

ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ ĐỘ XỬ LÝ THỦY - NHIỆT ĐẾN SỰ THAY ĐỔI MÀU SẮC VÀ SỰ ỔN ĐỊNH MÀU GỖ BẠCH ĐÀN (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake)

Lý Tuấn Trường¹, Nguyễn Văn Diễn²

¹TS.HS. Trường Đại học Lâm nghiệp

²ThS. Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Các công trình nghiên cứu ở trong nước và trên thế giới về thay đổi màu sắc cho gỗ và bề mặt gỗ người ta thường dùng phương pháp ngâm tẩm, nhuộm màu, trang sức bề mặt gỗ hay các phương pháp sử dụng hóa chất khác. Trong bài viết này tác giả trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của xử lý thủy - nhiệt đến sự thay đổi màu sắc và khả năng ổn định màu gỗ Bạch đàn (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake) mà không dùng hóa chất góp phần thân thiện môi trường, gỗ được xử lý thủy - nhiệt ở nhiệt độ (120⁰C; 140⁰C; 160⁰C; 180⁰C và 200⁰C) và thời gian (1 giờ; 2 giờ; 3 giờ; 4 giờ và 5 giờ). Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi nhiệt độ và thời gian xử lý thủy - nhiệt tăng làm độ sáng màu của gỗ (L*) xử lý thủy - nhiệt giảm (sẫm màu), các chỉ số a*, b* và độ lệch màu ΔE* thay đổi, độ sáng màu (L*) giảm từ 75,8 xuống 39,0 (so với mẫu chưa xử lý); chỉ số a* thay đổi từ 24,27 xuống 7,67 (so với mẫu chưa xử lý); chỉ số b* thay đổi từ 43,87 xuống 14,07 (so với mẫu chưa xử lý) và độ lệch màu ΔE* thay đổi từ 10,18 đến 50,18 (mẫu ở chế độ 120-3 so với mẫu ở chế độ 200-3). Độ ổn định màu giảm dần khi nhiệt độ và thời gian tăng, ở các chế độ 120⁰C - 3 giờ, 140⁰C - 2 giờ, 140⁰C - 4 giờ và 160⁰C - 1 giờ màu sắc gỗ thay đổi (ΔE* từ 8,66 xuống 3,6). Còn ở các chế độ 160⁰C - 3 giờ, 160⁰C - 5 giờ, 180⁰C - 2 giờ, 180⁰C - 4 giờ và 200⁰C - 3 giờ màu sắc gỗ thay không thay đổi (ΔE* từ 2,86 xuống 1,65), hay nói cách khác là ổn định màu.

Từ khóa: Bạch đàn (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake), độ sáng màu (L), màu sắc, xử lý thủy - nhiệt.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gỗ là một loại vật liệu tự nhiên có thể tái sinh và sử dụng tuần hoàn, có hoa văn và màu sắc đẹp. Màu sắc gỗ là một trong những chỉ tiêu đánh giá chất lượng và tính chất bề mặt của gỗ, cũng là một trong những chỉ tiêu đánh giá giá trị sử dụng của gỗ, nó không chỉ tương quan chặt chẽ với thị giác và cảm giác tâm lý của con người mà còn có khả năng phản ánh tính chất của loại gỗ và chất lượng của gỗ. Gỗ mọc nhanh rừng trồng, không những có nhiều yếu điểm về độ bền so với gỗ rừng tự nhiên, mà còn thường có tính thẩm mỹ không cao, màu sắc, vân thớ xấu. Bởi thế, chúng chủ yếu được sử dụng làm nguyên liệu cho công nghệ sản xuất ván nhân tạo, bột giấy hoặc sử dụng vào những việc không đòi hỏi cao về thẩm mỹ.

Ngày nay, nguồn nguyên liệu gỗ ngày càng khan hiếm gây khó khăn cho các nhà sản xuất chế biến gỗ, vấn đề cải tiến, khắc phục các nhược điểm của gỗ rừng trồng nâng cao tính thẩm mỹ của gỗ phục vụ cho nguyên liệu sản

xuất đồ nội thất thêm đa dạng và phong phú đòi hỏi các nhà khoa học cần quan tâm. Xử lý thủy - nhiệt khắc phục nhiều nhược điểm của gỗ trong đó có thể làm thay đổi màu sắc của gỗ từ nhạt cho đến sẫm màu hơn mà không sử dụng hóa chất hay bất kỳ chất xúc tác nào nên làm cho phương pháp được đánh giá là thân thiện với môi trường, công nghệ và thiết bị đơn giản và chi phí giá thành cho công nghệ thấp cũng là lý do tác giả chọn phương pháp này để xử lý cho gỗ Bạch đàn (Andreja Kutnar, Milan Šernek, 2008; Bruno Esteves, António Velez Marques, Idalina Domingos and Helena Pereira, 2008). Tuy nhiên, cho đến nay các công trình nghiên cứu của Việt Nam về thay đổi màu sắc gỗ mà không dùng hóa chất ngâm tẩm còn hạn chế, chưa ứng dụng nhiều trong sản xuất và nghiên cứu. Trong bài viết này, tác giả trình bày kết quả về bước đầu nghiên cứu “Ảnh hưởng của công nghệ xử lý thủy - nhiệt đến màu sắc và sự ổn định màu gỗ Bạch đàn” góp phần xây dựng công cuộc đa dạng hóa sản

phẩm và nguyên liệu trong chế biến gỗ.

