

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU XỬ LÝ CHẬM CHÁY CHO GỖ BẠCH ĐÀN TRẮNG (*ECALYPTUS CAMALDULENSIS* DEHNH.) BẰNG DUNG DỊCH NATRI SILICAT (Na_2SiO_3)

Nguyễn Đức Thành, Vũ Đình Thịnh, Nguyễn Xuân Hiên

Phòng Nghiên cứu Chế biến lâm sản

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Gỗ Bạch đàn trắng (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) là một trong số loại gỗ rừng trồng được sử dụng phổ biến trong công trình xây dựng, giao thông, khai thác hầm mỏ, đồ mộc, Nhưng gỗ còn có nhược điểm chung là dễ cháy, nhất là ở độ ẩm thấp (độ ẩm sử dụng). Chính vì lý do đó mà việc phòng chống cháy cho gỗ và các vật liệu từ gỗ đã và đang được quan tâm đặc biệt. Trong phạm vi đề tài đã tiến hành xử lý chống cháy cho gỗ Bạch đàn trắng bằng dung dịch Na_2SiO_3 ở các cấp nồng độ 10%, 15%, 20%, 25% đã làm tăng khả năng chậm cháy cho gỗ và đưa gỗ Bạch đàn trắng từ vật liệu dễ cháy thành vật liệu khó bắt lửa, có khả năng ngăn cản cháy phát sáng (cháy có ngọn lửa) và cháy lan tỏa.

Từ khóa: Chống cháy, Bạch đàn trắng, Natri silicat

ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhu cầu phòng tránh các rủi ro và giảm số người chết do hỏa hoạn tạo ra triển vọng về thị trường các sản phẩm gỗ chậm cháy. Ưu điểm chủ yếu của các sản phẩm gỗ được xử lý chậm cháy là chúng có khả năng mở rộng phạm vi sử dụng. Các sản phẩm gỗ được xử lý chậm cháy có thể đáp ứng yêu cầu của nhóm B trong hệ thống phân loại các sản phẩm xây dựng của châu Âu, trong khi đó các sản phẩm gỗ không xử lý chậm cháy chỉ được xếp vào nhóm D. (Trần Tuấn Nghĩa (1994), Robert Jönsson, Ove Pettersson (1985)).

Với mục đích xây dựng cơ sở cho việc thiết lập chế độ công nghệ xử lý chậm cháy cho gỗ Bạch đàn trắng, một loại gỗ rừng trồng phổ biến ở Việt Nam, chúng tôi đã bước đầu nghiên cứu “*Xử lý chậm cháy cho gỗ Bạch đàn trắng (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) bằng dung dịch Natri silicat (Na_2SiO_3) làm nguyên liệu cho sản xuất đồ mộc*”. Trong phạm vi bài báo, chúng tôi tóm tắt một số kết quả nghiên cứu: xác định lượng thuốc thấm và tỷ lệ tổn thất khối lượng khi xử lý chậm cháy cho gỗ Bạch đàn trắng ở các cấp nồng độ hóa chất khác nhau.

VẬT LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu

+ Gỗ Bạch đàn trắng 9 tuổi được gia công cắt mẫu có kích thước chiều rộng B = 35mm, chiều dài L = 150mm, chiều dày S = 16mm.

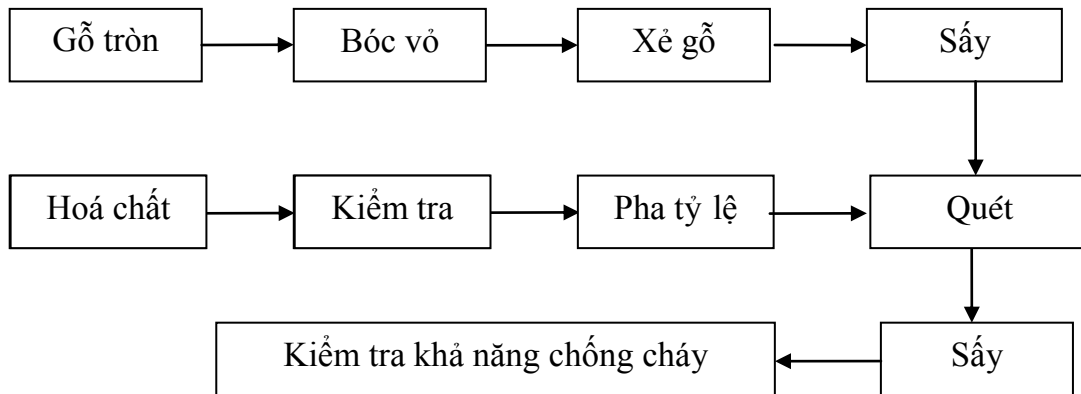
Độ ẩm gỗ sử dụng trong thí nghiệm: 10 - 12%

