

# ĐẶC ĐIỂM VẬT LIỆU CHÁY DƯỚI TÁN RỪNG TRỒNG KEO LAI (*Acacia auriculiformis x mangium*) Ở TRẠI THỰC NGHIỆM CỦA PHÂN HIỆU TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP TẠI HUYỆN TÁNH LINH, TỈNH BÌNH THUẬN

Phạm Văn Hùng, Lê Hồng Việt, Phạm Thị Luận

Trường Đại học Lâm nghiệp - Phân hiệu Đồng Nai

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.2022.4.078-087>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu đặc điểm vật liệu cháy (VLC) dưới tán rừng trồng Keo lai ở 4 cấp tuổi (trạng thái) khác và dự báo cấp cháy cho các trạng thái rừng trồng tại Trại thực nghiệm Tân Linh, tỉnh Bình Thuận. Thông qua dữ liệu quan trắc, theo dõi đặc điểm VLC ở 120 ô mẫu (ODB), trong thời gian từ tháng 11/2021 đến 4/2022, kết quả nghiên cứu cho thấy: Khối lượng VLC trung bình dưới tán rừng Keo 1 là 5,6 tấn/ha, Keo 2 là 5,5 tấn/ha, Keo 3 là 5,0 tấn/ha và ở rừng Keo 4 là 5,2 tấn/ha.  $M_{VLC}$  có xu hướng giảm dần từ đầu mùa khô đến cuối mùa khô. Độ ẩm của VLC ở rừng Keo 3 tương đồng với ở Keo 1 và cao hơn so với các trạng thái rừng Keo 2 và Keo 4, ở cuối mùa khô thì độ ẩm VLC giảm, nguy cơ cháy rừng tăng cao. Độ che phủ (DCP) và độ dày (Day) của VLC phụ thuộc mạnh mẽ vào trạng thái rừng. Độ ẩm ( $W_{VLC}$ ) và độ xốp ( $dx$ ) của vật liệu cháy dưới tán rừng ảnh hưởng và chi phối mạnh mẽ đến nguy cơ cháy rừng. Sử dụng hàm hồi quy tuyến tính, đa biến phù hợp để dự báo nguy cơ cháy rừng dựa theo đặc điểm VLC. Mùa cháy rừng bắt đầu từ đầu tháng 11 năm trước và kéo dài đến cuối tháng 4 năm sau. Tháng 12, 1 và 2 hàng năm là các tháng trọng điểm cháy rừng. Diện tích rừng Keo 3 và 4 có nguy cơ xảy ra cháy ở cấp IV và V chiếm tỷ lệ khá cao, cần tập trung áp dụng các biện pháp phòng cháy bằng cách giảm khối lượng VLC ở các lâm phần của rừng trồng Keo lai có nguy cơ xảy ra cháy ở cấp IV và V trong các tháng cao điểm của mùa cháy.

**Từ khóa:** Dự báo cháy rừng, đặc điểm vật liệu cháy, rừng trồng Keo lai, vật liệu cháy.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vật liệu cháy (VLC), lớp bồi là một trong 3 thành tố của tam giác lửa (Bé Minh Châu, 2002). Đặc điểm tính chất của VLC như: thành phần, khối lượng, độ ẩm, độ chất đồng... ảnh hưởng đến đặc điểm, tính chất của đám cháy (Phạm Ngọc Hùng, 2004; Dương Huy Khôi và cs, 2021). Ở trong rừng, VLC được chia làm 2 loại chính là VLC thô và tinh (Bé Minh Châu và cs, 2002). Trong đó, nguy cơ xảy ra cháy rừng phụ thuộc rất lớn vào lớp VLC tinh (Trần Quang Bảo và cs, 2019). Công tác phòng cháy và chữa cháy rừng (PCCCR) việc chủ động và dự tính, dự báo chính xác nguy cơ cháy rừng sẽ góp phần quan trọng để nâng cao hiệu quả của các biện pháp PCCCR. Hiện nay, trên thế giới và ở Việt Nam có nhiều phương pháp dự báo cháy rừng khác nhau, mức độ chính xác của các phương pháp đã được nâng cao và phù hợp cho phạm vi không gian rộng (Lê Sỹ Doanh và cs, 2014). Ở Việt Nam, Cục Kiểm lâm Việt Nam sử dụng chỉ tiêu tổng hợp của Nesterov (Pi) có điều chỉnh hệ số K (lượng mưa) để dự báo cấp cháy rừng cho toàn quốc (Bé Minh Châu và cs, 2014). Bên

