

## TẠO KEO UREA - FORMALDEHYDE (UF<sub>N</sub>) DÙNG TRONG SẢN XUẤT VÁN DÁN

Cao Quốc An<sup>1</sup>, Trần Văn Chú<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Lâm nghiệp

### TÓM TẮT

Mục đích của bài viết này là nghiên cứu, tạo ra một loại keo Urea - Formaldehyde (UF<sub>N</sub>) có những chỉ tiêu chất lượng nổi trội hơn so với keo Urea - Formaldehyde thông dụng (UF) của các công ty đang bán trên thị trường Việt Nam. Hai loại keo UF<sub>N</sub> và UF được dùng là chất kết dính cho công nghệ sản xuất ván dán. Các kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng: Keo Urea - Formaldehyde (UF<sub>N</sub>) là chất kết dính tốt cho công nghệ sản xuất ván dán loại I dùng trong đồ mộc và xây dựng. Keo dán này đã khắc phục được nhược điểm của keo UF thông dụng. Các chỉ tiêu chất lượng của keo UF<sub>N</sub> tốt hơn hẳn so với một số loại keo UF phổ biến trên thị trường hiện nay. Trong điều kiện công nghệ và sản xuất của Việt Nam, hoàn toàn có thể tạo ra loại keo Urea - Formaldehyde đảm bảo được những yêu cầu chất lượng theo các tiêu chuẩn quốc tế. Keo UF<sub>N</sub> có những tính chất rất quý báu, đó là: quy trình tạo keo đơn giản, khả năng dán dính tốt, màu sắc đẹp, màng keo dẻo hóa hơn, đáp ứng tốt những yêu cầu của keo dùng cho ván dán. Ván dán sản xuất từ Keo UF<sub>N</sub> có một số chỉ tiêu chất lượng tốt hơn hẳn so với ván dán sản xuất từ keo UF thông thường và tiếp cận một số tiêu chuẩn của các nước Châu Âu.

**Từ khóa:** gỗ mọc nhanh rừng trồng, keo urea - formaldehyde, một số chỉ tiêu chất lượng keo dán và ván dán, ván dán.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, ngành công nghiệp chế biến, xuất khẩu gỗ Việt Nam đang phát triển rất mạnh mẽ, khẳng định được vị trí và vai trò hết sức quan trọng của Ngành trong sự phát triển của nền kinh tế quốc dân. Một trong những nguyên nhân của sự thành công đó là nhờ có chính sách đúng đắn trong thúc đẩy khoa học công nghệ chế biến lâm sản, trong đó công nghệ sản xuất ván nhân tạo.

Trong số các loại ván nhân tạo, ván dán là một trong các loại ván chủ lực vì có nhiều tính chất rất quý báu và được sử dụng rộng rãi để thay thế gỗ dùng trong đồ mộc và xây dựng. Tuy nhiên một thực trạng của Việt Nam là ván dán sản xuất tại các doanh nghiệp, nhà máy trong nước chất lượng chưa cao, giá thành cao và rất dễ hư hại trong điều kiện nhiệt đới nóng ẩm.

Đã có nhiều nghiên cứu để nâng cao chất lượng ván dán. Một trong các hướng là nâng cao công nghệ và nâng cao chất lượng các loại keo dùng làm chất kết dính trong ván dán. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn cũng đã triệu tập nhiều hội nghị, hội thảo và dành nhiều kinh phí để tập trung nghiên cứu. Cũng theo hướng này trong những năm gần đây, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã giao cho các nhà khoa

học của Trường Đại học Lâm nghiệp nghiên cứu về các loại keo dùng trong ván dán nói riêng và ván nhân tạo nói chung. Một trong các loại keo chủ đạo đó là keo Urea - Formaldehyde (UF). Hiện nay trên thị trường Việt Nam có rất nhiều công ty, nhà máy của nước ngoài đang kinh doanh, sản xuất các loại keo UF này. Tuy nhiên, chất lượng các loại keo này vẫn chưa đáp ứng tốt yêu cầu và đặc biệt phù hợp với điều kiện về công nghệ và sản xuất của Việt Nam.

Vì vậy, việc nghiên cứu tạo ra một loại keo UF có các chỉ tiêu chất lượng (hàm lượng khô, hàm lượng formaldehyde tự do, thời gian gel hóa...) phù hợp cho công nghệ tạo ván dán từ các loại gỗ rừng trồng, trong điều kiện công nghệ sản xuất của Việt Nam là một việc làm hết sức cần thiết và có ý nghĩa.

Bài viết này giới thiệu về công nghệ tạo ra keo Urea - Formaldehyde (UF<sub>N</sub>) có chất lượng tốt và phù hợp với công nghệ sản xuất ván dán của Việt Nam.