II. VẬT LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

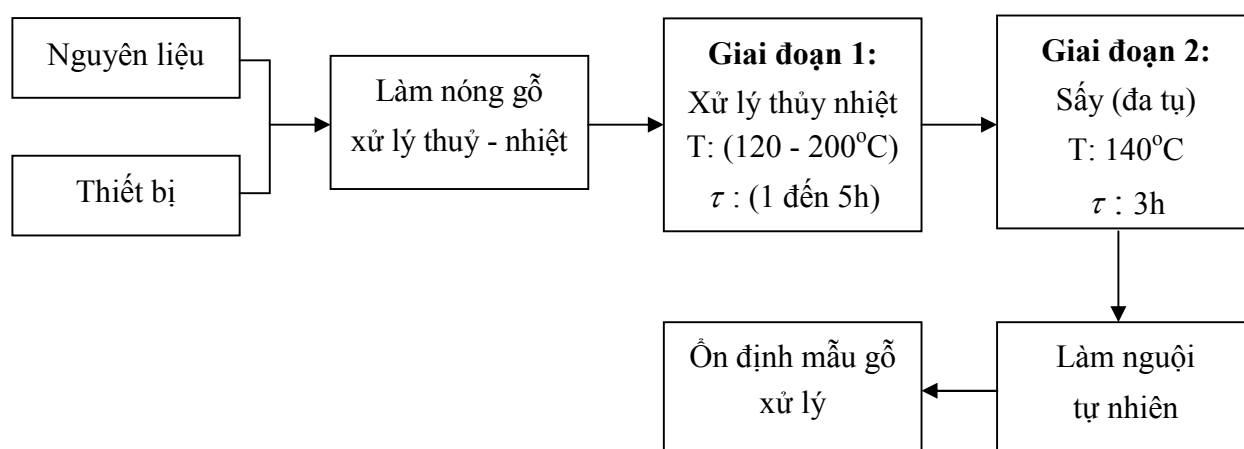
2.1. Vật liệu nghiên cứu

Gỗ Bạch đàn (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake) có độ tuổi từ 10 đến 15 tuổi khai thác tại Ba Vì - Hà Nội, tiến hành xẻ theo kích thước 25 x 40 x 600 mm (xuyên tâm x tiếp tuyến x dọc thớ) để làm mẫu kiểm tra màu sắc và độ bền màu tự nhiên của gỗ sau khi xử lý thủy - nhiệt, các mẫu xử lý thủy - nhiệt và chưa xử lý thủy - nhiệt (đối chứng) được cắt trên cùng một thanh gỗ xẻ có đác và lõi để so sánh

tương đối và lấy trị số trung bình các mẫu xử lý và chưa xử lý, sau đó kiểm tra màu sắc của gỗ, độ ẩm của gỗ trước khi xử lý độ ẩm gỗ biến động từ: 25 - 30 %. Xử lý thủy - nhiệt bằng máy SUMPOT ở các chế độ nhiệt độ (120⁰C; 140⁰C; 160⁰C; 180⁰C và 200⁰C) và thời gian (1 giờ; 2 giờ; 3 giờ; 4 giờ và 5 giờ). Sau đó cắt mẫu theo tiêu chuẩn kiểm tra màu sắc và độ bền màu tự nhiên, số mẫu 15/chế độ xử lý để làm kết quả đánh giá.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

a) Sơ đồ quy trình thực nghiệm (hình 01)



Hình 01. Sơ đồ thực nghiệm xử lý thủy - nhiệt

Trên cơ sở lý thuyết quy hoạch thực nghiệm, trong bài viết này, chúng tôi áp dụng kế hoạch thực nghiệm trung tâm hợp thành trực giao với các yếu tố đầy đủ để xác định sự ảnh hưởng của 2 yếu tố nhiệt độ và thời gian xử lý đến chất lượng gỗ Bạch đàn Uro. Kế hoạch thực nghiệm bậc hai được thực hiện ở

các mức: mức trên (+1); mức dưới (-1); mức trung gian (0) và các mức sao mở rộng (+α), (-α). Do đó, ta có bảng thực nghiệm theo phần mềm xử lý OPT như ở bảng 01. Trong đó, có 9 thí nghiệm phải thực hiện và mỗi thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