cạnh các ưu việt của phương pháp dự báo cấp cháy rừng Cục Kiểm lâm đang sử dụng, thì còn những hạn chế nhất định như: mức độ chính xác cho đến các lô trạng thái rừng còn thấp, lực lượng bảo vệ rừng chuyên trách của các chủ rừng còn bị động nhận thông tin về dự báo cấp cháy... Một trong các nguyên nhân dẫn đến hạn chế đó là do phương pháp chỉ dựa vào các dữ liệu về thời tiết, trong khi cháy rừng luôn chịu sự chi phối của các yếu tố khác nhau như: đặc điểm lâm phần, đặc điểm lớp bồi (VLC), địa hình, yếu tố kinh tế - xã hội... (Phạm Ngọc Hùng, 2004; Nguyễn Phương Văn, 2019; Cooper A. N., 1991). Trại thực nghiệm Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp tại tỉnh Đồng Nai nằm trên địa bàn xã Gia Huynh, huyện Tân Linh, tỉnh Bình Thuận hiện đang tổ chức quản lý và tổ chức sản xuất kinh doanh, thực nghiệm khoa học trên 175,7 ha rừng. Rừng của Trại thực nghiệm là rừng trồng Keo lai (*Acacia auriculiformis x mangium*). Do phạm vi không gian hẹp, nên kết quả dự báo cấp cháy rừng của Cục Kiểm lâm thực hiện cho Trại thực nghiệm có mức độ chính xác không cao. Để góp phần nâng

cao độ chính xác của dự báo cháy rừng, khắc phục những hạn chế của phương pháp dự báo hiện nay, đồng thời hỗ trợ chủ rừng chủ động thực hiện nghiệp vụ dự báo cháy rừng thì việc nghiên cứu, theo dõi động thái biến đổi đặc điểm của lớp bồi (VLC), từ đó rút ra mối quan hệ giữa nguy cơ cháy rừng với đặc điểm VLC là việc làm rất cần thiết và có ý nghĩa.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

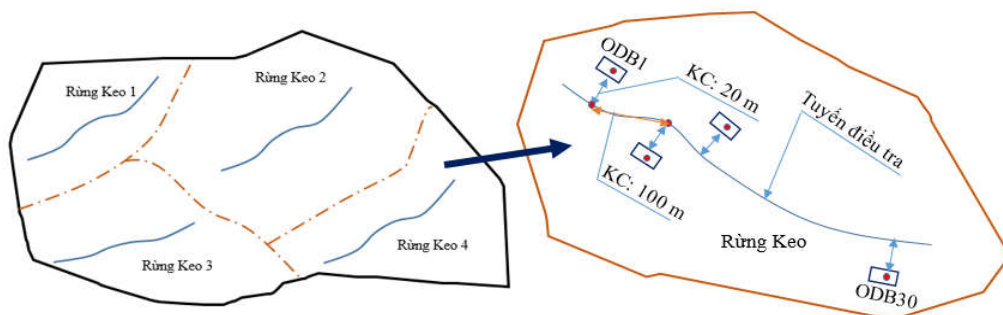
Đối tượng nghiên cứu là vật liệu cháy gồm: vật rơi rụng, thảm cỏ nằm trên mặt đất, phía dưới tán rừng trồng Keo lai (*Acacia auriculiformis x mangium*) ở 4 cấp tuổi gồm: cấp tuổi 1 (Keo 1) là rừng Keo lai trồng năm 2021; cấp tuổi 2 (Keo 2) là rừng được trồng năm 2020; cấp tuổi 3 (Keo 3) là rừng được trồng năm

2018 và 2019; cấp tuổi 4 (Keo 4) là rừng được trồng năm 2017 ở Trại thực nghiệm Tánh Linh của Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp tại tỉnh Đồng Nai (VNUF2) thuộc xã Gia Huynh, huyện Tánh Linh, tỉnh Bình Thuận.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### (1) Điều tra về đặc điểm VLC

Ở mỗi trạng thái rừng trồng Keo lai lập 01 tuyến điều tra chạy cắt ngang qua các lô rừng. Tổng cộng có 4 tuyến được lập. Trên tuyến điều tra tiến hành lập các ô mẫu (ODB) có diện tích 24 m<sup>2</sup> (4 x 6 m), định vị theo dõi trong suốt thời gian của mùa cháy. Sơ đồ bố trí tuyến và ODB như hình 1. Mỗi tuyến lập 30 ODB theo dạng nanh sấu (so le), khoảng cách từ tuyến đến ODB là 20 m, khoảng cách giữa 2 ODB là 100 m, tổng số ODB đã lập là 120 ô.