### 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Nguyên liệu dùng trong thí nghiệm

##### 2.1.1. Nguyên liệu gỗ

Gỗ dùng trong thí nghiệm là gỗ Keo lai (tên khoa học là *Acacia hybrid*), 6 - 7 tuổi khai thác tại huyện Ba Vì, thành phố Hà Nội.

**Cấu tạo gỗ Keo lai:** Mạch gỗ có dạng hình tròn, phần lớn là lỗ mạch đơn, đôi khi có lỗ mạch kép, đường kính lỗ mạch không đều, mật độ lỗ mạch 4 lỗ/mm<sup>2</sup>; tế bào mô mềm có hình thức phân bố chủ yếu là hình dài nối tiếp; tia gỗ đồng hình, bề rộng tia gỗ hẹp, ít biến động, chủ yếu là một hàng tế bào, bề rộng khoảng 12,48 μm, khoảng cách giữa hai tia gỗ từ 71,42 - 200 μm. Chiều cao tia gỗ biến động khoảng 4 - 8 hàng tế bào; sợi gỗ có dạng hình kim khá thẳng, bề dày tế bào sợi bằng khoảng 1/3 đường kính sợi gỗ. Vách tế bào gỗ là dạng vách sợi mỏng, chiều dài tế bào sợi ngắn khoảng 571,4 - 785,7 μm, đường kính ngoài của sợi là 28,5 μm, đường kính trong sợi gỗ là 15 μm (Lê Xuân Tình, 2010).

Các chỉ tiêu tính chất của gỗ Keo lai 6-7 tuổi tại huyện Ba Vì, Hà Nội qua kiểm tra theo tiêu chuẩn TCVN 7756-4: 2007 như sau:

Tính chất vật lý gỗ Keo lai: Khối lượng thể tích của gỗ:  $\gamma_{cb} = 0,45 \text{g/cm}^3$ ,  $\gamma_0 = 0,48 \text{g/cm}^3$ ; Tỷ lệ co rút thể tích: 8,65%; Tỷ lệ dẫn nở thể tích: 7,38%.

Tính chất cơ học chủ yếu của gỗ: Ứng suất uốn tĩnh:  $\sigma_{ut} = 1051,5 \text{KG/cm}^2$ ; Mô đun đàn hồi:  $M = 77,5 \text{KG/cm}^2$ .

Căn cứ vào các yêu cầu của nguyên liệu dùng trong công nghệ sản xuất ván dán cho thấy: gỗ Keo lai hoàn toàn có thể đáp ứng được yêu cầu làm nguyên liệu cho sản xuất ván dán.

### 2.1.2. Hoá chất

Các nguyên liệu được dùng để tổng hợp keo UF:

**a. Urea (H<sub>2</sub>N-CO-NH<sub>2</sub>).** Một số tính chất cơ bản: dạng tinh thể, không màu, dễ tan trong nước, trong dầu, dễ hút ẩm, khối lượng phân tử - 60; tỷ trọng 1,335, lượng tan trong nước ở 20°C- 104,7g/100g H<sub>2</sub>O, nhiệt độ nóng chảy 132°C. Độ tinh khiết 98%, khối lượng phân tử 60g/mol, khối lượng thể tích 1,335g/cm<sup>3</sup>. Hàm lượng các chất trong Urea: Cl 0,0003%, SO<sub>4</sub> 0,001%, NH<sub>3</sub> 0,005%, Fe 0,0002%, Pb 0,0002% (Phan Tổng Sơn và cộng sự, 1970; Chao Chinson và cộng sự, 1994).

**b. Formaldehyde (H-CHO).** Một số tính

chất cơ bản: dạng lỏng, không màu, khối lượng phân tử- 60; tỷ trọng 1,05. Độ tinh khiết 37%, khối lượng phân tử 30,03 g/mol, khối lượng thể tích 1,09 g/ml ở 25°C. Hàm lượng các chất trong Formaldehyde: Cl 0,0002%, SO<sub>4</sub> 0,001%, Fe 0,0002%, Pb 0,0002% (Phan Tổng Sơn và cộng sự, 1970; Chao Chinson và cộng sự, 1994).

**c. Xút (NaOH 25%).** Một số tính chất cơ bản: dạng kết tinh, màu trắng, tan nhiều trong nước, khối lượng phân tử 40; tỷ trọng 2,13, nhiệt độ nóng chảy 321°C. Hàm lượng các chất trong Axít photphoric: Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub><0,005%, SO<sub>4</sub> 0,005%, Cl 0,005%, N 0,001%, PO<sub>4</sub> 0,001%, SiO<sub>3</sub> 0,01%, Fe 0,003%, Ca 0,01%,K 0,05% (Phan Tổng Sơn và cộng sự, 1970; Chao Chinson và cộng sự, 1994).

