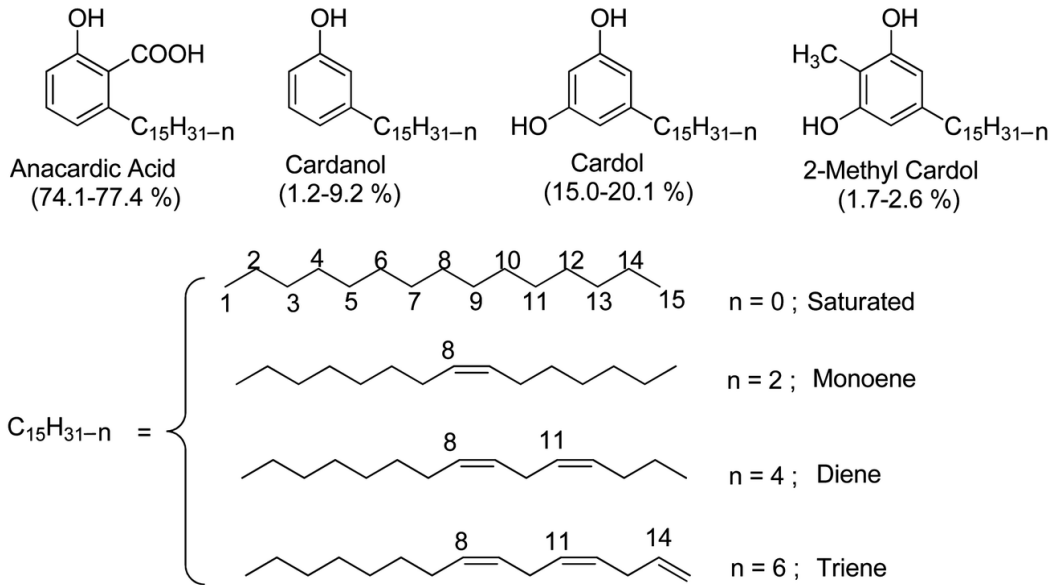
**Dầu vỏ hạt Điều (Cashew nut shell liquid)**

Trong công nghiệp chế biến hạt Điều, dầu vỏ hạt Điều là sản phẩm phụ thu hồi trong quá trình sản xuất với tỷ lệ khoảng 10 - 15% trọng lượng hạt. Các thành phần hoá học chủ yếu của

dầu vỏ hạt Điều được xác định gồm axit anacardic, cactol, 2 - metylcactol và cactanol (Hình 4). Đây là các hợp chất phenol tự nhiên có gắn với mạch cacbua hydro không no. Trong quá trình chế biến hạt Điều để tách nhân và vỏ

hạt Điều thường tiến hành ở nhiệt độ cao vì thế axit anacardic bị khử mất CO<sub>2</sub> và trở thành

cacdanol, khi đó dầu vỏ hạt Điều thu được có thành phần chính là cacdanol (Hình 4).



**Hình 4.** Cấu trúc hóa học của dầu vỏ hạt Điều (CNSL)

Do có tính phenol, nên vai trò tự nhiên của dầu vỏ hạt Điều khi tồn tại trong vỏ quả Điều là bảo vệ nhân điều chống lại các sinh vật hại. Lợi dụng đặc tính này, đã có một số công trình nghiên cứu bước đầu đánh giá hiệu lực phòng chống côn trùng và nấm phá hoại lâm sản. Jan và Gazwal (1989) đã thử nghiệm hiệu lực phòng chống mối *Odontotermes* của dầu vỏ hạt Điều và đã đạt kết quả khi lượng dầu vỏ hạt Điều thấm vào mẫu gỗ đạt từ 25 kg/m<sup>3</sup> trở lên có hiệu lực chống lại sự xâm hại của mối.

Bùi Văn Ái (2008) đã nghiên cứu sử dụng dầu vỏ hạt Điều kết hợp với khí Clo làm thuốc bảo quản lâm sản, kết quả của nghiên cứu này đã tạo ra hai loại chế phẩm. Các chế phẩm này từ dầu vỏ hạt Điều cho khả năng chống chịu cao đối với sự xâm hại của vi sinh vật, tuy nhiên, kết quả của nghiên cứu chưa đề cập đến ảnh hưởng của dầu vỏ hạt Điều đối với các tính chất cơ lý, khả năng dán dính của gỗ sau ngâm tẩm. Các chế phẩm khi sử dụng ở dạng

nhúng ngâm thông thường của gỗ với thuốc bảo quản.