Bảng 01. Ma trận quy hoạch thực nghiệm

STT	Dạng mã		Dạng thực	
	X ₁	X ₂	Nhiệt độ (°C)	Thời gian (giờ)
1	-1	-1	140	2
2	+1	-1	180	2
3	-1	+1	140	4
4	+1	+1	180	4
5	-α	0	120	3
6	+α	0	200	3
7	0	-α	160	1
8	0	+α	160	5
9	0	0	160	3

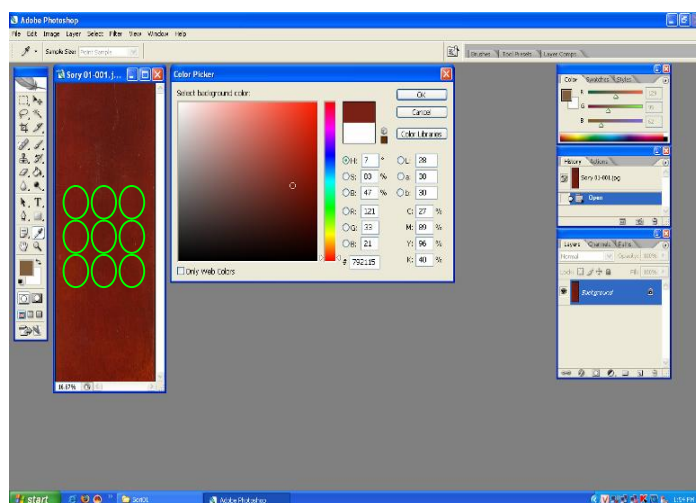
b) Kiểm tra sự thay đổi màu sắc của gỗ xử lý và độ bền màu tự nhiên của gỗ Bạch đàn Uro được xử lý thủy - nhiệt

Màu sắc của gỗ Bạch đàn đã xử lý thủy - nhiệt được khảo sát qua các chỉ số L* (độ sáng), a* và b* theo hệ thống CIE bằng phần mềm Photoshop CS2 đảm bảo theo các tiêu chuẩn: ASTM E 308, ASTM E 313. Phép thử

sự ổn định màu được thí nghiệm, kiểm tra đánh giá thông qua tiêu chuẩn: ISO 105-B02 và IUF 402.

Phương pháp đo màu bề mặt gỗ

Để khảo sát được màu bề mặt của gỗ Bạch đàn đã xử lý thủy - nhiệt, các điểm đo trên bề mặt gỗ được xác định theo vùng có màu sắc đặc trưng như ở hình 02.



○ Điểm đo vùng đo màu

Hình 02. Vị trí đo màu trên bề mặt gỗ Bạch đàn Uro

Mỗi giá trị ghi biểu sẽ được kiểm tra ở 9 điểm trên vùng màu đặc trưng rồi lấy giá trị đại diện là giá trị trung bình cộng.

Phương pháp tính độ chênh lệch màu này được ứng dụng cho kiểm tra: Sự thay đổi màu được kiểm tra thông qua kết quả đo độ lệch màu của các chế độ xử lý so với mẫu không xử lý (đối chứng), còn kiểm tra sự ổn định màu thông qua đo độ lệch màu giữa các mẫu gỗ đo lần đầu (các chế độ xử lý tương ứng) với mẫu gỗ sau thời gian 60 ngày, độ lệch màu giữa mẫu gỗ đo lần đầu và mẫu gỗ sau thời gian 60 ngày đó là: độ lệch màu mẫu sau 60 ngày so với mẫu ban đầu, gọi là độ ổn định màu của gỗ xử lý thủy - nhiệt.

Đầu tiên chúng tôi tiến hành đo màu sắc của gỗ Bạch đàn đối chứng (gỗ không xử lý) và gỗ xử lý thủy - nhiệt ở các chế độ khác nhau. Tiếp theo, đo mẫu sau thời gian 60 ngày từng chế độ xử lý và tính toán độ lệch màu mẫu gỗ Bạch

đàn. Trên bề mặt mẫu thí nghiệm (mẫu gỗ Bạch đàn được xử lý thủy - nhiệt), đưa chuột đo tới vị trí mẫu kiểm tra, lấy chỉ số màu. Sau đó đưa chuột đo tới các vị trí đo trong vùng biến màu của mẫu gỗ Bạch đàn xử lý thủy - nhiệt, lấy chỉ số màu. Rồi tính toán các giá trị ΔE^* , ΔL^* , Δa^* , Δb^* .

Độ chênh lệch màu giữa mẫu gỗ ban đầu (đo lần 1) và sau khi để thời gian 60 ngày sẽ được tính theo công thức:

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

- Kiểm tra sự thay đổi màu sắc của các chế độ xử lý so với mẫu đối chứng

Trong đó:

$$\Delta L^* = L^*_2 - L^*_1$$

L*₁ - độ sáng màu trung bình của mẫu đối chứng.