**d. Amoclrua (NH<sub>4</sub>Cl 20%).** Một số tính chất cơ bản qua kiểm tra như sau: dạng kết tinh, màu trắng, tan nhiều trong nước.

**g. Keo dán đối chứng:** Keo dán đối chứng dùng trong thí nghiệm là keo Urea-Formaldehyde (UF đối chứng).

Keo dán đối chứng (UF đối chứng) của hãng Giai Hân là một trong những loại keo đang được sử dụng nhiều ở các nước Đông Nam Á như: Malaixia, Indonêxia, Thái Lan... Ở nước ta, keo của hãng Giai Hân đã và đang được sử dụng nhiều trong các xí nghiệp sản xuất ván dán, ván LVL, ván dăm.

## 2.2. Phương pháp thí nghiệm

### 2.2.1. Đơn và quy trình tạo keo dán UF

#### a. Đơn tạo Keo UF<sub>N</sub>

Tỷ lệ phối trộn nguyên liệu theo tỷ lệ mol giữa Urea (U) và Formaldehyde (F) là U : F = 1 : 1,65. Số lượng nguyên liệu như sau: Formaldehyde: 205,8 kg, Urea: 94,2 kg, trong đó: lần 1: 70,6 kg, lần 2: 14,1 kg, lần 3: 9,5 kg. Các hoá chất khác: NaOH 10%: một lượng vừa đủ; NaCl 20% - một lượng vừa đủ.

#### b. Thí nghiệm tạo keo UF<sub>N</sub>

Thiết bị nấu keo dùng trong thí nghiệm là nồi nấu chuyên dụng có dung tích: 1000 lít (CYFY-1000L). Nồi nấu bao gồm: hệ thống cánh khuấy; hệ thống vỏ lò gia nhiệt có điều chỉnh tăng giảm nhiệt được chế tạo từ vật liệu Inox chống ăn mòn; hệ thống điều khiển điện tử.

Trước khi tiến hành tạo keo dán cần lưu ý vệ sinh sạch nồi nấu, loại bỏ các vết bẩn vết keo cũ trên cánh khuấy, kiểm tra sự hoạt động của cánh khuấy, hệ thống cấp nhiệt (đường ống hơi, van hơi, đồng hồ đo nhiệt, đầu đo), hệ thống quạt hút và nước làm mát.

Dùng cân kỹ thuật có độ chính xác 0,1g để cân lượng các hóa chất Urea (theo 03 lần) và Formaldehyde (205,8 kg). Cho Formaldehyde và Urea (70,6 kg) vào nồi nấu. Khởi động máy khuấy với tốc độ 60 vòng/phút và khuấy đều cho tan hết lượng Urea. Dùng dung dịch NaOH 25% để điều chỉnh độ pH của Formaldehyde trong khoảng 8,5 - 9,0. Tăng nhiệt với tốc độ 1<sup>o</sup>C/1 phút đến nhiệt độ 92 - 94<sup>o</sup>C.

- Tiếp tục cho lượng Urea 14,1 kg vào nồi nấu keo và duy trì nhiệt độ 92 - 94<sup>o</sup>C. Duy trì độ pH của hỗn hợp luôn luôn lớn hơn 6,0. Thời gian duy trì nhiệt độ này trong vòng 40 phút.

- Dùng hệ thống áo nhiệt hạ nhiệt độ của nồi nấu xuống 80<sup>o</sup>C, sử dụng NH<sub>4</sub>Cl 25% để điều chỉnh độ pH xuống mức 4,8 - 5,0. Thời gian thực hiện toàn bộ quá trình này trong vòng 45 phút.

- Kiểm tra liên tục độ nhớt của hỗn hợp bằng máy đo độ nhớt (Rion Viscoteter VT-04). Khi độ nhớt được 180 mPa.s là thời điểm kết thúc phản ứng dùng dung dịch NaOH để điều chỉnh pH về mức 7,0 - 7,5%.

- Dùng hệ thống áo nhiệt nước lạnh để hạ nhiệt độ nồi nấu xuống 40<sup>o</sup>C. Tiếp tục cho lượng Urea (9,5 kg) vào nồi nấu và khuấy đều. Tiếp

tục dùng dung dịch NaOH để điều chỉnh độ của hỗn hợp pH 7,5 - 8,0.

Dung dịch keo sau khi nấu được cất trữ ở khu vực thoáng mát, trong thùng có nắp đậy, có ghi rõ thông tin mẻ nấu, thời gian nấu, thời gian bảo quản keo từ 1 - 2 tháng.

Độ pH của keo dán và hỗn hợp các chất được đo bằng máy đo độ pH (HI 9224 Microprocesser printing pH meter) và được kiểm tra theo tiêu chuẩn GB/T 14074-4-2017. Độ chính xác của máy đo độ pH là 0,1.