Hình 1. Sơ đồ bố trí tuyến điều tra và ODB

Các tiêu chí thu thập trên ODB bao gồm: khối lượng VLC tính ( $M_{vlc}$ ) (gồm lớp thảm khô, mục và thảm cỏ); độ ẩm tương đối ( $W_{vlc}$ ); độ dày (Day) và độ che phủ (DCP) của VLC.

Để loại trừ độ ẩm của VLC ảnh hưởng đến khối lượng VLC, nên số liệu được thu thập vào những ngày nắng, trong khoảng thời gian từ 11h đến 14h trong ngày. Tần suất thu thập số liệu là 3 lần/tháng, vào các ngày: 1 – 2; 10 – 11 và ngày 20 – 21 hàng tháng, tức số liệu được thu thập theo tuần khí tượng.

Các đại lượng  $M_{vlc}$ ,  $W_{vlc}$ , Day, DCP được xác định như sau:

+ Khối lượng vật liệu cháy ( $M_{vlc}$ , tấn/ha): Dùng cân đồng hồ loại 5 kg (mức độ sai số khi cân là 10 g), trọng lượng của VLC này được tiến hành trên 1/24 ODB (tức 1 m<sup>2</sup>).

+ Độ dày vật liệu cháy (Day, cm): Tính bằng

độ dày trung bình của 10 điểm phân bố dạng lưới đều trên ô 1 m<sup>2</sup> (điểm đo độ dày như hình 2).

+ Độ che phủ VLC (DCP, %): Trên 1/24 ODB (1 m<sup>2</sup>) bằng cách tiến hành lập 2 đường chéo của ô 1 m<sup>2</sup>, chiều dài của tổng 2 đường chéo là  $L = L_1 + L_2$  (m), sau đó đo độ dài hình chiếu tán lá/đám cỏ/vật rơi rụng (di) chạy qua trên đường chéo hình vuông, tính tổng chiều dài là  $d = d_1 + d_2 + \dots + d_n$ . Sau đó xác định độ che phủ theo công thức 1:

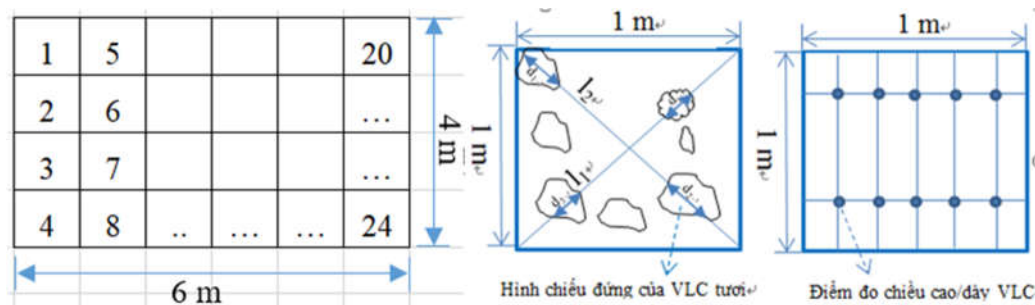
$$DCP = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{L} \times 100 \quad (1)$$

Trong đó:

DCP là độ che phủ của VLC (%);

L là tổng chiều dài của 2 đường chéo hình vuông của ODB (m);

$d_i$  là chiều dài của hình chiếu tán chạy qua đường chéo hình vuông (m).



Hình 2. Sơ đồ bố trí ODB và cách thức đo DCP, độ dày

+ Độ ẩm tương đối của VLC ( $W_{vlc}$ , %): Trên mỗi ô mẫu  $1\text{ m}^2$ , thu khối lượng  $m_1$  có trọng lượng 1.000 (g), mẫu được đựng bằng túi nilon màu đen, được đánh số cẩn thận để tránh nhầm lẫn. Mẫu được đưa về phòng và xử lý bằng cách phơi khô trong điều kiện môi trường tự nhiên từ 3-5 ngày, khi cân 2-3 lần, mỗi lần cách nhau 1 giờ mà trọng lượng không đổi thì tiến hành ghi nhận số liệu lần cân cuối, gọi là  $m_2$  (g). Khi đó độ ẩm tương đối của VLC tính theo công thức 2:

$$W_{vlc}, \% = \frac{(m_1 - m_2)}{m_1} \times 100 \quad (2)$$

+ Tuy nhiên, ngoài  $M_{vlc}$  và  $W_{vlc}$  thì đặc điểm tính chất của đám cháy còn phụ thuộc vào mức độ chất đông, độ rỗng, tỷ trọng hoặc mức độ toi xốp của VLC. Do vậy, để đánh giá sự ảnh hưởng của các tính chất như độ chất đông, độ rỗng, tỷ trọng và độ toi xốp của VLC, nghiên cứu sử dụng hệ số độ xốp ( $dx$ ) để mô tả đặc điểm VLC. Hệ số độ xốp (độ chất đông, độ rỗng, tỷ trọng) của VLC được tính theo công thức 3:

$$dx = \frac{M}{(DCP \times Day)} \quad (3)$$

(2) Lập hàm hồi quy dự báo nguy cơ cháy rừng theo đặc điểm VLC

Hàm dự báo nguy cơ cấp cháy rừng được sử dụng là hàm hồi quy tuyến tính đa biến, có dạng (Lê Văn Hương, 2020; Phan Thị Hữu Phước, 2011):

$$Y = F(x_i)$$

Trong đó:

Y là hệ số nguy cơ cấp cháy rừng;

$x_i$  là các yếu tố ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng, gồm:  $M_{vlc}$ ,  $W_{vlc}$ , DCP, Day hay  $dx$ .

Kiểm tra tương quan giữa các biến  $x_i$  với hệ số nguy cơ cháy rừng (Y) bằng hệ số tương quan Pearson (r) với mức độ tin cậy về mặt thống kê 95%, tức mức ý nghĩa  $\alpha = 0,05$ . Sử dụng chỉ số

Durbin-Watson (DW) để kiểm tra hiện tượng tự tương quan giữa các biến  $x_i$ , khi DW thỏa mãn điều kiện:  $0,0 \leq DW \leq 3,0$  thì giữa các  $x_i$  không xảy ra tự tương quan (Subong et al., 2005; Hoàng Trọng và cs, 2005).

- Lựa chọn hàm dự báo cấp cháy là hàm số có sai số trung bình tuyệt đối (MAE) nhỏ nhất và chỉ tiêu Mallows' Cp nhỏ nhất. Trong đó, chỉ tiêu Mallows' Cp được sử dụng để xác định số biến số độc lập  $x_i$  ảnh hưởng có ý nghĩa tới biến phụ thuộc Y, khi Cp tiến đến giá trị gần bằng nhất với số biến số độc lập (tức hiệu số Cp - n nhỏ nhất, với n là số biến độc lập) thì đó là các biến tối ưu ảnh hưởng đến Y (Subong et al., 2005; Hoàng Trọng và cs, 2005).

- Kết quả hệ số nguy cơ cháy rừng Y được phân thành 5 cấp, tương ứng với 5 cấp cháy rừng: cấp cháy I (ít có khả năng cháy rừng) có  $Y \leq 1,0$ ; cấp cháy II (có khả năng cháy rừng) khi  $1,1 \leq Y \leq 2,0$ ; cấp cháy III (cấp cháy cao, khả năng cháy lan trên diện rộng) khi  $2,1 \leq Y \leq 3,0$ ; cấp cháy IV (cấp nguy hiểm, nguy cơ cháy rừng lớn) khi  $3,1 \leq Y \leq 4,0$  và cấp cháy V (cấp cực kỳ nguy hiểm, có khả năng cháy lớn và lan tràn nhanh trên các loại rừng) khi  $Y > 4,1$  (Lê Văn Hương, 2020; Trần Đăng Khoa, 2017; Phan Thị Hữu Phước, 2011).

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Đặc điểm của một số yếu tố ảnh hưởng đến đặc điểm vật liệu cháy dưới tán

##### Đặc điểm địa hình, thổ nhưỡng

Địa hình ở Trại thực nghiệm tương đối bằng phẳng, dạng đồi thoải, lượn sóng. Mức độ chia cắt địa hình thấp, độ cao giao động từ 83 – 100 m so với mặt thủy chuẩn. Thổ nhưỡng tại Trại thực nghiệm chủ yếu là đất xám và đất đỏ vàng phát triển trên đá Granit. Hai loại đất này có đặc

tính rửa trôi mạnh, thành phần cơ giới nhẹ, chủ yếu là cát pha, thịt nhẹ. Độ dày tầng đất giao động từ 70 cm – 150 cm.