L*₂ - độ sáng màu trung bình của mẫu ở mỗi cấp chế độ.

$$\Delta a^* = a^*_2 - a^*_1$$

a^*_1 - chỉ số a^* trung bình của mẫu đối chứng.

a^*_2 - chỉ số a^* trung bình của mẫu ở mỗi cấp chế độ.

$$\Delta b^* = b^*_2 - b^*_1$$

b^*_1 - chỉ số b^* trung bình của mẫu đối chứng.

b^*_2 - chỉ số b^* trung bình của mẫu ở mỗi cấp chế độ.

- Kiểm tra độ lệch màu của mẫu gỗ ở các chế độ xử lý sau thời gian 60 ngày

Trong đó:

$$\Delta L^* = L^*_2 - L^*_1$$

L^*_1 - độ sáng của mẫu đo lần đầu;

L^*_2 - độ sáng của mẫu sau thời gian 60 ngày;

$$\Delta a^* = a^*_2 - a^*_1$$

a^*_1 - chỉ số a^* của mẫu đo lần đầu;

a^*_2 - chỉ số a^* của mẫu sau thời gian 60 ngày;

$$\Delta b^* = b^*_2 - b^*_1$$

b^*_1 - chỉ số b^* của mẫu đo lần đầu;

b^*_2 - chỉ số b^* của mẫu sau thời gian 60 ngày.

Thiết bị đo màu gỗ Bạch đàn

Thiết bị đo màu của luận án sử dụng gồm máy tính (Lenovo) - hình 3a và máy scanner (Epson perfection 1670) - hình 3b, máy Scanner kết nối với máy tính để quét mẫu gỗ Bạch đàn theo nguyên tắc quang học - hình 3c, thông qua phần mềm Photoshop CS2 chạy trong môi trường Windows 7 professional - Service pack 2. Một số thông số kỹ thuật chính của máy như sau:

- Máy tính Lenovo Y410:

CPU Intel Core 2 Duo T5450 (1.66 GHz, 2 MB L2 Cache, 667 MHz FSB); RAM 1 GB DDR2 667 MHz Chipset Intel GM965; HDD 160 GB SATA 5400 rpm; ODD DVD±RW Super Multi Double Layer; Graphics Intel GMA X3100; Display 14.1" WXGA SuperShine View; Battery Li-Ion 6 cells; Weight 2.27 kg; Others Webcam; Network Intel PRO/Wireless 3945ABG 802.11b/g.

- Máy Scanner Epson 1670:

Diện tích quét: A₄ (297 x 210 mm); độ phân giải: 48 bit màu (1600 x 3200 dpi); tốc độ quét: 13giây/trang A₄ đen trắng, 18giây/trang màu A₄; cổng kết nối: USB 2.0.

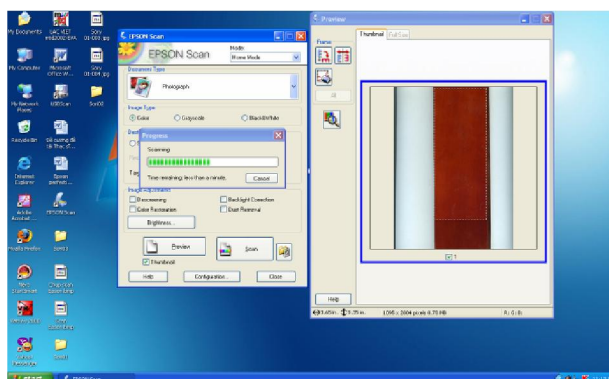
- Thông số đo: Đo theo sự phân biệt với màu tiêu chuẩn và có thể chuyển đổi giá trị giữa các hệ: XYZ, Yxy, L*a*b*, Hunter Lab, W, WB, YI, Musell nuber (HV/C); có thể đo độ lệch màu ΔXYZ , ΔYxy , $\Delta L^*a^*b^*$, ΔE^*ab , $\Delta L^*C^*H^0$, Hunter ΔLab , ΔE , ΔW , ΔWB , ΔYI .



Hình 3a. Máy tính Lenovo Y410



Hình 3b. Máy Scanner Epson 1670



Hình 3c. Quét mẫu gỗ Bạch đàn

Thí nghiệm kiểm tra sự ổn định màu

Kiểm tra biến tự nhiên của mẫu gỗ Bạch đàn đã xử lý thủy - nhiệt, chúng tôi tiến hành trong điều kiện nhiệt, ẩm của môi trường ngoài trời tại Trung tâm Thí nghiệm và Phát triển công nghệ - Viện Công nghiệp gỗ - Trường Đại học Lâm nghiệp với nhiệt độ trung bình: 28⁰C, độ ẩm trung bình 85% và thời gian là 60 ngày, mẫu được xếp lên giá gỗ đặt theo chiều dọc thớ. Kết quả tiến hành kiểm tra chỉ số chênh lệch màu ΔE* của mẫu gỗ đã xử lý thủy - nhiệt sau 60 ngày (2 tháng) kể từ thời gian đo lần thứ nhất so với mẫu gỗ xử lý thủy - nhiệt đo ban đầu để làm mẫu đối chứng. Sai lệch