Trong bài viết này, khả năng kháng mối được đánh giá trên ván mỏng gỗ bạch đàn và gỗ Keo tai tượng biến tính hóa nhiệt bằng một số tác nhân có thể tạo liên kết ngang trong DMDHEU và dầu Điều. Ván mỏng gỗ bạch đàn và Keo tai tượng được ngâm tẩm với các hóa chất theo phương pháp tế bào đầy (ngâm tẩm chân không - áp lực) và xử lý tiếp theo bằng quá trình hóa nhiệt ở để tạo liên kết ngang hóa chất với gỗ ván dán biến tính được tạo thành.

**II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

Ván mỏng gỗ Bạch đàn *Eucalyptus urophylla* và gỗ Keo Tai tượng *Acacia mangium* 6 tuổi được khai thác tại Cầu Hai - Phú Thọ, được chuẩn bị với kích thước: 150mm (dài) × 30mm (rộng) × 2,5mm (dày) và được dùng để xử lý biến tính. Ván mỏng gỗ Bồ đề (*Styrax tonkinensis* (Pierre) Craib. ex Hartw) được chọn làm mẫu

đối chứng để so sánh khả năng kháng mối. Mối nhà *Coptotermes formosanus* Shiraki được sử dụng làm mối cho thử nghiệm. Các mẫu ván mỏng được ngâm tẩm với 2 loại hóa chất: Dimethylol dyhydroxyl ethylen urea (DMDHEU) ở nồng độ 7% và 15%; Dầu vỏ hạt Điều (CNSL) nồng độ 100% trong điều kiện chân không 0,3kgf/cm<sup>2</sup> trong 1,5h, sau đó áp lực 7kgf/cm<sup>2</sup> trong 1,5h. Sau khi ngâm tẩm, các mẫu ván mỏng được sấy và xử lý nhiệt theo quy trình trong bảng 1.

**Bảng 1.** Chế độ xử lý ván mỏng biến tính

Giai đoạn	Nhiệt độ (°C)	DMDHEU	CNSL
1	55	24	24
2	65	24	24
3	90	24	24
4	103	12	24
5	120	2	

Độ tăng khối lượng mẫu theo phần trăm sau ngâm tẩm được xác định theo phương pháp ngoại suy. Mẫu ván mỏng sau khi được xử lý hóa nhiệt được đặt vào tủ mối nhà. Mẫu ván Bạch đàn *Urophylla* và Keo tai tượng với 2 loại nồng độ ngâm tẩm và mẫu gỗ Bò đề được xếp xen kẽ nhau trong cùng một hộp như mối. Mẫu thử được xếp bố trí theo tiêu chuẩn TCN04 - 2006.



Sau thời gian thử mối 9 tuần, hộp mẫu thí nghiệm được lấy ra khỏi tủ thí nghiệm, tháo ra gạt bỏ mối và phân của mối trên bề mặt mẫu. Sau đó mẫu được sấy ở nhiệt độ 103°C cho đến khi đạt khối lượng không đổi thì cân để xác định khối lượng hao hụt. Độ hao hụt khối lượng được xác định theo tỷ lệ phần trăm, so sánh với khối lượng mẫu trước khi thử mối. Khả năng chống chịu mối được đánh giá phân loại theo tiêu chuẩn ASTM - 3345 (1986). Bảng 2 quy định thang điểm dựa theo Tiêu chuẩn ngành TCN04 - 2006 về tỷ lệ, diện tích và chiều sâu vết mối ăn.

**Bảng 2.** Phân loại mức độ kháng mối của ván mỏng và ván lạng theo tiêu chuẩn ASTM - 3345

Thang Điểm	Phân loại tấn công mẫu thử
10	Nhẹ, gặm nhấm bề mặt cho phép
9	Tấn công nhẹ
7	Trung bình
4	Nặng
0	Phá hủy hoàn toàn

Thang điểm đánh giá theo tiêu chuẩn ngành TCN, 2006 dựa trên các chỉ tiêu:

Tỷ lệ phần trăm số mẫu có vết mối ăn (X%).