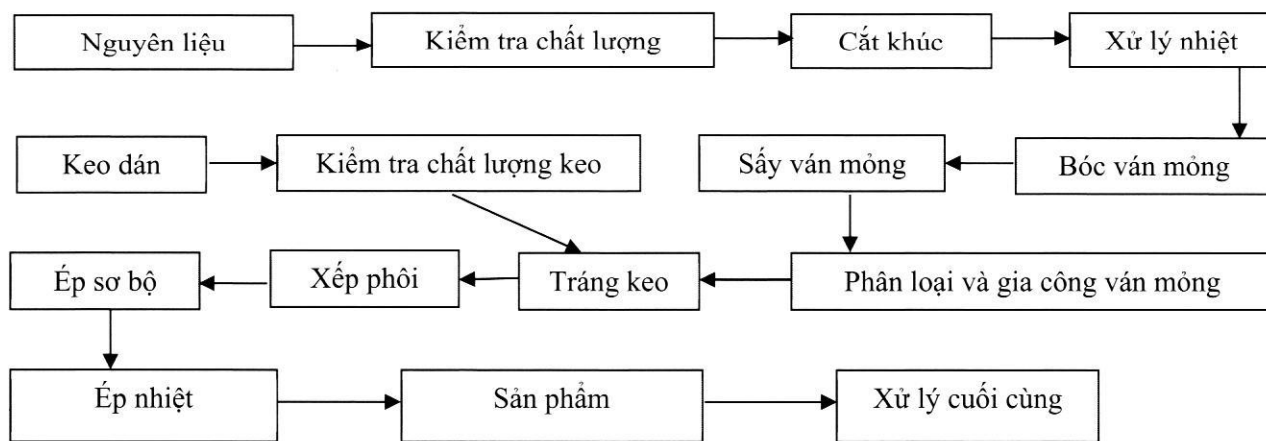
Độ nhớt của keo dán được đo bằng máy đo độ nhớt (Rion Viscoteter VT-04) theo tiêu chuẩn ASTM D1084-16.

Hàm lượng khô của keo dán kiểm tra theo tiêu chuẩn EN 827:2005. Hàm lượng Formaldehyde tự do của keo dán kiểm tra theo tiêu chuẩn TCVN 11569:2016 (Phương pháp sulfite).

**2.2.2. Thí nghiệm tạo ván dán**

**Các chỉ tiêu của ván dán thí nghiệm như sau:** Chiều dày ván dán: 6 mm. Số lớp ván mỏng: 07 lớp. Chiều dày ván mỏng 1,7 mm. Yêu cầu độ ẩm ván mỏng sau khi sấy là 8%, độ ẩm của ván mỏng sau khi tráng keo là 20%. Một số chỉ tiêu chất lượng của ván dán từ keo UF đáp ứng tốt yêu cầu của ván dùng làm đồ mộc và xây dựng.

Quá trình công nghệ tạo ván dán được miêu tả theo sơ đồ ở hình 1.



**Hình 1. Các bước công nghệ tạo ván dán**

Gỗ Keo lai đường kính 20 - 25 cm sau khi khai thác được bóc vỏ và cắt khúc với chiều dài

1,35 m. Sau đó gỗ được xử lý nhiệt trước khi bóc theo phương pháp lược. Mục đích của xử lý

nhiệt là làm mềm hoá gỗ trước khi bóc và loại bỏ một số chất chiết suất trong gỗ. Chế độ xử lý: Nhiệt độ: 60 - 70°C, thời gian: 9 - 10 giờ; cân bằng nhiệt độ ngoài môi trường: 2 giờ.

Gỗ sau khi xử lý hoá mềm được đưa vào máy bóc để tạo ván mỏng. Chiều dày ván mỏng ướt là 1,8 mm. Các thông số khi bóc gỗ như sau: Góc mài: 20°, góc sau: 3°, độ nhô mũi dao:  $h = 1$  mm, tốc độ vòng quay trục trấu: 150 vòng/phút, tốc độ ăn dao: 5,8 mm/s, chiều cao thước thước nén:  $h_0 = 0,3$  mm, mức độ nén:  $\Delta = 20\%$ .