ΔE* ≤ 3 (mắt thường không nhận biết được) là màu sắc biến đổi rất ít, hầu như không thay đổi và được coi là gỗ xử lý thủy - nhiệt không biến màu.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Sự thay đổi màu sắc của gỗ Bạch đàn trước và sau khi xử lý thủy - nhiệt

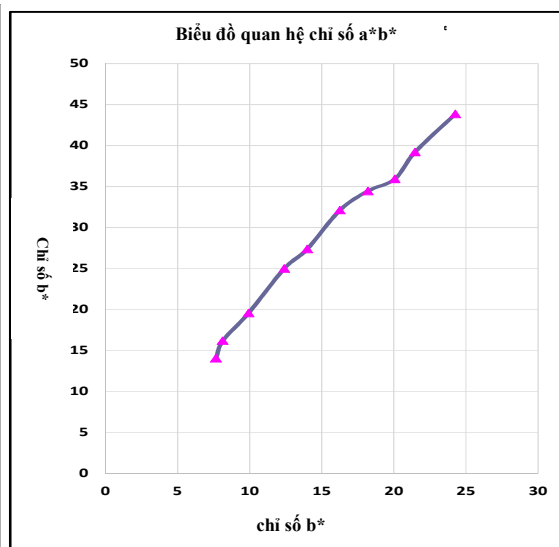
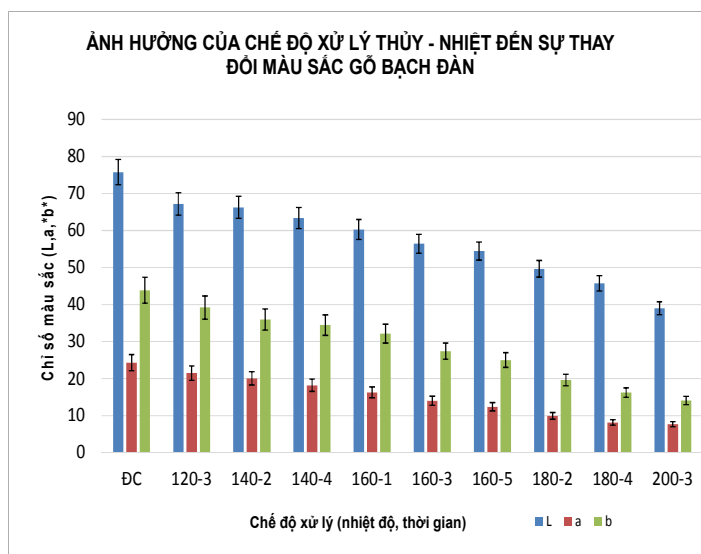
Từ các kết quả thực nghiệm chúng tôi tiến hành kiểm tra độ sáng màu L*, các chỉ số a*,b*, độ chênh lệch màu sắc ΔE*, ΔL*, Δa*, Δb* của gỗ Bạch đàn trước và sau khi xử lý thủy - nhiệt để so sánh các chỉ số màu sắc thông qua sự thay đổi các chế độ xử lý theo kết quả bảng 02.

Bảng 02. Độ lệch màu ΔE* ở các chế độ xử lý thủy - nhiệt với mẫu đối chứng

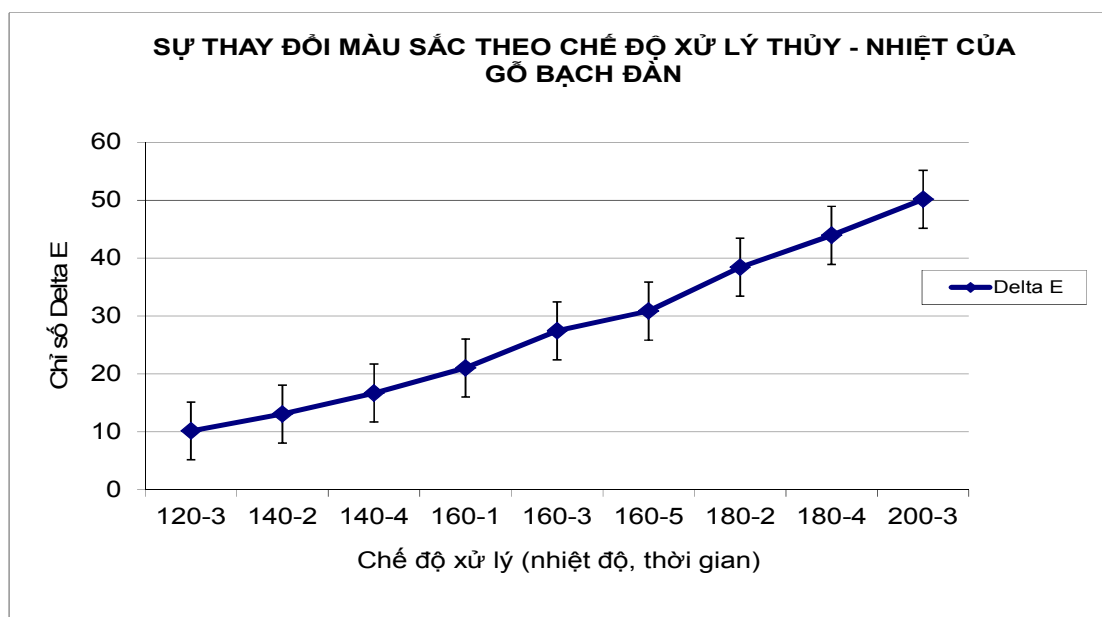
STT	Chế độ xử lý		Chỉ số màu trung bình			
	Nhiệt độ (T, °C)	Thời gian (τ, giờ)	L*	a*	b*	ΔE*
1	Đối chứng (không xử lý)		75,80	24,27	43,87	
2	140	2	66,27	20,07	35,93	13,09
3	180	2	49,67	9,93	19,60	38,44
4	140	4	63,40	18,20	34,47	16,70
5	180	4	47,40	8,40	16,53	43,93
6	120	3	67,20	21,47	39,20	10,18
7	200	3	39,00	7,67	14,07	50,18
8	160	1	60,27	16,27	32,13	21,05
9	160	5	54,47	12,40	25,00	30,85
10	160	3	56,40	14,00	27,40	27,44

