

ẢNH HƯỞNG CỦA XỬ LÝ NHIỆT ĐẾN MÀU SẮC VÁN BÓC GỖ BỒ ĐỀ

Đặng Xuân Thúc¹, Nguyễn Văn Thiết²

¹Tổng cục dạy nghề, Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội

²PGS.TS. Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Xử lý nhiệt có thể nâng cao chất lượng gỗ, giảm bớt sử dụng hóa chất trong quá trình xử lý gỗ; gỗ sau khi xử lý nhiệt có thể tạo ra màu sắc khá hấp dẫn, đồng đều từ trong ra ngoài. Nghiên cứu này đã đánh giá màu sắc ván bóc gỗ Bồ đề (được xử lý ở nhiệt độ 170°C-190°C, thời gian 1h-3h trong môi trường không khí) sau khi xử lý. Ngoài ra, nghiên cứu còn tiến hành kiểm tra độ bền màu của ván bóc gỗ Bồ đề xử lý nhiệt khi chiếu tia UV. Kết quả thể hiện, các chỉ số màu sắc của ván bóc sau khi xử lý nhiệt có thay đổi rất rõ, màu sắc gỗ trở nên sẫm hơn khi tăng nhiệt độ và kéo dài thời gian xử lý. Sau khi chiếu tia UV màu sắc ván bóc xử lý nhiệt và ván bóc đối chứng đều biến đổi. Tuy nhiên, ở các chế độ xử lý nhiệt, về cơ bản sau khi chiếu tia UV với bước sóng 350 nm, độ lệch màu so với mẫu trước khi chiếu UV cơ bản thấp hơn so với gỗ đối chứng, gần như đạt trạng thái ổn định sau khoảng 300h.

Từ khóa: Độ bền màu, gỗ Bồ đề, tạo màu gỗ, ván bóc, xử lý nhiệt.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công nghệ xử lý nhiệt có thể cải thiện được một số tính chất của gỗ, hiện tại đã thu hút sự chú ý của rất nhiều nhà nghiên cứu trên thế giới. Những năm trở lại đây, xử lý nhiệt gỗ nhờ tính chất đặc biệt và tính thân thiện với môi trường của nó đã ngày càng được chú ý và đã được ứng dụng sâu rộng (Esteves B. và Pereira H., 2009).

Công nghệ xử lý nhiệt ít ảnh hưởng xấu đến khả năng dán dính cũng như khả năng trang sức, trừ một vài chỉ tiêu cơ học của gỗ bị giảm, tính ổn định kích thước, tính chống ẩm, độ bền được nâng cao rõ rệt (ThermoWood, 2003). Căn cứ báo cáo của Boonstra (Boonstra M., 2008), lĩnh vực nghiên cứu xử lý nhiệt gỗ lại được bắt đầu là do các loại gỗ chất lượng cao ngày càng ít, nhằm bổ sung cho nhu cầu ngày càng tăng về vật liệu xây dựng, giảm sự phá hoại đối với rừng tự nhiên và giảm việc sử dụng chất xử lý gỗ độc hại, thì việc đi sâu vào nghiên cứu công nghệ xử lý nhiệt gỗ là vô cùng cần thiết.

Theo một số tài liệu nghiên cứu, xử lý nhiệt cho gỗ trong khoảng 160-260°C, trong môi trường có vật chất bảo hộ như hơi nước, khí trơ,

không khí ít ô xy... (Hill Callum A. S., 2006), đây là phương pháp chỉ sử dụng tác nhân vật lý, so với các phương pháp dùng tác nhân hóa học khác, vấn đề ô nhiễm trong quá trình sản xuất bằng công nghệ xử lý nhiệt ít, công nghệ xử lý đơn giản, hơn nữa trong quá trình sử dụng hiệu quả bảo quản của gỗ xử lý nhiệt không bị suy giảm do hóa chất bị rửa trôi hay bay hơi, cũng không làm hại đến sức khỏe của con người.

Một số nghiên cứu còn thể hiện, gỗ sau khi xử lý nhiệt có thể tạo ra màu sắc khá hấp dẫn, đồng đều từ trong ra ngoài. Hơn nữa, khi xử lý ở các điều kiện khác nhau có thể thu được màu sắc khác nhau. Ngoài ra, màu sắc gỗ sau xử lý nhiệt có độ ổn bền nhất định khi chịu tác động của tia cực tím (UV).