Ván mỏng sau khi được bóc xong được sấy bằng lò sấy con lăn tuần hoàn dọc. Yêu cầu độ ẩm ván mỏng sau khi sấy là 8%, độ ẩm của ván mỏng sau khi tráng keo là 20%. Chế độ sấy ván mỏng: Nhiệt độ đầu vào:  $T = 65^\circ\text{C}$ ; nhiệt độ đầu ra:  $T = 115^\circ\text{C}$ ; tốc độ con lăn: 0,75m/s; tốc độ tuần hoàn không khí:  $V = 3\text{m/s}$ . Chất lượng ván mỏng sau khi sấy qua kiểm tra như sau: chiều sâu vết nứt: 49,52 - 60,11%; tần số vết nứt: 4,15 - 5,23 vết/cm; sai số chiều dày: 1,73 - 2,44%; tỷ lệ lợi dụng ván mỏng: 54 - 61%. Màu sắc của ván mỏng sau khi sấy tương tự gỗ nguyên ở trạng thái hong phơi tự nhiên. Phần giác có màu hơi sẫm song khó phân biệt so với gỗ giác phơi tự nhiên. Ván mỏng với chất lượng như vậy hoàn toàn đảm bảo yêu cầu dùng làm nguyên liệu cho ván dán.

Ván mỏng bóc xong được sấy bằng lò sấy con lăn tuần hoàn dọc. Yêu cầu độ ẩm ván mỏng sau khi sấy là 10%, độ ẩm của ván mỏng sau khi tráng keo là 20%. Chế độ sấy ván mỏng: Nhiệt độ đầu vào:  $T = 60 - 70^\circ\text{C}$ ; nhiệt độ đầu ra:  $T = 110 - 120^\circ\text{C}$ ; tốc độ con lăn: 0,75m/s; tốc độ tuần hoàn không khí:  $V = 3\text{m/s}$  (Trần Văn Chứ và Cao Quốc An, 2013).

Ván mỏng sau khi sấy được phân loại và kiểm tra chất lượng. Chất lượng ván mỏng sau khi sấy qua kiểm tra như sau: chiều sâu vết nứt: 51,67 - 61,26%; tần số vết nứt: 5,13 - 5,45 vết/cm; sai số chiều dày: 1,78 - 2,37%; tỷ lệ lợi dụng ván mỏng: 57 - 61%. Màu sắc của ván mỏng sau khi sấy tương tự gỗ nguyên ở trạng thái hong phơi tự nhiên. Phần giác có màu hơi sẫm song khó phân biệt so với gỗ giác phơi tự nhiên. Theo TCVN thì ván mỏng với chất lượng

như vậy hoàn toàn đảm bảo yêu cầu dùng làm nguyên liệu cho ván dán (TCVN 10316:2015).

Sau khi định lượng đủ lượng keo cho một mẻ ván thí nghiệm tiến hành pha keo. Cho dần chất đóng rắn đã hoà tan vào thùng keo và khuấy đều. Tiến hành kiểm tra độ pH, thời gian gel hoá của hỗn hợp keo ở các tỷ lệ pha trộn. Sau khi pha trộn và kiểm tra chất lượng hỗn hợp keo thì đến công đoạn tráng keo.

Việc tráng keo được thực hiện trên máy tráng keo kiểu rulô, lượng keo tráng được điều chỉnh thông qua khoảng cách giữa hai trục rulô. Tráng thử để kiểm tra lượng keo tráng có đảm bảo yêu cầu hay không, sau đó tiến hành công đoạn tráng keo. Lượng keo tráng được ấn định 180 g/m<sup>2</sup> với cả hai loại keo UF đối chứng và keo UF<sub>N</sub>. Số lớp ván mỏng được xếp phôi là 07 lớp. Sau khi tráng ta có thể hong phơi cho độ ẩm của ván mỏng giảm, tránh được hiện tượng nở ván khi xả van máy ép.

Sau đó các lớp ván đã xếp phôi được đưa vào máy ép nhiệt. Quá trình thí nghiệm tạo ván dán, máy ép được dùng là máy ép nhiệt một tầng của Trung tâm Công nghiệp rừng Trường Đại học Lâm nghiệp. Máy ép đã được kiểm tra độ đồng phẳng mặt bàn ép và chênh lệch nhiệt độ của các điểm trên mặt và giữa 2 mặt bàn. Các thông số chế độ ép nhiệt như sau: Nhiệt độ 120°C; áp suất ép 1,2 MPa; thời gian ép 1,5 phút/1mm chiều dày ván (Trần Văn Chứ và Cao Quốc An, 2013; Phan Tổng Sơn và Lê Đăng Doanh, 1976).

Sau khi ép nhiệt, ván được để ổn định trong 10 - 12 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.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Kiểm tra chất lượng keo dán

##### 3.1.1. Kết quả kiểm tra chất lượng keo UF<sub>N</sub> khi nấu ở thời gian khác nhau

Thí nghiệm nấu keo UF<sub>N</sub> được triển khai ở 3 chế độ có tổng thời gian nấu tương ứng là 150 phút, 160 phút và 170 phút. Kết quả kiểm tra một số chỉ tiêu chủ yếu của keo UF<sub>N</sub> sau khi nấu được trình bày trong bảng 1.