Từ số liệu của bảng 02 ta xây dựng được đồ thị biểu diễn quan hệ giữa chỉ số màu sắc L*,

a*, b* và ΔE* của các chế độ xử lý thủy - nhiệt như hình 04.



Hình 04. Biểu đồ quan hệ giữa L*, a* và b* với các chế độ xử lý thủy - nhiệt



Hình 05. Biểu đồ quan hệ giữa ΔE^* với các chế độ xử lý thủy - nhiệt

Nhận xét:

Nhìn vào bảng 02 và đồ thị hình 04 và hình 05 ta thấy, khi nhiệt độ và thời gian xử lý tăng thì độ sáng màu của gỗ (L^*) xử lý thủy - nhiệt giảm (sẫm màu) và các chỉ số a^* , b^* và độ lệch màu ΔE^* thay đổi, độ sáng màu (L^*) giảm từ 75,8 xuống 39,0 (so với mẫu chưa xử lý); chỉ số a^* thay đổi từ 24,27 xuống 7,67 (so với mẫu chưa xử lý); chỉ số b^* thay đổi từ 43,87 xuống 14,07 (so với mẫu chưa xử lý) và độ lệch màu ΔE^* thay đổi từ 10,18 đến 50,18 (mẫu ở chế độ 120-3 so với mẫu ở chế độ 200-3). Như vậy, đồng nghĩa với hiện tượng phổ màu của gỗ xử lý thủy - nhiệt đã có sự dịch chuyển. Đường biến thiên chỉ số a^* , b^* của gỗ xử lý thủy - nhiệt đều không hướng về tâm 0. Điều này cho phép khẳng định, chế độ xử lý làm thay đổi màu sắc của gỗ, không chỉ tác động tới mức độ sáng tối (độ sáng màu) và độ bão hoà (độ thuần khiết) của màu mà còn có tác động tới sắc màu (sắc tương) của gỗ xử lý. Ngoài ra, nhiệt độ và thời gian xử lý tăng dẫn đến độ lệch màu ΔE^* (hình 05) giữa các chế độ xử lý tăng chủ yếu do sự sai lệch về vị trí a^* b^* , có thể nhận định

rằng nhiệt độ và thời gian xử lý đã tác động vào một nhóm mang màu nào đó trong cấu trúc của lignin của gỗ Bạch đàn, làm sắc màu của gỗ thay đổi. Điều này rất có ý nghĩa trong nghiên cứu xúc cảm thị giác về gỗ.