Trong các công nghệ sản xuất sản phẩm gỗ hiện nay, tạo màu sắc cho gỗ nói chung, ván bóc nói riêng là một vấn đề được rất nhiều nhà nghiên cứu cũng như sản xuất quan tâm. Hiện tại, các công nghệ tạo màu cho gỗ hoặc chủ yếu sử dụng hóa chất thông qua các công đoạn tẩy trắng, nhuộm màu... Các công nghệ này thường gây ra tác động xấu tới môi trường cũng như sức khỏe con người trong quá trình sử dụng. Vì vậy, việc áp dụng một giải pháp

thân thiện môi trường là vấn đề rất cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn.

Nghiên cứu này sẽ tiến hành phân tích ảnh hưởng của điều kiện xử lý nhiệt đến màu sắc của ván bóc từ gỗ Bồ đề, ngoài ra, độ bền màu khi chiếu tia UV của ván bóc sau khi xử lý nhiệt cũng được đánh giá.

II. VẬT LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu sử dụng trong nghiên cứu này là Ván bóc gỗ bồ đề có chiều dày 2 mm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp xử lý nhiệt

- Phương pháp xử lý: Xử lý nhiệt trong điều

kiện môi trường không khí. Các thông số (nhiệt độ, thời gian) như bố trí thí nghiệm ở phần trên.

- Thiết bị xử lý: Thiết bị (Sumpot) của Trung tâm thí nghiệm thực hành - Khoa Chế biến Lâm sản - Trường Đại học Lâm nghiệp.

- Bố trí thí nghiệm:

+ Các thông số cố định: Kích thước ván bóc, môi trường xử lý, độ ẩm ván bóc trước khi xử lý, loại gỗ.

+ Các thông số thay đổi: Căn cứ mục tiêu nghiên cứu, nhóm tác giả lựa chọn thay đổi hai thông số công nghệ xử lý là nhiệt độ xử lý và thời gian xử lý.

Thí nghiệm thay đổi đồng thời hai nhân tố được bố trí như sau:

| Thông số | Giá trị | | | Bước nhảy |
|---------------|---------|-----|-----|-----------|
| Nhiệt độ (°C) | 170 | 180 | 190 | 10 |
| Thời gian (h) | 1 | 2 | 3 | 1 |

Tổng cộng có 9 thí nghiệm với các thông số như sau:

| TT | Chế độ | Nhiệt độ (°C) | Thời gian (h) | Thông số cố định |
|----|--------|---------------|---------------|------------------------------|
| 1 | ĐC | - | - | |
| 2 | CD1 | 170 | 1 | |
| 3 | CD2 | 180 | 1 | Gỗ Bồ đề, kích thước ván |
| 4 | CD3 | 190 | 1 | bóc (đày x rộng x dài = 2 x |
| 5 | CD4 | 170 | 2 | 10 x 30), môi trường xử lý |
| 6 | CD5 | 180 | 2 | (không khí), độ ẩm ván trước |
| 7 | CD6 | 190 | 2 | khi xử lý (12-15%), chỉ tiêu |
| 8 | CD7 | 170 | 3 | đánh giá (màu sắc ván) |
| 9 | CD8 | 180 | 3 | |
| 10 | CD9 | 190 | 3 | |

- Chỉ tiêu đánh giá: Màu sắc ván bóc sau khi xử lý nhiệt và sau khi chiếu tia UV được đánh giá thông qua chỉ số màu trong hệ thống màu CIELab (1976).

b. Phương pháp kiểm tra độ bền màu

- Kích thước mẫu: dày x rộng x dài = 2 mm x 50 mm x 100 mm

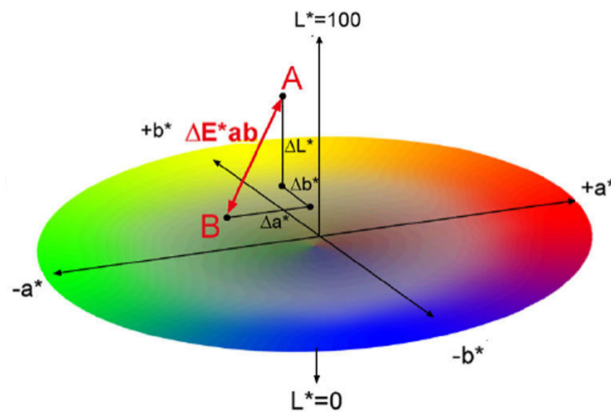
- Điều kiện chiếu UV: Tia UV được chiếu trực tiếp vào bề mặt mẫu ván bóc trong điều kiện nhiệt độ phòng và môi trường không khí.