**Đặc điểm thời tiết, khí hậu**

Trại thực nghiệm nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa cận xích đạo, trong năm có 2 mùa mưa và mùa khô rõ rệt. Mùa mưa từ đầu tháng 5 đến đầu tháng 11, lượng mưa thấp phân bố không đều trong các tháng. Lượng mưa trung bình hàng năm 1.500–1.900 mm, mưa lớn thường tập trung vào các tháng 7, 9 và 10. Mùa khô từ cuối tháng 11 đến giữa tháng 4 năm sau, do không có mưa hoặc mưa với lượng mưa rất thấp (lượng mưa < 3,0 mm) nên gây thiếu nước nghiêm trọng, cây cối sinh trưởng và phát triển kém, mùa mưa trùng với mùa cháy rừng hàng năm. Nhiệt độ không khí cao đều quanh năm, tương đối ổn định. Nhiệt độ trung bình năm từ 22 - 26°C. Tổng tích ôn trung bình năm là 9.300°C. Độ ẩm không khí trung bình năm 70 - 85%. Các tháng 1, 2 và 3 độ ẩm trung bình 65,6 - 66,9%, độ ẩm trung bình thấp nhất là 61,3%, độ ẩm thấp nhất tuyệt đối xuống dưới 15% vào mùa khô.

**Hiện trạng rừng**

Tổng diện tích rừng trồng Keo lai tại Trại thực nghiệm là 175,7 ha, trong đó rừng trồng năm 2021 (Keo 1) có diện tích là 42,7 ha (chiếm 24,3%), rừng trồng năm 2020 (Keo 2) là 29,2 ha (chiếm 22,3%), rừng trồng năm 2019 và 2018 (Keo 3) có diện tích là 68,8 ha (chiếm 39,2%)

và rừng trồng năm 2017 (Keo 4) có diện tích là 25 ha (chiếm 14,2%). Rừng trồng ở các năm 2018 đến 2021 có mật độ trồng là 1.800 cây/ha, diện tích trồng năm 2017 có mật độ là 2.000 cây/ha. Đến năm 2022, kết quả điều tra, phúc tra cho thấy mật độ trung bình của rừng Keo lai 1 là 1.750 cây/ha, Keo 2 là 1688 cây/ha, Keo 3 là 1627 cây/ha và rừng Keo 4 là 1892 cây/ha. Chiều cao trung bình rừng Keo 1 đạt 2,7 m, ở rừng Keo 2 là 5,8 m, rừng Keo 3 là 9,3 m và ở rừng Keo 4 là 14,5 m. Ở rừng trồng Keo lai năm 3 trở đi đã bắt đầu khép tán, độ tàn che của rừng Keo 3 và Keo 4 là 70,8% và 91,4%. Ở rừng Keo 2, tán cây ở giữa các hàng đã bắt đầu có sự đan xen, tuy nhiên, độ dày của tán thấp, do vậy độ che phủ trung bình của rừng Keo 2 là 51,5%. Ở rừng Keo 1, cây đang sinh trưởng mạnh, chưa khép tán, độ rộng trung bình của tán cây từ 0,7 – 1,2 m, độ che phủ trung bình đạt 25,6% (Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp, 2021). Độ che phủ của rừng ảnh hưởng rất mạnh đến lớp cỏ (cây thân thảo hoặc thân gỗ đơn niên) ở phía dưới tán. Ở rừng Keo 1 và Keo 2, độ tàn che chưa cao, do vậy lớp thảm cỏ phát triển rất mạnh trong mùa mưa, đến mùa khô đa phần các loài thân thảo đơn niên chết khô, làm cho nguồn VLC tăng mạnh. Trong khi, ở rừng Keo 3 và 4 hiện tượng tia thưa cành nhánh diễn ra mạnh, chính vật rơi rụng của hiện tượng tia thưa cành nhánh tự nhiên đã bổ sung khối lượng VLC ở phía dưới tán.