**Bảng 1. Một số chỉ tiêu của keo UF<sub>N</sub> sau khi nấu ở thời gian khác nhau**

TT	Mẻ (Kg)	Mẫu	Hàm lượng khô (%)		Độ nhớt keo (mPa.s)		pH		Hàm lượng Formaldehyde tự do (%)		Thời gian gel hóa ở 100°C (s)	
			Giá trị	Trung bình	Giá trị	Trung bình	Giá trị	Trung bình	Giá trị	Trung bình	Giá trị	Trung bình
			<b>Tổng thời gian nấu 150 phút</b>									
1	1000	1	52,33		154,55		7,08		1,35		63	
		2	54,63	53,41	156,33	157,22	7,22	7,10	1,26	1,31	62	63
		3	53,28		160,78		7,01		1,33		64	
<b>Tổng thời gian nấu 160 phút</b>												
2	1000	1	55,34		164,25		7,18		1,25		67	
		2	56,12	55,94	156,33	160,45	7,22	7,14	1,26	1,28	66	66
		3	56,35		160,78		7,01		1,33		65	
<b>Tổng thời gian nấu 170 phút</b>												
3	1000	1	52,16		164,25		7,78		2,14		67	
		2	53,47	52,30	169,25	164,76	7,56	7,56	2,08	2,08	66	66
		3	51,26		160,78		7,35		2,01		65	

Qua kết quả kiểm tra một số chỉ tiêu cơ bản của keo UF<sub>N</sub> sau khi nấu ở thời gian khác nhau trong bảng 1 cho thấy, với tổng thời gian nấu 160 phút thì chỉ tiêu về hàm lượng khô của keo là cao nhất, trong khi hàm lượng Formaldehyde tự do là 1,28% thấp nhất trong số các mẫu thí nghiệm.

Một số chỉ tiêu chất lượng của keo đối chứng và keo thí nghiệm dùng cho sản xuất ván dán qua kiểm tra theo các tiêu chuẩn được tổng hợp

ở bảng 2.

Vì vậy, trong thí nghiệm này sẽ lựa chọn đơn keo có tổng thời gian nấu là 160 phút để tạo ra keo UF<sub>N</sub> sử dụng trong nghiên cứu.

**3.1.2. Kết quả kiểm tra và so sánh chất lượng keo UF<sub>N</sub> với keo UF đối chứng**

Kết quả kiểm tra một số chỉ tiêu chất lượng của keo UF<sub>N</sub> được tạo ra trong thí nghiệm và so sánh với keo UF đối chứng được trình bày trong bảng 2.

**Bảng 2. Một số chỉ tiêu chất lượng của keo đối chứng và keo UF<sub>N</sub> thí nghiệm dùng cho sản xuất ván dán**

STT	Các chỉ tiêu thí nghiệm	Kết quả kiểm tra	
		Keo đối chứng	Keo UF <sub>N</sub>
1	Hàm lượng khô (%)	47-48	55,94
2	Độ nhớt (mPa.s)	100-180	160,45
3	Độ pH (kiểm tra ở 20°C)	7,0-7,2	7,14
4	Hàm lượng Formaldehyde tự do (%)	1,0 – 1,2	1,28
5	Thời gian gel hoá ở 100°C (s)	67-68	66
6	Màu sắc	Hanh vàng đục	Trắng sữa

Kết quả trên cho thấy: keo UF<sub>N</sub> được tạo ra trong nghiên cứu có màu trắng sữa so với màu hanh vàng đục của keo UF đối chứng. Với màu sắc trắng sữa này cho thấy đây là màu sắc khá hợp lý cho sản xuất ván dán, vì nó góp phần làm cho màu sắc của ván dán rất đẹp.

Keo UF<sub>N</sub> có hàm lượng khô (55,94%) cao

hơn keo UF thông dụng (47 - 48%), điều này chứng tỏ khả năng đa tụ của keo UF<sub>N</sub> đặc biệt cao hơn, đây cũng được coi là tiêu chí vượt trội của keo UF<sub>N</sub> so với keo đối chứng. Hai loại keo này có độ nhớt và độ pH gần như tương đương nhau, điều này cho thấy khả năng dàn trải, thời gian đóng rắn của 2 loại keo này trong cùng điều

kiện dán ép cơ bản là như nhau.

Thời gian gel hóa của keo UF<sub>N</sub> (66s) lại thấp hơn keo đối chứng. Với thời gian gel hóa của keo UF đối chứng là 67 - 68s, trong khi đó thời gian đóng rắn là 80s, với tốc độ truyền nhiệt của gỗ Keo lai tương đối thấp, chiều dày ván dán là 6mm, rất khó làm keo đóng rắn triệt để. Trong khi đó, với thời gian gel hóa của keo UF<sub>N</sub> là 66s, keo UF<sub>N</sub> có khả năng đóng rắn triệt để hơn. Đây là một lợi thế rất lớn của keo UF<sub>N</sub> trong điều kiện công nghệ sản xuất ván dán tại Việt Nam.