- Cường độ chiếu UV: Đèn UV công suất

40W, bước sóng 350 nm; khoảng cách từ đèn tới bề mặt mẫu khoảng 30 mm.

c. Phương pháp biểu thị và đo màu sắc ván bóc

Hiện nay, phương pháp biểu thị màu sắc phổ biến là áp dụng hệ thống màu CIELab (1976), hệ thống màu này được biểu thị thông qua các chỉ số màu L*, a*, b* và các chỉ số chênh lệch màu. Các chỉ số màu và cách tính chênh lệch màu như hình 1.



Hình 1. Không gian màu CIELab (1976)

Các chỉ số màu sắc ván bóc trong hệ thống màu CIELab (1976) được tính như sau:

$$\Delta L^* = L^*_{ht} - L^*_o$$

$$\Delta a^* = a^*_{ht} - a^*_o$$

$$\Delta b^* = b^*_{ht} - b^*_o$$

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$

$$C = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

$$h = \arctan\left(\frac{a^*}{b^*}\right) \times \frac{180}{\pi}$$

Trong đó:

- L^*_o - độ sáng màu của mẫu không xử lý;
- L^*_{ht} - độ sáng màu của mẫu sau xử lý;
- a^*_o - chỉ số a^* của mẫu không xử lý;
- a^*_{ht} - chỉ số a^* của mẫu sau xử lý;
- b^*_o - chỉ số b^* của mẫu không xử lý;
- b^*_{ht} - chỉ số b^* của mẫu sau xử lý.

Các chỉ số L^* , a^* , b^* được đo bằng máy đo màu sắc NF-333 đo trên ít nhất 3 điểm của mẫu ván bóc để xác định giá trị trung bình, sau đó tính các chỉ số màu theo công thức trên.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian xử lý nhiệt đến màu sắc của ván bóc

Gỗ sau khi xử lý nhiệt độ cao, màu sắc bị thay đổi. Các kết quả nghiên cứu cho thấy, các chất chiết xuất trong gỗ bị di chuyển ra bề mặt

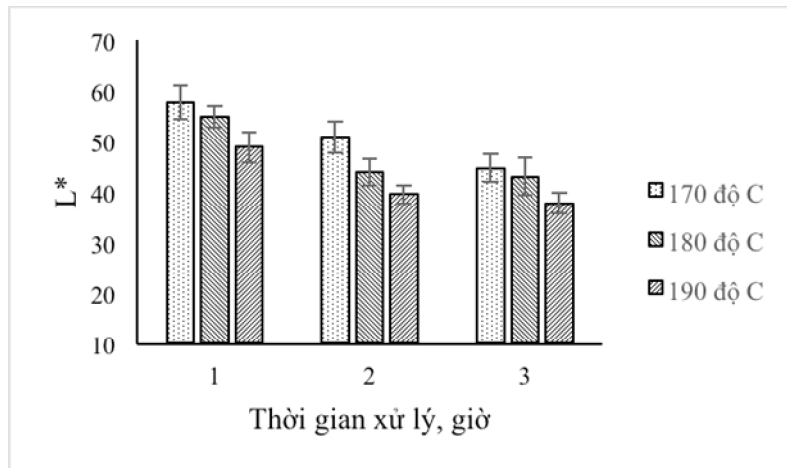
gỗ. Một phần chất chiết xuất thoát ra khỏi gỗ do tác dụng của nhiệt độ cao, một phần được giữ lại trên bề mặt. Ngoài ra, trong quá trình xử lý nhiệt, do các hợp chất cao phân tử trong gỗ bị phân giải, tạo ra một số hợp chất phân tử lượng thấp. Các chất phân tử lượng thấp tạo ra này cũng chủ yếu tồn tại ở phía bề mặt gỗ, do đó đã làm cho màu sắc gỗ thay đổi. Thông thường chuyển từ màu sáng sang màu sẫm, gần với màu sắc một số loài gỗ quý hiếm.

Trong nghiên cứu này, ván bóc gỗ Bồ đề được xử lý ở nhiệt độ từ 170°C đến 190°C trong thời gian từ 1 giờ đến 3 giờ trong môi trường không khí nhằm tạo ra ván bóc có màu sắc sẫm hơn so với ván chưa xử lý để làm nguyên liệu sản xuất ván lạng kỹ thuật thay cho phương pháp nhuộm màu bằng hóa chất thường dùng.