**Bảng 1. Đặc điểm hiện trạng rừng trồng Keo lai tại Trại thực nghiệm**

Trạng thái rừng	Năm trồng	Diện tích (S, ha)	N <sub>trồng</sub> (cây/ha)	N <sub>2022</sub> (cây/ha)	H <sub>vn</sub> (m)	D <sub>1.3</sub> (cm)	Độ tàn che (%)
Keo 1	2021	42,7	1.800	1750±32	2,7±0,5		25,6±1,8
Keo 2	2020	39,2	1.800	1688±41	5,8±0,7	5,7±1,1	51,5±2,7
Keo 3	2018, 2019	68,8	1.800	1627±48	9,3±1,1	8,9±1,8	70,8±4,1
Keo 4	2017	25,0	2.000	1892±67	14,5±2,2	16,2±2,3	91,4±2,0
<b>Tổng</b>		<b>175,7</b>					

(Nguồn: Trung tâm SXDV, Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp và kết hợp điều tra bổ sung)

Chú thích: N<sub>trồng</sub> mật độ trồng rừng (cây/ha), N<sub>2022</sub> là mật độ tại thời điểm tháng 1/2022 (cây/ha), S là diện tích (ha)

**3.2. Đặc điểm của vật liệu cháy dưới tán rừng trồng Keo lai**

Đặc điểm khối lượng, độ ẩm tương đối, độ

che phủ và độ dày của VLC dưới tán 4 trạng thái rừng trồng Keo lai ở Trại thực nghiệm biến động trong mùa khô được tổng hợp tại bảng 2.

**Bảng 2. Đặc điểm vật liệu cháy dưới tán các trạng thái rừng**

TT	Tháng		M <sub>vlc</sub> (tấn/ha)	W <sub>vlc</sub> (%)	DCP (%)	Day (cm)
1	11/2021	Keo 1	8,50±0,10a	31,40±0,70a	70,34±1,21a	7,51±0,39a
		Keo 2	6,67±0,07b	26,18±0,32b	62,86±1,04b	5,30±0,24b
		Keo 3	6,04±0,08c	25,53±0,35b	52,79±1,04c	4,73±0,21b
		Keo 4	5,72±0,09d	24,02±0,32c	50,64±1,14c	4,50±0,24b
		F	212,9	50,3	68,3	24,4
		Sig.	0,000	0,000	0,000	0,000
2	12/2021	Keo 1	6,01±0,09a	14,62±0,53a	63,63±1,33a	6,87±0,33a
		Keo 2	5,55±0,07b	12,99±0,61a	55,37±1,23b	5,97±0,26b
		Keo 3	5,38±0,07b	12,80±0,53a	51,43±1,42c	6,00±0,20b
		Keo 4	5,06±0,08c	13,43±0,77a	51,23±1,46c	5,30±0,15b
		F	25,4	1,8	18,1	6,9
		Sig.	0,000	0,160	0,000	0,000
3	01/2022	Keo 1	5,64±0,09a	12,04±0,54a	59,30±1,56a	6,33±0,24a
		Keo 2	5,19±0,06b	10,97±0,44ab	50,53±1,03b	6,30±0,16a
		Keo 3	4,98±0,04c	10,84±0,38ab	51,70±1,31b	6,30±0,17a
		Keo 4	4,79±0,06d	10,67±0,41b	49,73±1,11b	5,77±0,12b
		F	31,9	1,9	12,0	2,3
		Sig.	0,000	0,129	0,000	0,077
4	02/2022	Keo 1	4,96±0,10a	10,79±0,37b	54,90±1,53a	5,47±0,19b
		Keo 2	4,77±0,07ab	11,71±0,52b	49,37±0,98b	5,30±0,12b
		Keo 3	4,69±0,04b	13,75±0,90a	48,10±1,17b	6,13±0,09a
		Keo 4	4,66±0,06b	11,22±0,61b	57,50±0,62a	6,23±0,15a
		F	3,7	4,3	15,8	10,8
		Sig.	0,014	0,006	0,000	0,000
5	03/2022	Keo 1	4,31±0,08b	16,27±0,95a	43,43±0,79c	4,77±0,14a
		Keo 2	4,43±0,05b	13,67±0,82ab	52,17±0,99b	4,33±0,12b
		Keo 3	4,61±0,04a	16,07±1,09a	51,17±0,99b	5,13±0,12a
		Keo 4	4,61±0,05a	11,63±0,60b	58,53±0,51a	4,90±0,11a
		F	6,0	6,2	53,9	7,3
		Sig.	0,001	0,001	0,000	0,000
6	04/2022	Keo 1	4,14±0,07b	12,17±0,49ab	41,67±0,76c	4,17±0,14a
		Keo 2	4,31±0,05a	10,87±0,47bc	50,10±1,00b	3,67±0,11b
		Keo 3	4,35±0,05a	12,67±0,60a	52,50±1,01b	3,80±0,14ab
		Keo 4	4,42±0,05a	9,93±0,46c	59,07±0,64a	3,97±0,12ab
		F	4,5	6,0	68,5	2,8
		Sig.	0,005	0,001	0,000	0,045