+ Chất chậm cháy: dung dịch Na_2SiO_3 (Natri silicat)

Phương pháp nghiên cứu: kế thừa các kết quả nghiên cứu về các phương pháp xử lý chậm cháy cho gỗ trên thế giới và các phương pháp đánh giá khả năng chống cháy của gỗ; áp dụng phương pháp xử lý số liệu thống kê thông thường phân tích các kết quả đạt được; sử dụng phương pháp bố trí thực nghiệm đơn yếu tố để xác định nồng độ xử lý hiệu quả.

Quy trình xử lý chậm cháy

Sơ đồ về quá trình xử lý chống cháy cho gỗ:



a) Chuẩn bị nguyên liệu

Mẫu gỗ Bạch đàn trắng được sấy đến độ ẩm 10-12% không có khuyết tật như mắt, mục, nứt.

Hóa chất chậm cháy được pha ở các cấp nồng độ 10%, 15%, 20%, 25%.

b) Xử lý chậm cháy cho gỗ

Gỗ Bạch đàn trắng được xử lý tẩm hóa chất chậm cháy bằng phương pháp quét. Tiến hành quét dung dịch chất chậm cháy xung quanh các mặt của mẫu gỗ. Mỗi mẫu thí nghiệm được tiến hành quét 2 lần, lần quét thứ 2 cách lần quét đầu từ 10 – 15 phút sau khi bề mặt gỗ đã khô ráo.

c) Sấy

Sau khi tẩm chất chống cháy cho gỗ, dung dịch chất chậm cháy thấm vào trong gỗ làm cho gỗ tăng độ ẩm. Do vậy, cần tiến hành sấy lại cho đến khi độ ẩm của gỗ đạt từ 10-12%.

d) Kiểm tra tính năng của gỗ chậm cháy

Gỗ Bạch đàn trắng sau khi được sấy khô, tiến hành đánh giá tính năng của gỗ chậm cháy thông qua 2 chỉ tiêu: Lượng thuốc thấm và tỷ lệ tổn thất khối lượng.

Phương pháp đánh giá tính năng của gỗ chậm cháy

a) Lượng thuốc thấm

Lượng thuốc thấm chính là sự chênh lệch về khối lượng trước và sau khi ngâm tẩm mẫu. Lượng thuốc thấm được tính theo công thức:

$$M_1 = \frac{(m_2 - m_1) \times C}{S \times 100} \quad (\text{g/m}^2) \quad (1)$$

Trong đó:

M_1 : Lượng thuốc khô tính trên một đơn vị diện tích bề mặt gỗ (g/m^2).

m_1 : Khối lượng gỗ trước khi tẩm (g).

m_2 : Khối lượng gỗ sau khi tẩm (g).

S : Diện tích bề mặt vật liệu tẩm (m^2).

C : Nồng độ dung dịch chất chậm cháy (%).

b) Tỷ lệ tổn thất khối lượng

Tỷ lệ tổn thất khối lượng được tính theo công thức:

$$M_2 = \frac{m_3 - m_4}{m_3} \times 100\% \quad (2)$$

Trong đó:

M_2 : Tỷ lệ tổn thất khối lượng (%).

m_3 : Khối lượng mẫu trước khi đốt (g).

m_4 : Khối lượng mẫu sau khi đốt (g).