Kết quả xác định các chỉ số màu sắc (L^* , a^* , b^*) của ván bóc sau khi xử lý nhiệt được thể hiện trong Phụ lục.

Với mục tiêu so sánh sự khác biệt về màu sắc giữa gỗ xử lý và gỗ đối chứng, nghiên cứu chỉ thể hiện giá trị độ sáng (L) và chênh lệch màu tổng (ΔE) của ván bóc.

Hình 1 là giá trị độ sáng của ván bóc ở các chế độ xử lý nhiệt khác nhau.

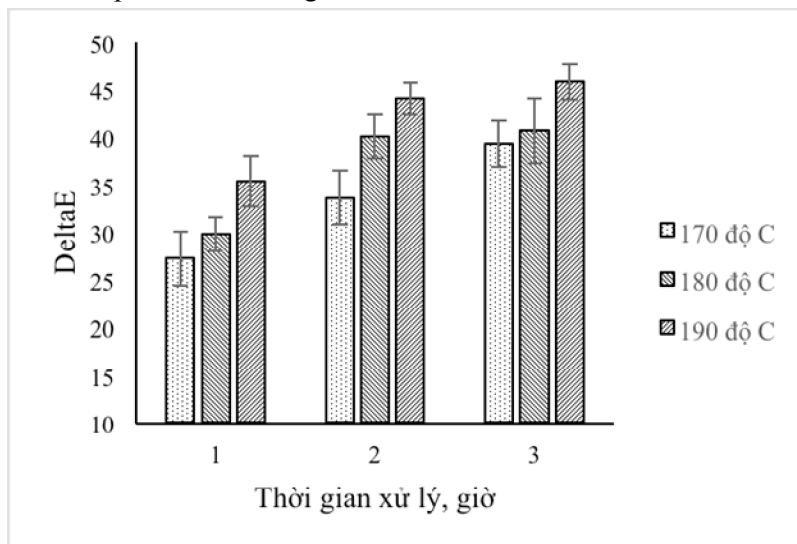


Hình 2. Độ sáng của ván bóc sau với các điều kiện xử lý khác nhau

Từ hình 2 có thể thấy, khi ở tất cả các chế độ, màu sắc của ván bóc gỗ Bò đề xử lý nhiệt sẫm hơn rất nhiều so với ván gỗ Bò đề đối chứng (L^* biến đổi từ khoảng 82 xuống 60 ở chế độ 170°C, 1 h và thấp nhất là khoảng 40 ở

chế độ 190°C, 3 giờ).

Để thể hiện sự thay đổi màu sắc của ván bóc trước và sau khi xử lý, nghiên cứu đã sử dụng giá trị độ chênh lệch màu tổng ΔE (hình 3).



Hình 3. Độ lệch màu tổng của ván bóc xử lý ở các chế độ khác nhau

Từ hình 3 cho thấy, độ chênh lệch màu giữa ván bóc xử lý nhiệt và ván bóc đối chứng là khá lớn, có thể lên đến gần 50%. Kết quả này hoàn toàn tương đồng với nhiều kết quả nghiên cứu khác khi tiến hành xử lý nhiệt độ cao cho gỗ.

Nhằm làm rõ ảnh hưởng của các chế độ xử

lý đến sự thay đổi màu sắc của ván bóc gỗ Bò đề, nghiên cứu đã tiến hành phân tích số liệu chỉ số màu đo được. Sau khi áp dụng phương pháp so sánh trung bình mẫu giữa các thông số công nghệ (nhiệt độ, thời gian) với nhau, kiểm tra sự khác biệt bằng phương pháp Tukey HSD, kết quả thu được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. So sánh trung bình mẫu giữa các chế độ xử

| Nhân tố | L^* | a^* | b^* | ΔE | C | h |
|-----------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|
| Thời gian xử lý | | | | | | |
| 1h-2h | 9.0417* | -0.4244* | 2.5100* | -8.4875* | 2.1222* | 3.1111* |
| 1h-3h | 11.9794* | -0,05 | 4.0328* | -11.1558* | 3.6611* | 3.8556* |
| 2h-3h | -2.9378* | -0.3747* | -1.5228* | 2.6683* | -1.5389* | -0.7444* |
| Nhiệt độ xử lý | | | | | | |
| 170°C-180°C | 3.8283* | 0.2989* | 1.6400* | -3.4389* | 1.6111* | 0.9361* |
| 170°C-190°C | 9.0761* | 0.3711* | 3.4878* | -8.3803* | 3.3139* | 2.5806* |
| 190°C-180°C | -5.2478* | -0,07 | -1.8478* | 4.9414* | 1.7028* | -1.6444* |