3.2. Sự ổn định màu của gỗ Bạch đàn sau khi xử lý thủy - nhiệt

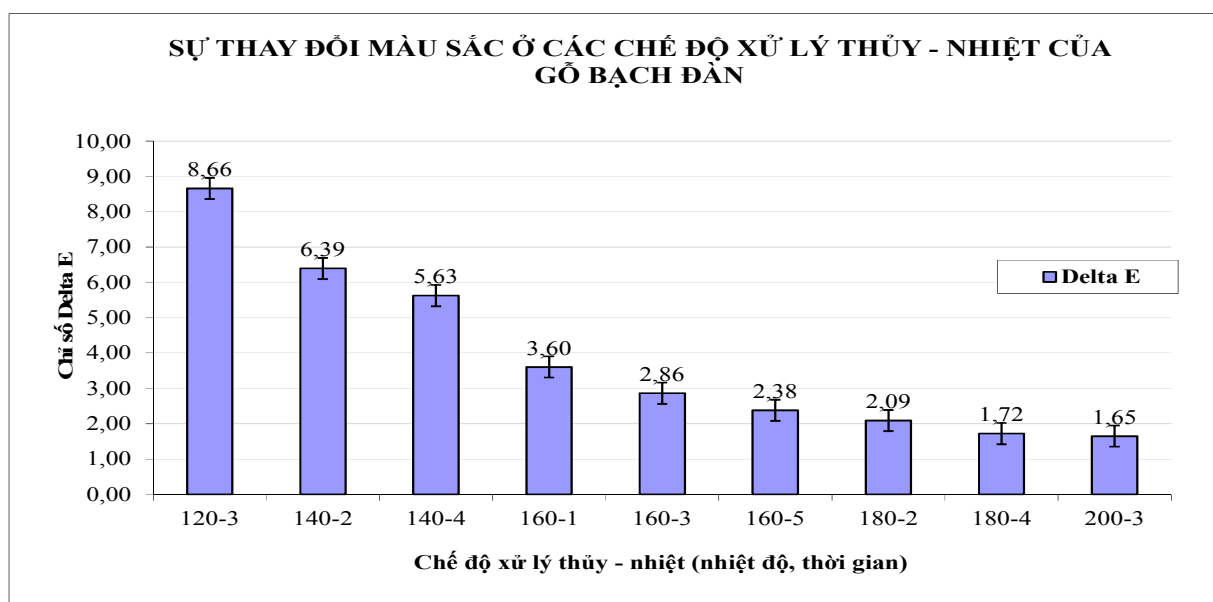
Kiểm tra sự ổn định màu thông qua đo độ lệch màu giữa các mẫu gỗ đo lần đầu (các chế độ xử lý tương ứng) với mẫu gỗ sau thời gian độ xử lý tương ứng) với mẫu gỗ sau thời gian 60 ngày, độ lệch màu giữa mẫu gỗ đo lần đầu và mẫu gỗ sau thời gian 60 ngày đó là: Độ lệch màu mẫu sau 60 ngày so với mẫu ban đầu, gọi là độ ổn định màu của gỗ xử lý thủy - nhiệt.

Theo kết quả kiểm tra độ ổn định màu ở các chế độ xử lý thủy - nhiệt, mẫu được tiến hành kiểm tra chỉ số chênh lệch màu ΔE^* của gỗ Bạch đàn ở các chế độ tương ứng sau 60 ngày (2 tháng) kể từ thời gian đo lần thứ nhất. Điều kiện nhiệt, ẩm của môi trường trong thời gian thí nghiệm: nhiệt độ trung bình 28⁰C, độ ẩm trung bình: 85%. Các kết quả thu được ghi ở bảng 03, các đặc trưng thống kê như sau:

Bảng 03. Độ lệch màu ΔE^* ở các chế độ xử lý thủy - nhiệt sau 60 ngày

STT	Chế độ xử lý		Chỉ số màu trung bình			
	Nhiệt độ (T; °C)	Thời gian (τ ; giờ)	L*	a*	b*	ΔE^*
1	140	2	70,80	22,87	39,47	6,39
2	180	2	51,40	10,53	20,60	2,09
3	140	4	67,73	21,13	36,53	5,63
4	180	4	47,40	8,40	16,53	1,72
5	120	3	74,40	24,13	43,20	8,66
6	200	3	40,40	7,73	14,93	1,65
7	160	1	62,80	18,53	33,33	3,60
8	160	5	56,07	13,80	26,07	2,38
9	160	3	58,53	15,53	28,53	2,86

Từ số liệu của bảng 03 ta xây dựng được đồ thị biểu diễn quan hệ độ biến màu ΔE^* với các chế độ xử lý thủy - nhiệt như đồ thị hình 06.



Hình 06. Sự ổn định màu (ΔE^*) ở các chế độ xử lý thủy - nhiệt

Nhận xét chung về độ ổn định màu

Hầu hết mẫu gỗ ở các chế độ xử lý đều có mức độ biến màu trong giới hạn cho phép (mắt thường không phân biệt được). Nhìn vào đồ thị ta thấy, độ ổn định màu giảm dần khi nhiệt độ và thời gian tăng, ở các chế độ 120⁰C - 3 giờ, 140⁰C - 2 giờ, 140⁰C - 4 giờ và 160⁰C - 1 giờ màu sắc gỗ thay đổi (ΔE^* từ 8,66 xuống 3,6). Còn ở các chế 160⁰C - 3 giờ, 160⁰C - 5 giờ, 180⁰C - 2 giờ, 180⁰C - 4 giờ và 200⁰C - 3 giờ màu sắc gỗ thay không thay đổi (ΔE^* từ 2,86 xuống 1,65), hay nói cách khác là ổn định màu.