Phương pháp kiểm tra chỉ tiêu tổn thất khối lượng là phương pháp ống lửa. Cấu tạo của thiết bị thử cháy như sau: Đường kính ống lửa là 50mm, chiều dài ống lửa là 165mm. Chiều dày mẫu thử lấy bằng chiều dày của các loại ván kiểm tra. Độ ẩm của mẫu thử $12 \pm 0,5\%$. Mẫu thử đặt nhô ra ngoài ống lửa 10mm. Điều kiện môi trường để thử đốt cháy mẫu như sau: Độ ẩm không khí 50–60%, nhiệt độ môi trường là 20-30⁰C

Theo chỉ tiêu này, vật liệu được chia thành 3 nhóm :

- Vật liệu khó cháy: $M_2 < 9\%$
- Vật liệu khó bắt lửa: $M_2 = 9 - 20\%$
- Vật liệu dễ cháy: $M_2 > 20\%$

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Kết quả kiểm tra lượng thuốc thấm

Lượng thuốc thấm vào gỗ sau quá trình xử lý chậm cháy được tính theo công thức (1), kết quả thu được ở bảng 1.

Bảng 1: Lượng thuốc thấm vào mẫu gỗ sau xử lý

Mẫu hiệu	Cấp nồng độ (%)	Khối lượng mẫu trước khi quét (g)	Khối lượng mẫu sau khi quét (g)	Lượng thuốc thấm (g/m ²)	Trung bình (g/m ²)
N11	10	52,43	55,22	16,99	12,69
N12		50,51	52,22	10,41	
N13		51,26	53,01	10,66	
N21	15	58,27	60,49	20,28	22,14
N22		56,07	58,79	24,85	
N23		55,72	58,05	21,29	
N31	20	56,38	58,72	28,55	29,28
N32		58,80	61,24	29,78	
N33		57,36	59,78	29,50	
N41	25	56,13	58,84	41,26	40,09
N42		62,25	64,79	38,67	
N43		58,73	61,38	40,35	

Đối với gỗ Bạch đàn trắng sau khi được xử lý chậm cháy bằng dung dịch Na₂SiO₃ với các cấp nồng độ 10%, 15%, 20%, 25% đem đi cân sấy ta tính toán được lượng thuốc thấm như bảng 1. Qua kết quả ở bảng 1 có thể thấy rằng lượng thuốc thấm vào gỗ sau khi xử lý ở các nồng độ thuốc là khác nhau. Khi tăng dần cấp nồng độ xử lý gỗ từ 10% đến 25% thì lượng thuốc thấm cũng tăng lên rất nhiều.

Kết quả xác định tỷ lệ tổn thất khối lượng

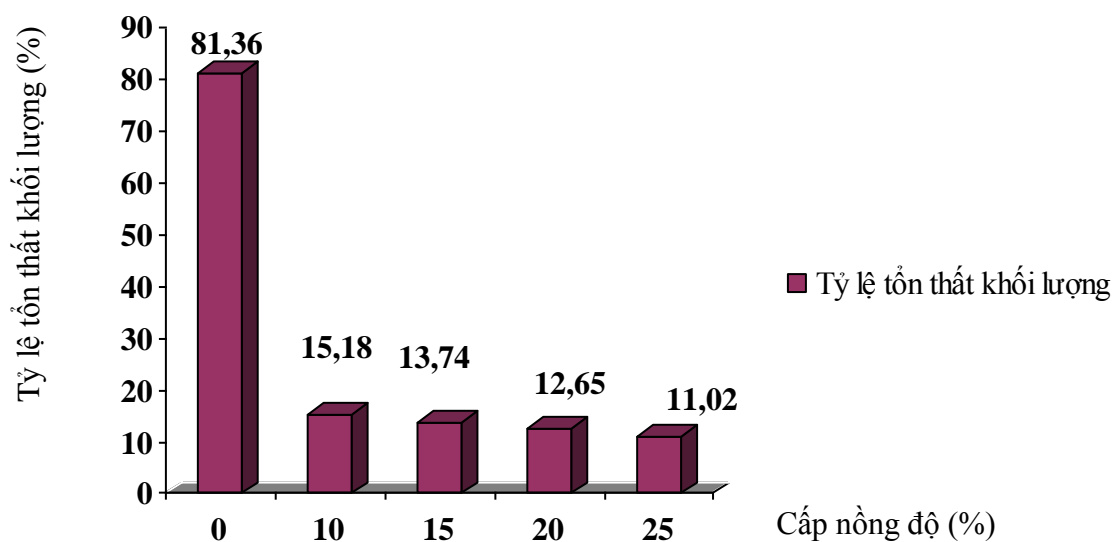
Tỷ lệ tổn thất khối lượng của mẫu gỗ đối chứng và mẫu gỗ đã được xử lý chậm cháy được tính theo công thức (2), kết quả thể hiện theo bảng 2.