Từ kết quả so sánh trung bình mẫu cho thấy, hầu hết các giá trị chỉ số màu của ván bóc xử lý ở 9 chế độ thí nghiệm với hai nhân tố chính là nhiệt độ và thời gian xử lý đều có sự khác biệt (thể hiện bằng dấu * trong bảng 1). Chứng tỏ, nhiệt độ và thời gian xử lý có quan hệ đến sự thay đổi màu sắc ván bóc.

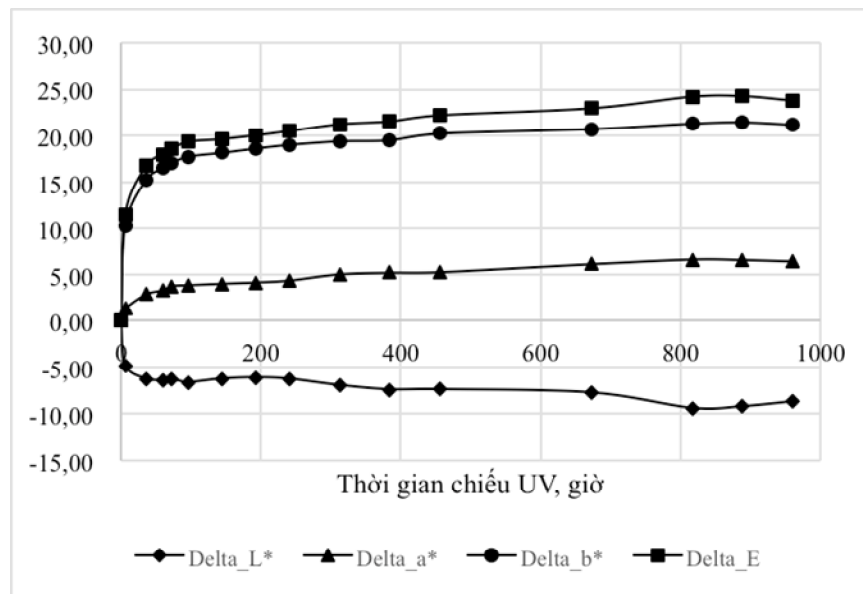
Độ bền màu của ván bóc xử lý nhiệt khi chiếu tia UV

Ván bóc sau khi xử lý nhiệt độ cao màu sắc thay đổi, thường chuyển từ màu sáng sang màu sẫm hơn, tại một số chế độ xử lý có thể được ván bóc có màu sắc gần giống với màu sắc của một số loại gỗ quý hiếm. Tuy nhiên, theo một

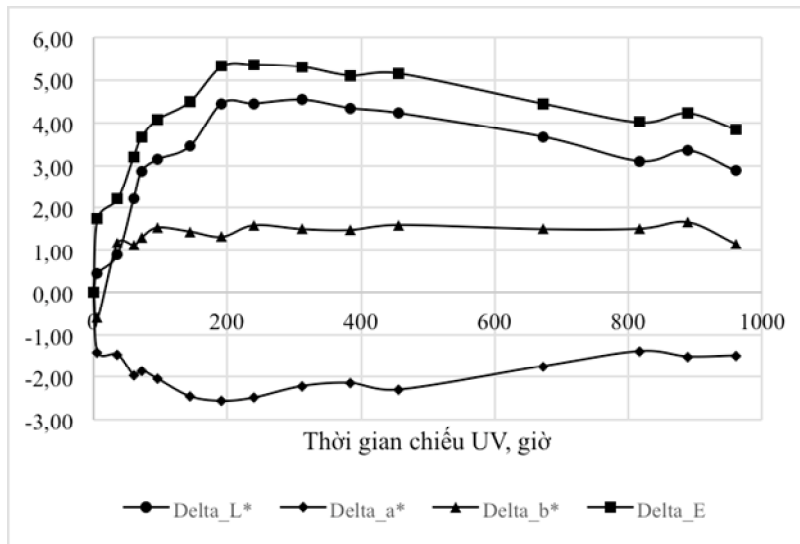
số nghiên cứu, gỗ nói chung, gỗ xử lý nhiệt nói riêng khi sử dụng trong môi trường chiếu sáng thường xuyên (có hàm lượng tia UV nhất định) sẽ bị phai màu đối với gỗ màu sẫm, bị sẫm màu đối với gỗ màu nhạt.