Xử lý thủy - nhiệt là nguyên nhân thay đổi màu sắc của gỗ, các chất chiết xuất, dầu nhựa trong gỗ khi ở nhiệt độ cao, thời gian dài và môi trường nước nhanh chóng tan ra phía ngoài của thanh gỗ làm cho màu sắc gỗ thay đổi (góc phát màu và hấp thụ màu). Nhiệt độ và thời gian khác nhau là nguyên nhân màu sắc ở các chế độ đậm nhạt khác nhau. Theo lý thuyết về màu sắc, màu sắc không thay đổi khi $\Delta E^* \leq 3$ (không thể nhận thấy bằng mắt thường) và ngược lại (Trần Văn Chứ, Lý Tuấn Trường, 2015).

IV. KẾT LUẬN

Nghiên cứu ảnh hưởng của thông số công nghệ xử lý thủy - nhiệt cho gỗ Bạch đàn thông qua các chế độ xử lý ở các nhiệt độ: 120⁰C; 140⁰C; 160⁰C; 180⁰C và 200⁰C và thời gian tương ứng là: 1 giờ; 2 giờ; 3 giờ; 2 giờ và 5 giờ, từ kết quả nghiên cứu chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

- Màu sắc thay đổi và có xu hướng tối dần (độ sáng màu L*, các chỉ số a*,b* và độ lệch màu ΔE*) theo sự tăng của nhiệt độ và thời gian xử lý thủy - nhiệt.

- Mức độ ổn định màu (sau 60 ngày) của gỗ xử lý thủy - nhiệt giảm khi nhiệt độ và thời gian tăng. Ở các chế 160⁰C - 3 giờ, 160⁰C - 5 giờ, 180⁰C - 2 giờ, 180⁰C - 4 giờ và 200⁰C - 3 giờ màu sắc gỗ không thay đổi hay có thể nói gỗ sau khi xử lý thủy - nhiệt không biến màu (ΔE* từ 2,86 xuống 1,65).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Văn Chú, Lý Tuấn Trường (2015). *Màu sắc trong thiết kế nội thất*. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Andreja Kutnar, Milan Šernek (2008). *Reasons for colour changes during thermal and hydrothermal treatment of wood*.
3. Bruno Esteves, António Velez Marques, Idalina Domingos and Helena Pereira (2008). *Heat induced colour changes of pine (Pinus pinaster) and eucalypt (Eucalyptus globulus) wood*. Department of Wood Engineering, Superior School of Technology of Viseu, Polytechnic Institute of Viseu, Portugal.
4. Hill, C.A.S. (2006), *Wood modification*, Chemical, thermal and other processes. John Wiley & Son.
5. Inoue, M., Ogata, S., Nishikawa, M., Otsuka, Y., Kawai, S. and Norimoto, M. (1993). Dimensional stability, mechanical-properties, and color changes of a low- molecular-weight melamine-formaldehyde resin impregnated wood. *Mokuzai Gakkaishi*, 39(2): 181-189.
6. Tuong V. M. and J. Li (2010). Effect of heat treatment on the change in color and dimensional stability of acacia hybrid wood. *BioRes.*, 5(2), pp. 1257-1267.

EFFECTS OF HYDRO - THERMAL TREATMENT CONDITIONS ON THE COLOR CHANGE AND COLOR STABILITY OF EUCALYPTUS UROPHYLLA WOOD (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake)

Ly Tuan Truong, Nguyen Van Dien

SUMMARY

The popular methods to change the color of wood are chemical impregnation, dyeing, wood finishing with paints or other chemical treatment methods which are mentioned in many research works in Vietnam and in the world. In this article, we present the results of studying the effects of hydro-thermal treatment to change the color and color stability of Eucalyptus timber (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake) without chemical which is an environmentally friendly method. Hydro-thermal treats wood at several temperatures (120⁰C, 140⁰C, 160⁰C, 180⁰C and 200⁰C) and time (1 hour, 2 hours, 3 hours, 4 hours and 5 hours). The study results showed that, when the temperature and the treatment time increased, wood color lightness (L*) reduced (darker color) and the index a*, b* and ΔE* deviation color changed. Color lightness (L*) decreased from 75.8 down 39.0 (compared to untreated samples); index a* varied from 24.27 to 7.67 (compared to untreated samples); index b* changed from 43.87 to 14.07 (compared to untreated samples) and color deviation ΔE* from 10.18 to 50.18 changed (at 120-3 treatment and at 200-3 treatment). Natural color stability decreased when temperature and time increased at the following treatment conditions: at 120⁰C - 3 hours, 140⁰C - 2 hours and 4 hours and 160⁰C - 1 hour (ΔE* from 8.66 down to 3.6). However, at treatment conditions of 160⁰C - 3 hours, 160⁰C - 5 hours, 180⁰C - 2 hours, 180⁰C - 4 hours and 200⁰C - 3 hours, wood color unchanged (ΔE* from 2.86 to 1.65), or the wood is color stable.

Keywords: Colour, *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, hydro-thermal treatment, lightness (L).

Người phản biện : TS. Võ Thành Minh
 Ngày nhận bài : 30/3/2016
 Ngày phản biện : 03/4/2016
 Ngày quyết định đăng : 15/4/2016