Bảng 2: Tỷ lệ tổn thất khối lượng mẫu gỗ

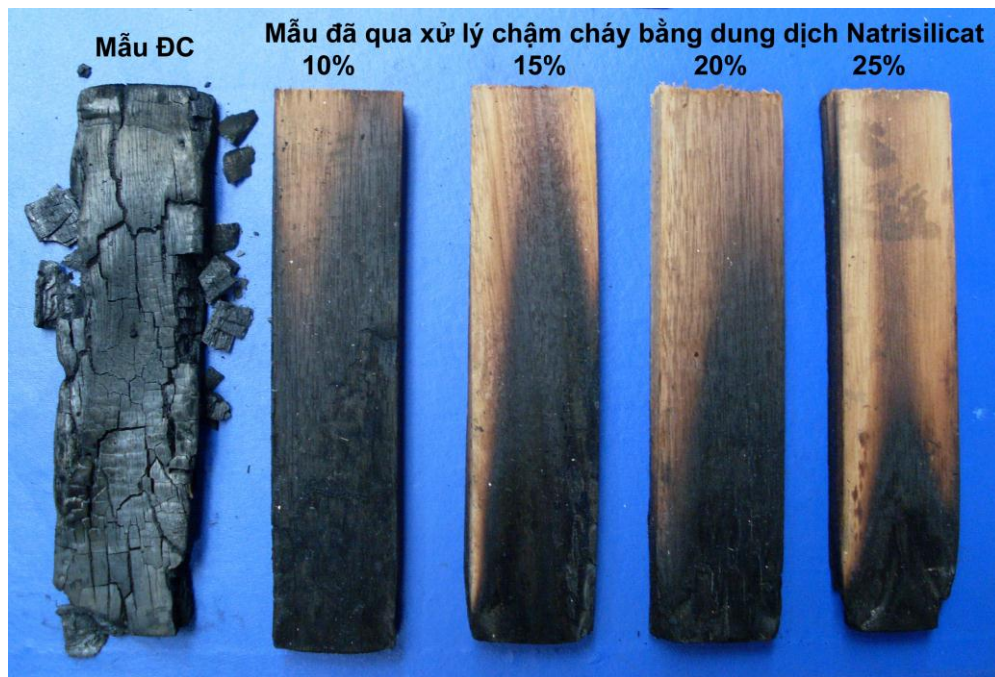
Seri	Mẫu hiệu	Cấp nồng độ (%)	Khối lượng mẫu trước khi đốt (g)	Khối lượng mẫu sau khi đốt (g)	Tỷ lệ tổn thất khối lượng (%)	Trung bình (%)
------	----------	-----------------	----------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	----------------

Đôi chứng	N01	0	56,74	12,24	78,43	81,36
	N02		55,87	10,33	81,51	
	N03		60,32	9,57	84,13	
Tầm thuốc	N11	10	52,43	42,79	18,39	15,18
	N12		50,51	43,20	14,47	
	N13		51,26	43,78	14,60	
Tầm thuốc	N21	15	58,27	50,13	13,97	13,74
	N22		56,07	47,78	14,79	
	N23		55,72	48,92	12,20	
Tầm thuốc	N31	20	56,38	49,74	11,78	12,65
	N32		58,80	51,14	13,03	
	N33		57,36	50,17	12,54	
Tầm thuốc	N41	25	56,13	52,13	7,12	11,02
	N42		62,25	51,04	18,01	
	N43		58,73	50,96	13,24	

Từ bảng 2, xây dựng được biểu đồ sự ảnh hưởng của nồng độ thuốc xử lý đến khả năng chậm cháy của gỗ Bạch đàn trắng.