Sau khi tiến hành xử lý ở các chế độ khác nhau (9 chế độ), nghiên cứu đã sử dụng ván bóc để kiểm tra là các mẫu ván bóc được xử lý nhiệt với các chế độ mang tính đại diện: *nhiệt độ thay đổi từ 170 đến 190°C, thời gian duy trì là 1 giờ.*

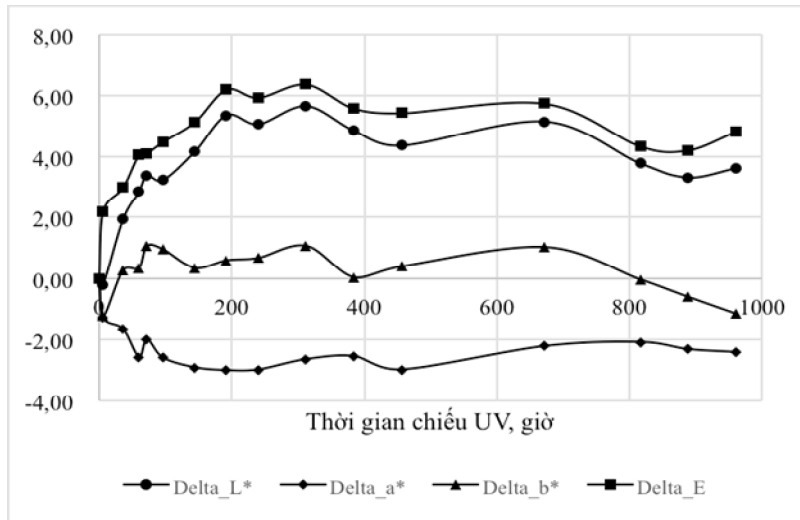
Kết quả kiểm tra các chỉ số màu sắc của ván bóc gỗ Bồ đề khi chiếu tia UV trong thời gian 960 h được thể hiện trong các hình từ 4 đến 7.



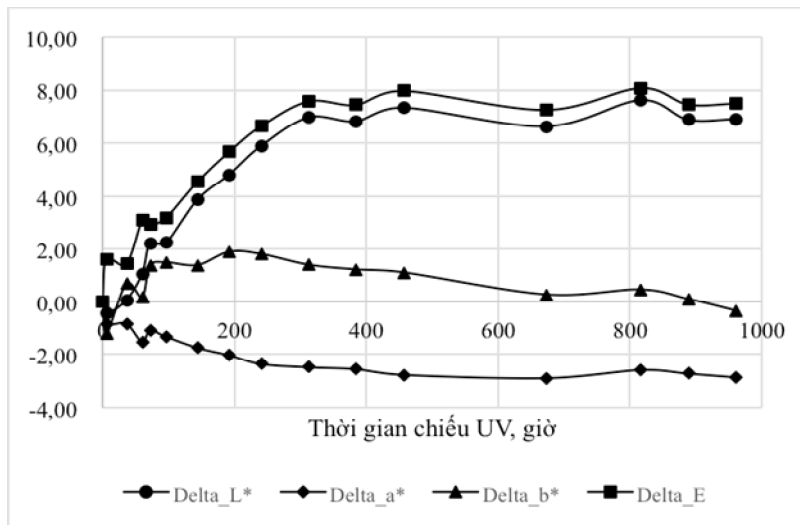
Hình 4. Biến đổi màu sắc khi chiếu tia UV của mẫu ván đối chứng



Hình 5. Biến đổi màu sắc khi chiếu tia UV của mẫu ván xử lý 170°C, 1h



Hình 6. Biến đổi màu sắc khi chiếu tia UV của mẫu ván xử lý 180°C, 1h



Hình 7. Biến đổi màu sắc khi chiếu tia UV của mẫu ván xử lý 190°C, 1h

Từ kết quả thí nghiệm cho thấy, độ sáng (L^*) của ván bóc sau khi chiếu tia UV thay đổi rất rõ, và có tính quy luật. Hơn nữa ở các chế độ xử lý nhiệt khác nhau, sau khi chiếu tia UV thì độ sáng (L^*) của ván bóc xử lý nhiệt thay đổi khác nhau. Cụ thể, với nhiệt độ xử lý nhiệt càng cao, độ sáng (L^*) thay đổi càng nhiều. Tuy nhiên, ở các chế độ xử lý nhiệt, về cơ bản sau khi chiếu tia UV với bước sóng 350 nm, độ sáng ván bóc gần như đạt trạng thái ổn định sau khoảng 300 h.