Chú thích: các ký tự a, b, c... biểu thị sự sai khác khi so sánh bằng phương pháp Duncan, với mức ý nghĩa  $\alpha = 0,05$

Số liệu bảng 2 cho thấy khối lượng VLC dưới tán rừng trong các tháng mùa khô có sự biến động, ở tháng đầu mùa khô VLC có khối lượng cao, sau đó giảm dần vào các tháng cuối mùa khô. Cụ thể, ở tháng 11/2021 khối lượng VLC trung bình dưới tán các trạng thái rừng là 6,7 tấn/ha, đến tháng 12/2021 giảm xuống còn 5,5 tấn/ha và tiếp tục giảm đến tháng 4/2022 thì M<sub>vlc</sub> trung bình là 4,3 tấn/ha. Khối lượng VLC dưới tán các trạng thái rừng trong các tháng 11, 12 và

tháng 1 có sự khác nhau rõ nét (Sig. đều < 0,05), trong khi ở tháng 2, 3 và tháng 4 thì M<sub>vlc</sub> dưới tán các trạng thái rừng có khác nhau, nhưng khác nhau không rõ nét (0,001 < Sig. < 0,05). Khối lượng VLC trung bình dưới tán rừng Keo 1 trong các tháng mùa cháy là 5,6 tấn/ha, cao nhất ở tháng 11 là 8,5 tấn/ha và thấp nhất ở tháng 4 là 4,14 tấn/ha. M<sub>vlc</sub> ở rừng trồng Keo 2 ở trong mùa cháy thấp hơn so với ở rừng Keo 1, khối lượng VLC dưới tán của 2 trạng thái rừng

này được quyết định chủ yếu là lớp thảm cỏ, trong khi độ khép tán ở rừng Keo 1 thấp hơn so với rừng Keo 2, cho nên lớp thảm cỏ ở rừng Keo 1 phát triển mạnh hơn so với dưới tán rừng Keo 2, do đó làm cho  $M_{vlc}$  ở rừng Keo 1 cao hơn so với Keo 2.  $M_{vlc}$  trung bình dưới tán rừng Keo 2 là 5,1 tấn/ha, cao nhất là 6,7 tấn/ha ở tháng 11, và > tháng 12 > tháng 1 > tháng 2 > tháng 3 và thấp nhất ở tháng 4 (4,31 tấn/ha).  $M_{vlc}$  trung bình dưới tán rừng Keo 3 là 5,0 tấn/ha, cũng giảm dần từ đầu mùa khô (tháng 11) đến cuối mùa khô (tháng 4). Khối lượng VLC trung bình dưới tán rừng Keo 4 là 5,2 tấn/ha, cũng có xu hướng giảm dần từ đầu mùa khô đến cuối mùa khô. So sánh với khối lượng VLC dưới tán một số loại rừng cho thấy  $M_{vlc}$  ở rừng Keo thấp hơn 2,3 lần so với VLC rừng trồng Thông dưới 25 tuổi (12 tấn/ha) ở Sóc Sơn, Hà Nội (Trần Kim Khánh và cs, 2022) và có khối lượng ngang bằng rừng trồng cây gỗ ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên - Văn hóa Đồng Nai ( $M_{vlc}$  là 5,27 tấn/ha) (Trần Quang Bảo và cs, 2019) và thấp hơn so với  $M_{vlc}$  của rừng trồng Keo ở Đồng Nai (8,5 tấn/ha) (Dương Huy Khôi và cs, 2021). Nhìn chung  $M_{vlc}$  dưới tán rừng trồng Keo lại ở Trại thực nghiệm đều thấp hơn so với ở các trạng thái rừng tự nhiên, nhất là rừng thường xanh, mưa ẩm nhiệt đới. Tuy nhiên,  $M_{vlc}$  dưới tán rừng trồng Keo lại ở Trại thực nghiệm lại có xu hướng giảm dần vào cuối mùa khô, kết quả nghiên cứu này có khác với nghiên cứu của Dương Huy Khôi và cs. Sự khác biệt này có thể là do đặc điểm về điều kiện lập địa khác nhau đã tạo nên trạng thái rừng khác nhau ở hai khu vực nghiên cứu, mặt khác nghiên cứu đã xem xét  $M_{vlc}$  ở các cấp tuổi của rừng Keo lại khác nhau, trong khi Dương Huy Khôi và cs chưa xem xét được cấp tuổi của rừng Keo lại ảnh hưởng đến khối lượng VLC... (Dương Huy Khôi và cs, 2021).