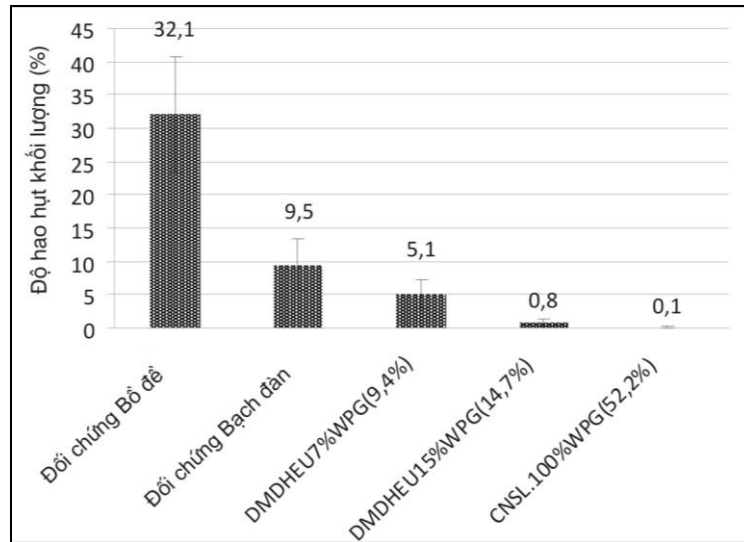
Tỷ lệ phần trăm số mẫu có vết mối ăn rộng bằng và lớn hơn 1cm<sup>2</sup> (Y%).

Tỷ lệ phần trăm số mẫu có vết mối ăn sâu bằng hoặc hơn 1mm (Z%).

Các tỷ lệ này được so sánh tương đối với mẫu đối chứng theo công thức Abbott.

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Độ hao hụt khối lượng do mối phá hại đối với ván mỏng biến tính hóa nhiệt DMDHEU và dầu vỏ hạt Điều 9 tuần thử với mối nhà được thể hiện qua hình 5, 6.



**Hình 5.** Độ hao hụt khối lượng ván mỏng bạch đàn biến tính với các hóa chất DMDHEU ở nồng độ ngâm tẩm 7% (wpg 9,4%) và 15% (wpg 14,7%); và dầu vỏ hạt Điều wpg 52,2%

Kết quả từ hình 5 cho thấy sau khi thử mối, ván mỏng gỗ Bồ đề đối chứng bị mối ăn phá hủy với độ hao hụt khối lượng cao nhất đạt 32%; phù hợp với quy định về mức độ không bền chống mối của gỗ Bồ đề. Do đó thí nghiệm được cho là thành công và đạt kết quả tin cậy.

Ván mỏng bạch đàn sau khi ngâm tẩm với DMDHEU ở nồng độ ngâm tẩm 7% (wpg 9,4%) và 15% (wpg 14,7%), độ hao hụt khối lượng đạt tương ứng là 5,1% và 0,8% trong khi ván mỏng đối chứng (ĐC) bạch

đàn không xử lý hao hụt 9,5%. Quá trình ngâm tẩm làm cho ván mỏng tăng khối lượng do hóa chất được thẩm thấu vào gỗ và bám trên các vách tế bào. Quá trình xử lý dưới tác dụng của nhiệt độ có thể đã xảy ra liên kết ngang giữa DMDHEU với gỗ, cũng như khả năng tự đa trùng của hợp chất trên vách tế bào gỗ. Điều này làm biến đổi các thành phần cabohydrat trong gỗ, làm cho mối không nhận biết được và không tiêu hóa được gỗ, do đó độ hao hụt của ván mỏng biến tính với DMDHEU rất thấp.



ĐC Bồ đề 32,1%

ĐC bạch đàn 9,5%

DMDHEUBĐ 5,1%

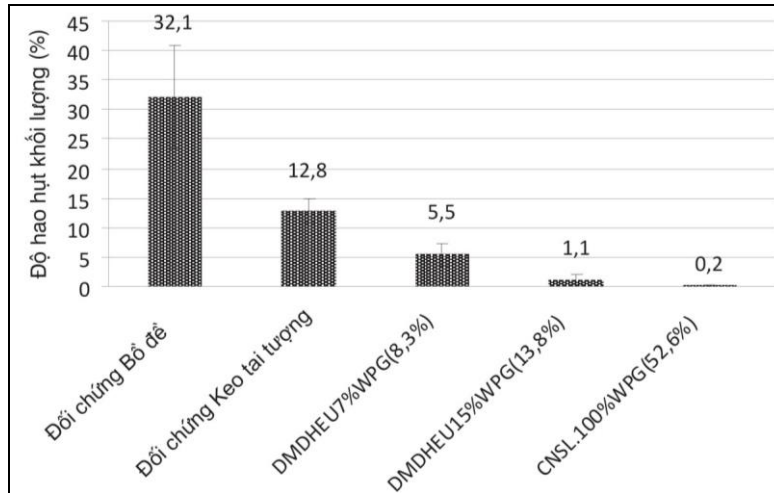
DMDHEUBĐ 0,8%

Ván mỏng bạch đàn được ngâm tẩm xử lý bằng dầu vỏ hạt Điều (CNSL) với độ tăng khối lượng là 52,2% cho kết quả hầu như không bị hao hụt khối lượng (0,1%) sau thời gian 9 tuần tiếp xúc với mối. Điều này có thể giải thích là do độ tăng khối lượng rất lớn của