Gỗ sau khi xử lý nhiệt độ cao, lignin chịu một sự tác động nhất định dẫn đến thay đổi một phần cấu trúc phân tử. Theo nhiều kết quả nghiên cứu, trong gỗ, lignin là một trong những thành phần chủ yếu chứa các gốc phát màu, sau khi xử lý nhiệt độ cao, số lượng gốc phát màu đã bị giảm. Ngoài ra, xử lý nhiệt còn làm cho lignin xảy ra một số liên kết ngang, làm hạn chế khả năng hoạt động của các nhóm chức phát màu, vì thế đã hạn chế sự biến đổi màu sắc của ván bóc sau khi xử lý. Điều này giải thích tại sao, ván bóc đối chứng có độ chênh lệch màu (ΔE) lớn hơn so với ván bóc xử lý ở 3 chế độ xử lý nhiệt đã chọn, độ chênh lệch màu của ván đối chứng lớn hơn 2 lần so với ván sau khi xử lý nhiệt.

IV. KẾT LUẬN

- Qua kết quả thí nghiệm cho thấy, ván bóc gỗ Bồ đề bị thay đổi màu sắc sau khi xử lý ở nhiệt độ cao trong môi trường không khí. Khi tăng nhiệt độ xử lý, kéo dài thời gian xử lý thì màu sắc ván bóc sẽ chuyển sang sẫm hơn so với ván bóc đối chứng (ΔE biến đổi từ 30 đến 50).

- Ván bóc gỗ Bồ đề xử lý nhiệt có độ bền màu tốt hơn ván chưa xử lý khi chiếu bằng tia UV. Nhiệt độ xử lý càng cao, độ bền màu của ván bóc càng cao.

- Từ kết quả nghiên cứu cho thấy, xử lý nhiệt độ cao, ở mức độ nào đó có thể tạo ra được màu sắc yêu cầu của ván bóc dùng trong sản xuất ván lạng kỹ thuật. Để đạt được màu sắc theo yêu cầu, cần tiến hành phân tích và lập mối quan hệ giữa chế độ xử lý và chỉ số màu sắc để làm cơ sở dự đoán màu sắc ván bóc khi thay đổi các thông số xử lý nhiệt cho ván.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Boonstra M. (2008). A two-stage thermal modification of wood. Ph.D. Thesis, Henry Poincaré University.
2. Esteves B. và Pereira H. (2009). Wood modification by heat treatment: A review. *Bioresources* 4 (1): 370-404.
3. Hill Callum A. S. (2006). *Wood Modification*. John Wiley & Sons, Chichester.
4. ThermoWood (2003). *ThermoWood Handbook*. ThermoWood association.

EFFECT OF HEAT TREATMENT ON COLOR OF VENEER MADE FROM *Styrax Tonkinensis* WOOD

Dang Xuan Thuc, Nguyen Van Thiet

SUMMARY

Heat treatment is an environmentally friendly wood protection method, which results in value added wood products such as dimension stability, wood color became darker etc. In this study, the change in color of *Styrax tonkinensis* wood veneer by heat treatment (*S. tonkinensis* wood veneer was heat-treated in air at 170°C-190°C, during 1-3h) was evaluated. Moreover, the color stability of heat-treated wood veneer after UV irradiation also was tested. The results showed that the color of wood veneer examined by CIELab (1976) color system were significantly changed, and the color was darker with the increasing of heating time and temperature. After the UV irradiation, the color of both heat-treated and untreated wood veneer were changed. However, the total color change of heat-treated wood veneer was smaller than untreated wood veneer, and it almost was not varied after 300h of irradiation in both untreated and heat-treated samples.

Keywords: *Color stability, coloring, heat treatment, Styrax tonkinensis wood, veneer.*

Người phản biện : TS. Trịnh Hiền Mai
 Ngày nhận bài : 10/4/2015
 Ngày phản biện : 15/4/2015
 Ngày quyết định đăng : 09/6/2015