Chỉ tiêu hàm lượng Formaldehyde tự do của

keo UF<sub>N</sub> là 1,28%, mặc dù là cao hơn so với keo UF đối chứng một chút, nhưng có thể thấy hàm lượng formaldehyde tự do của cả hai loại keo đều nhỏ hơn 2%, như vậy mức độ độc hại của cả hai loại đều nằm trong giới hạn cho phép.

### 3.2. Kiểm tra một số chỉ tiêu chất lượng ván dán

Kết quả kiểm tra một số chỉ tiêu chất lượng của ván dán sử dụng keo UF<sub>N</sub> và so sánh với chất lượng của ván dán sử dụng keo UF đối chứng được trình bày trong bảng 3 và 4.

**Bảng 3. Kết quả kiểm tra một số chỉ tiêu chất lượng ván dán**

TT	Các chỉ tiêu và mẫu thí nghiệm	Kết quả kiểm tra		Tiêu chuẩn kiểm tra
		Kết quả	Trung bình	
1	Độ ẩm ván (%)			TCVN 7756-3:2007
	Mẫu 1	12,33	11,42	
	Mẫu 2	11,05		
	Mẫu 3	10,89		
2	Khối lượng thể tích (Kg/m <sup>3</sup> )			TCVN 7756-4:2007
	Mẫu 1	733,25	723,14	
	Mẫu 2	720,69		
	Mẫu 3	715,48		
3	Trương nở chiều dày (%)			EN 317:1993
	Mẫu 1	9,65	9,63	
	Mẫu 2	10,21		
	Mẫu 3	9,04		
4	Độ bền kéo trượt màng keo (MPa)			EN 314-1:2004
	Mẫu 1	1,55	1,52	
	Mẫu 2	1,52		
	Mẫu 3	1,49		
5	Độ bền uốn tĩnh (MPa)			EN 310:1993
	Mẫu 1	66,34	65,50	
	Mẫu 2	65,28		
	Mẫu 3	64,89		
6	Mô đun đàn hồi uốn tĩnh (GPa)			EN 310:1993
	Mẫu 1	7,35	7,21	
	Mẫu 2	7,19		
	Mẫu 3	7,08		
7	Hàm lượng formaldehyde tự do (mg/100g)			EN 717-3:1996
	Mẫu 1	7,56	7,55	
	Mẫu 2	7,61		
	Mẫu 3	7,48		

**Bảng 4. So sánh một số chỉ tiêu chất lượng ván dán sử dụng keo UF<sub>N</sub> và ván dán sử dụng keo UF đối chứng**

STT	Các chỉ tiêu thí nghiệm	Kết quả kiểm tra		Tiêu chuẩn kiểm tra
		Ván đối chứng	Ván dùng keo UF <sub>N</sub>	
1	Độ ẩm ván (%)	8 - 14	11,42	TCVN 7756-3:2007
2	Khối lượng thể tích (Kg/m <sup>3</sup> )	690 - 730	723,14	TCVN 7756-4:2007
3	Trương nở chiều dày (%)	10 - 13	9,63	EN 317:1993
4	Độ bền kéo trượt màng keo (MPa)	1,25 - 1,44	1,52	EN 314-1:2004
5	Độ bền uốn tĩnh (MPa)	56 - 62	65,50	EN 310:1993
6	Mô đun đàn hồi uốn tĩnh (GPa)	6,1 - 6,9	7,21	EN 310:1993
7	Hàm lượng formaldehyde tự do (mg/100g)	6,9 - 8,2	7,55	EN 717-3:1996

Từ các kết quả nghiên cứu được trình bày ở bảng 4, chúng tôi có một số nhận xét sau:

Trong điều kiện bảo quản ván dán như nhau, nhưng độ ẩm ván dán từ keo UF<sub>N</sub> thấp hơn nhiều so với ván dán đối chứng. Điều này chứng tỏ một trong những nguyên nhân quan trọng là keo UF<sub>N</sub> hút ẩm sẽ ít hơn so với keo UF đối chứng thông dụng.