ván xử lý, dầu vỏ hạt Điều đã bao bọc, ngăn cản sự tiếp cận của mối với gỗ. Hơn nữa dưới tác dụng của nhiệt độ, các phản ứng giữa cardanol, cardol có thể xảy ra với OH của gỗ, làm cho gỗ được biến tính. Vì thế mối không nhận biết, không phá hủy và không tiêu hóa

được gỗ. Điều này là logic với kết quả nghiên cứu trước đây của tác giả Bùi Văn Ái (2008) cho thấy gỗ ngâm nhúng dầu Điều có độ tăng khối lượng thấp và có thể kháng mối được 1 năm ở điều kiện ngoài trời.

Ván mỏng gỗ Keo tai tượng biến tính với DMDHEU và dầu vỏ hạt Điều sau 9 tuần thử mối cho kết quả như hình sau:



**Hình 6.** Độ hao hụt khối lượng ván mỏng Keo tai tượng biến tính với các hóa chất DMDHEU nồng độ ngâm tẩm 7% và 15% với độ tăng khối lượng tương ứng là 8,3% 13,8%; và dầu vỏ hạt Điều tương ứng độ tăng khối lượng là 52,6%

Hình 6 thể hiện ván mỏng gỗ Keo tai tượng ngâm tẩm với hóa chất Dimethylol dihydroxyl ethylen urea (DMDHEU) với độ tăng khối lượng 8,3% và 13,8%, thì độ hao hụt khối lượng do mối tương ứng là 5,5% và 1,1% trong khi ván mỏng Keo tai tượng không xử lý bị mối ăn 12,8%. Ván mỏng gỗ Keo tai tượng được xử lý với dầu vỏ hạt Điều (CNSL) ở nồng độ 100% cho độ tăng khối lượng là 52,6%. Kết quả cũng cho thấy ván mỏng tẩm dầu vỏ hạt Điều không bị mối tiêu hóa, độ hao hụt khối lượng đạt 0,2%.

Do khả năng tạo liên kết covalent giữa DMDHEU cũng như cardanol trong dầu vỏ hạt Điều với gỗ đã có thể làm mất khả năng nhận biết của mối đối với gỗ, do đó không tiêu hóa được gỗ hoặc tiêu hóa ở mức độ rất thấp. Do độ tăng khối lượng dầu Điều vào gỗ rất lớn ở mức 52,6%, cộng với độ dài mạch phân tử của dầu Điều lớn, bao phủ và ngăn cách khả năng tiếp cận của mối với gỗ lớn trong gỗ tạo ra rào cản rất lớn ngăn cách mối với gỗ và cũng làm tăng khả năng kháng lại mối nhà.



ĐC Bồ đề 32,1%

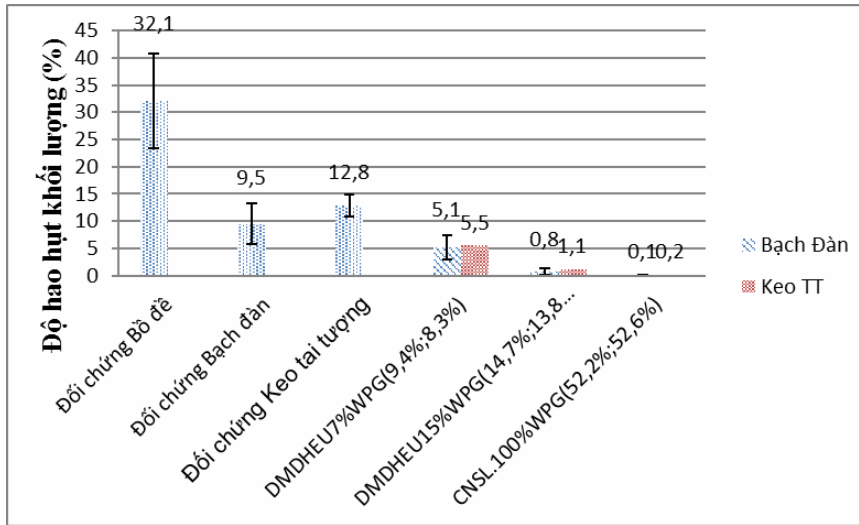
ĐC Keo tai tượng  
12,8%

DMDHEU KTT  
5,5%

DMDHEU KTT 1,1%

Kết quả mức độ bị môi phá hại đối với hai loại gỗ Bạch đàn *Urophylla* và Keo tai tượng được