Hình 1: Tỷ lệ tổn thất khối lượng



Hình 2: Mẫu kiểm tra chậm cháy

Kết quả kiểm tra khả năng chậm cháy của gỗ Bạch đàn trắng theo chỉ tiêu tổn thất khối lượng được tổng hợp tại bảng 2 cho thấy tỷ lệ tổn thất khối lượng trung bình của mẫu đối chứng là 81,36% (vật liệu dễ cháy) còn ở mẫu được xử lý chậm cháy thì tỷ lệ tổn thất khối lượng trung bình tính theo từng cấp nồng độ tương ứng là 15,18%, 13,74%, 12,65% và 11,02% (vật liệu khó bắt lửa). Như vậy, có thể thấy rằng gỗ đã qua xử lý chậm cháy thì khả năng cháy giảm đi rất nhiều, mặt khác qua biểu đồ 1 ta thấy rằng khi ta sử dụng dung dịch Na_2SiO_3 ở cấp nồng độ 25% cho hiệu quả chậm cháy là tốt nhất trong những cấp nồng độ đã nghiên cứu.

Hơn nữa, quan sát trong quá trình làm thực nghiệm kiểm tra tỷ lệ tổn thất khối lượng thấy rằng đối với mẫu gỗ đã qua xử lý hóa chất khi ta rời ngọn lửa đi chỗ khác không cho tiếp xúc trực tiếp với mẫu gỗ nữa thì mẫu gỗ ngừng không cháy nữa. Còn đối với mẫu đối chứng thì khi ta rời xa ngọn lửa đi chỗ khác thì mẫu vẫn tiếp tục cháy với ngọn lửa rất to.

KẾT LUẬN

Dung dịch Na_2SiO_3 có khả năng làm chậm cháy cho gỗ và đưa gỗ Bạch đàn trắng từ vật liệu dễ cháy thành vật liệu khó bắt lửa, có khả năng ngăn cản cháy phát sáng (cháy có ngọn lửa) và cháy lan tỏa.

Gỗ Bạch đàn trắng được xử lý chậm cháy bằng dung dịch Na_2SiO_3 ở các cấp nồng độ 10%, 15%, 20%, 25% cho hiệu quả chống cháy tốt (vật liệu khó bắt lửa). Trong đó, gỗ Bạch đàn trắng được xử lý ở nồng độ thuộc 25% cho hiệu quả chống cháy tốt hơn cả với tỷ lệ tổn thất khối lượng là 11,02%.

Natri silicat là tinh thể có độ hòa tan trong nước ở mức trung bình, có độ pH lớn, do đó không nên xử lý chậm cháy cho gỗ ở nồng độ dung dịch cao sẽ ảnh hưởng đến tính chất cơ lý của gỗ.

Xử lý chậm cháy cho gỗ bằng phương pháp quét hoàn toàn có thể áp dụng vào thực tiễn sản xuất ở nước ta.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thế Dân, 1998, “Lý thuyết các quá trình cháy”, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.
2. Bùi Mạnh Hùng, 2003, “Kỹ thuật phòng chống cháy nổ nhà cao tầng”, Nxb Xây dựng - Hà Nội.
3. Trần Tuấn Nghĩa, 1994, “Chống cháy cho gỗ và sản phẩm từ gỗ”, Nxb Đại học Kanct - Peterburg.
4. Nguyễn Như Quý, 2002, “Công nghệ vật liệu cách nhiệt”, Nxb Xây dựng - Hà Nội.
Trần Ngọc Thiệp, 2002, “Công nghệ biến tính gỗ”, Nxb Đại học Lâm nghiệp Đông Bắc - Trung Quốc.
5. F. L. Browne, 1960, “Theories of the combustion of wood and its control”, Forest Products Laboratory, Forest Service U.S. Department of Agriculture.
6. Robert Jönsson, Ove Pettersson, 1985, “Timber structure and fire”, Swedish Council for Building Research, Stockholm.

**RESEARCH ON FIRE PROTECTING OF *ECALYPTUS CAMALDULENSIS*
DEHNH BY SODIUM SILICATE (Na_2SiO_3)**

Nguyen Duc Thanh, Vu Dinh Thinh, Nguyen Xuan Hien

Forest Products Processing Research Division

Forest Science Institute of Vietnam

Eucalyptus camaldulensis Dehnh. is a kind of plantation timber is commonly used in construction, transportation, mining, furniture,... But its weakness is inflammable, especially at low humidity. So that, the fire protection for wood is necessary. The result of researching determined use Na_2SiO_3 with the concentration of 10%, 15%, 20%, 25% can be fire resistant *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh from flammable materials to hard burning, can prevent flaming fire and fire spread.

Keywords: Fire protection, *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, Sodium Silicate.

Người phản biện: TS. Nguyễn Thị Bích Ngọc