Các giá trị về độ bền uốn tĩnh, độ bền kéo trượt màng keo của ván dán keo UF đối chứng thấp hơn so với ván dán dùng keo UF<sub>N</sub>. Trong đó, đặc biệt chú ý đến tỷ lệ trương nở chiều dày ván dán từ keo UF<sub>N</sub> giảm đi rõ rệt (ván dán keo thông dụng là 10 - 13% còn ván dán dùng keo UF<sub>N</sub> là 9,63%). Bên cạnh đó các chỉ số độ bền uốn tĩnh ván dán đối chứng là 56 - 62 MPa, độ bền kéo trượt màng keo của ván dán ván đối chứng là 1,25 - 1,44 MPa thấp hơn nhiều với độ bền uốn tĩnh và độ bền kéo trượt màng keo của ván dán dùng keo UF<sub>N</sub> lần lượt là 65,50 MPa và 1,52 MPa.

Điều đó cho thấy, với cùng loại gỗ và các thông số công nghệ tạo ván dán, chất lượng ván dán làm từ keo UF<sub>N</sub> tốt hơn hẳn và đáp ứng tốt yêu cầu của ván dán loại I dùng làm đồ mộc xây dựng. Trong khi đó, ván dán từ keo UF thông dụng chỉ đáp ứng yêu cầu của ván dán loại II dùng làm đồ mộc xây dựng.

#### 4. KẾT LUẬN

- Trong điều kiện công nghệ và sản xuất của Việt Nam, hoàn toàn có thể tạo ra loại keo Urea - Formaldehyde đảm bảo được những yêu cầu chất lượng theo các tiêu chuẩn quốc tế. Loại keo

này được dùng trong công nghệ sản xuất ván dán và đáp ứng tốt các tiêu chuẩn quốc tế.

- Keo UF<sub>N</sub> có những tính chất rất quý báu, đó là: quy trình tạo keo đơn giản, khả năng dán dính tốt, màu sắc đẹp, màng keo dẻo hóa hơn, giá thành không cao, đáp ứng tốt những yêu cầu của keo dùng cho ván dán. Keo dán này đã khắc phục được nhược điểm của keo UF thông dụng. Các chỉ tiêu chất lượng của keo UF<sub>N</sub> tốt hơn hẳn so với keo UF của một số hãng phổ biến đang bán trên thị trường hiện nay.

- Ván dán sản xuất từ Keo UF<sub>N</sub> có một số chỉ tiêu chất lượng tốt hơn so với ván dán thông dụng sản xuất từ các loại keo UF phổ thông khác. Ván dán được tạo ra từ keo UF<sub>N</sub> đáp ứng tốt yêu cầu ván dán loại I dùng trong đồ mộc và xây dựng.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Văn Chứ, Cao Quốc An (2013), Keo dán và chất phụ, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Phan Tổng Sơn, Trần Quốc Sơn, Đặng Như Tại (1970), *Hoá học hữu cơ*, NXB Đại học và trung học chuyên nghiệp, Hà Nội.
3. Phan Tổng Sơn, Lê Đăng Doanh (1976), *Thực hành hoá học hữu cơ*, Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
4. Chao Chinson, Hikaru Sasaki, Hua Yukun (1994), *Properties and Utilization of Fast - Growing Trees*, China Forestry Publishing House Beijing.
5. Collins P.J. (1997), "The Formulation of plywood adhesives", *Plywood production course*, Csiro forestry & forest products, Plywood association of Australia, Volume 3, pp. 21-23.
6. TCVN 10316:2015: Ván bóc.
7. Lê Xuân Tình (2010), *Khoa học gỗ*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

---

## CREATE AN UREA – FORMALDEHYDE (UF<sub>N</sub>) USED FOR PLYWOOD PRODUCTION

**Cao Quoc An<sup>1</sup>, Tran Van Chu<sup>1</sup>**

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

### SUMMARY

The goal of this article is to study, create a Urea – Formaldehyde (UF<sub>N</sub>) resin that has some outstanding quality indicators than the common Urea – Formaldehyde (UF) resin that now sells on the Vietnamese market. Two UF<sub>N</sub> and UF are used as a binder for the plywood manufacturing technology. The research results show that: Urea - Formaldehyde (UF<sub>N</sub>) is a good adhesive for type I plywood production technology used in furniture and construction. This adhesive has overcome the disadvantages of common UF adhesives. The quality of UF<sub>N</sub> adhesive is much better than some common UF adhesives on the market. In the conditions of technology and production in Vietnam, it is completely possible to create UF<sub>N</sub> adhesives with international quality standards. The UF<sub>N</sub> adhesive has very valuable properties, such as simple molding process, good adhesive ability, nice color, high plasticity, meeting the requirements of glue used for plywood. Plywood made from UF<sub>N</sub> adhesives has some better quality indicators than plywood made from common UF and approaches some European standards.

**Keywords:** fast growing trees, plywood, some quality indicators of resin and plywood, urea-formaldehyde resin.

**Ngày nhận bài** : 09/9/2020  
**Ngày phản biện** : 25/9/2020  
**Ngày quyết định đăng** : 03/11/2020