biến tính hóa nhiệt với DMDHEU và dầu vỏ hạt Điều được thể hiện như trong hình 7.



**Hình 7.** Độ hao hụt khối lượng ván mỏng bạch đàn và Keo tai tượng biến tính với các hóa chất DMDHEU nồng độ ngâm tẩm 7% và 15%; và dầu vỏ hạt Điều nồng độ 100%

Kết quả từ hình 7 cho thấy độ hao hụt khối lượng của ván mỏng đối chứng gỗ bạch đàn 9,5% và thấp hơn đối với ván mỏng gỗ Keo tai tượng 12,8%. Tuy nhiên vùng sai số nằm trong vùng của nhau nên sự khác nhau là không hoàn toàn rõ rệt. Các kết quả về độ hao hụt khối lượng do môi ăn trên các mẫu ván mỏng biến tính gỗ Bạch đàn *Urophylla* và

Keo tai tượng với DMDHEU và CNSL đều ở mức tương đồng thể hiện hoạt tính của các hóa chất đóng vai trò chính trong việc ngăn cản môi hại gỗ.

Các mẫu sau khi thử môi được phân loại cấp độ kháng môi theo chỉ tiêu ngoại quan và cho điểm theo tiêu chuẩn ASTM - 3345 và được thể hiện qua bảng 3 dưới đây:

**Bảng 3.** Độ bền ván mỏng bạch đàn và Keo tai tượng biến tính với các hóa chất

Loại ván mỏng	Hóa chất xử lý	Nồng độ (%)	Độ tăng khối lượng (%)	Thang điểm (độ lệch chuẩn)	Phân Loại
ĐCV	0	0	0	2,75 (1,9)	Không bền
ĐCBB	0	0	0	5,7 (1,5)	Bền trung bình
ĐCKTT	0	0	0	5 (1,5)	Bền trung bình
Bạch đàn	DMDHEU	7%	9,4	8,3 (1,0)	Bền
		15%	14,7	10 (0)	Rất bền
	CNSL	100%	52,2	10 (0)	Rất bền
Keo tai tượng	DMDHEU	7%	8,3	8.1 (1,0)	Rất bền
		15%	13,8	9.5 (0,5)	Rất bền
	CNSL	100%	52,6	10 (0)	Rất bền

Các kết quả cho thấy khi được ngâm tẩm với hóa chất DMDHEU, độ tăng khối lượng ván

gỗ bạch đàn 9,4% và 14,7% đạt điểm tương ứng với môi là 8,3 và 9,8; với ván mỏng gỗ



Keo tai tượng độ tăng khối lượng 8,3% và 13,8% đạt điểm 8,1 và 9,5 tương ứng. Hóa chất dầu vỏ hạt Điều nồng độ 100% cho phép tăng khối lượng 52,2% và 52,6% cho ván mỏng bạch đàn và ván mỏng Keo tai tượng tương ứng sau ngâm tẩm và đều đạt điểm 10 về khả năng rất bền chống mối nhà.

Ván mỏng gỗ Bạch đàn *Urophylla* và Keo tai tượng không qua xử lý hóa nhiệt và chịu sự hao hụt khối lượng 9,5% và 12,8% tương ứng cho thấy mức độ kháng mối thấp đến trung bình.

#### IV. KẾT LUẬN

Ván mỏng gỗ Bạch đàn *Eucalyptus urophylla* được xử lý biến tính hóa nhiệt với DMDHEU ở độ tăng khối lượng 9,4% và 14,7% cho phép chống mối ở mức độ bền và rất bền với độ hao hụt khối lượng tương ứng là 5,1% và 0,8%.

Ván mỏng gỗ Keo tai tượng *Acacia mangium* được xử lý với DMDHEU có độ tăng khối lượng lần lượt 8,3% và 13,8%, độ hao hụt khối lượng 5,5% và 0,8%, cho phép chống chịu mối tương ứng ở mức độ bền và rất bền với mối.

Các ván mỏng gỗ Bạch đàn *Eucalyptus urophylla* và gỗ Keo tai tượng *Acacia mangium* được ngâm tẩm biến tính với dầu vỏ hạt Điều đều cho độ tăng khối lượng rất lớn 52,1 - 52,6% nhờ đó hoàn toàn có thể chống mối ở mức độ rất bền và hầu như không gây hao hụt khối lượng do mối hại gỗ.

Có thể nói ván mỏng gỗ Bạch đàn *Eucalyptus urophylla* và gỗ Keo tai tượng *Acacia mangium*, sau khi được biến tính hóa nhiệt với DMDHEU ở cấp nồng độ 15% và dầu vỏ hạt Điều có thể kháng chịu mối rất tốt đạt ở cấp độ rất bền.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. American Society of Testing and Materials, ASTM D 3345, 1986. Standard method of laboratory evaluation of wood and other cellulosic materials for resistance to termites, Philadelphia, U.S.A.
2. Bùi Văn Ái, 2008. Nghiên cứu sử dụng dầu vỏ hạt Điều làm thuốc bảo quản lâm sản, Luận án Tiến sĩ kỹ thuật, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
3. Curling S.F., and Murphy R.J., 1999. The effect of artificial ageing on the durability of wood - based board materials against basidiomycete decay fungi, *Wood Science and Technology* 33: 245 - 57 .
4. Grace J.,K, 2003. Termite resistant wood products. *Sociobiology* 41: 123 - 129.
5. Hadi Y.S, Westin M, Rasyid E., 2005. Resistance of furfurylated wood to termite attack, *Forest Prod J* 55: 85 - 88.
6. Hill,C., 2006. Wood modification: chemical, thermal and other processes John Wiley and Sons Ltd, England.
7. Howick. C.D, Creffield J.W., 1983. A rapid field bioassay technique with subterranean termites. Document IRG/ 1188. International Research Group on Wood preservation, Stockholm.
8. Imamura Y., Nishimoto K., 1986. Resistance of acetylated wood to attack by subterranean termites. *Wood Res Kyoto* 72: 37 - 44.
9. Krause A, Wepner F, Xie Y, Milit H., 2008. Wood protection with DMDHEU and its derivatives, In: Development of commercial wood preservatives, Edited by Schultz, Militz, Freeman, Goodell, Nicholas, ACS Symposium Series 982.
10. Mititz H., 1993. Treatment of timber with water soluble dimethylol resins to improve their dimensional stability and durability, *Wood Sci Technol* 27: 347 - 355.
11. Militz H, Schaffert S, Peters B.C., Fitzgerald C.J., 2008. Termite resistance of DMDHEU - treated wood. Document IRG/WP 08 - 40401. International Research Group on Wood Preservation, Stockholm.

12. Nguyễn Hồng Minh, 2008. Wood Modification with Hydrophobation Textile Finishing Agents. Sierke Verlag. Göttingen, Germany.
13. Nicholas D, Williams A., 1987. Dimensional stabilization of wood with dimethylol compounds. Paper presented to the International Research Group (Stockholm) on Wood Protection, 18<sup>th</sup> Annual Meeting, Honey Harbour, Ontario, Canada, Doc. No. IRG/WP 3412.8pp.
14. Schaffert S, Nunes L, Krause A, Militz H., 2006. Resistance of DMDHEU treated pine wood against termite and fungi attack in field testing according to EN 252. Results after 30 months. Paper presented to the International Research Group (Stockholm) on Wood Protection, 37<sup>th</sup> Annual meeting, Troms, Norway, Doc. No. IRG/WP 06 - 40354.10pp.
15. Sanderman, W., Augustin, H., 1963: Chemical investigation on the thermal decomposition of wood - Part III: Chemical investigation on the course of decomposition, Holz als Roh - und Werkstoff 22(10): 377 - 86.
16. Yusuf S, Imamura Y, Takahashi M, and Minato K., 1995. Properties Enhancement of LVLs Modified with Some cross - linking Agents.
17. Yusuf S, Imamura Y, Takahashi M, and Minato K., 1995. Biological resistance of wood chemically modified with non - formaldehyde cross - linking agents. Mokuzai Gakkaishi 41(2): 163 - 169.

**Người thẩm định:** TS. Trần Tuấn Nghĩa