Số liệu bảng 1 cũng cho thấy độ ẩm của VLC dưới tác các trạng thái rừng ở tháng 11 có sự khác nhau khá rõ nét ( $F = 50,3$  và  $Sig. = 0,000 < 0,05$ ). Tuy nhiên, khi ở tháng 12 và tháng 1 thì  $W_{vlc}$  ở giữa các trạng thái rừng không có sự khác nhau ( $Sig.$  đều  $> 0,05$ ), đặc điểm này có thể do ở tháng 12 và tháng 1 là tháng trung tâm của mùa khô, lúc này các yếu tố như: nhiệt độ không khí cao, cường độ bốc thoát hơi nước mạnh, cường độ chiếu sáng của mặt trời cao, liên tục

nhiều ngày không có mưa, trong khi phạm vi không gian không quá rộng, nằm trong vùng tiểu khí hậu (chỉ có 175 ha)... đó là các nguyên nhân làm cho VLC ở các trạng thái rừng đã chuyển sang trạng thái khô kiệt, do vậy mà  $W_{vlc}$  dưới tán các trạng thái rừng đã có sự tương đồng. Tuy nhiên, đến tháng 2, 3 và tháng 4 thì  $W_{vlc}$  ở giữa các loại rừng lại có sự khác nhau ( $0,01 < Sig. < 0,05$ ). Ở khoảng thời gian này,  $W_{vlc}$  của vật liệu dưới tán rừng Keo 3 tương đồng với Keo 1 và cao hơn Keo 2 và > Keo 4. Đặc điểm này  $W_{vlc}$  ở rừng Keo 3 cao hơn so với các trạng thái rừng Keo 2 và Keo 4 có thể là do lượng cành nhánh khô rơi rụng ở Keo 3 cao hơn sơ với Keo 2 và Keo 4.  $W_{vlc}$  ở Keo 1 và Keo 3 khá tương đồng nhau, có thể là do hàm lượng nước trong lớp thảm cỏ ở rừng Keo 1 và lượng nước trong cành nhánh ở rừng Keo 3 có tính chất tương đồng nhau. Độ ẩm VLC trung bình ở tháng 11 là 26,8%, tháng 12 là 13,5%, tháng 1 là 11,1%; tháng 2 là 11,9%; tháng 3 là 14,4% và tháng 4 là 11,4%. Nhìn chung càng về cuối mùa khô thì độ ẩm VLC càng giảm, nguy cơ cháy rừng tăng cao. Tuy nhiên, tại tháng 3 VLC có  $W_{vlc}$  khá cao là do trong tháng 3 có xảy ra một trận mưa trái mùa, với lượng mưa là 38,5 mm, vào ngày 07/3/2022 (Trung tâm KTTV tỉnh Bình Thuận, 2022), do đó làm cho VLC đang ở trạng thái khô kiệt được bổ sung lượng nước làm cho  $W_{vlc}$  tăng lên, nhưng sau ngày 07/3/2022 thời tiết tiếp tục khô, nắng, không mưa liên tục, do đó  $W_{vlc}$  ở tháng 4 tiếp tục giảm mạnh.

Độ che phủ và độ dày của VLC phụ thuộc mạnh mẽ vào trạng thái rừng. Trong thời gian từ tháng 11 đến tháng 1, độ che phủ (DCP, %) của VLC ở rừng Keo 1 > rừng Keo 2 > rừng Keo 3 > Keo 4 (đều có  $Sig. < 0,05$ ), tuy nhiên trong khoảng thời gian từ tháng 2 đến tháng 4 thì DCP của VLC dưới tán ở trạng thái rừng Keo 4 thường cao nhất, và thấp nhất là ở rừng Keo 1. Đặc điểm này cho thấy quá trình phân hủy VLC ở rừng Keo 1 diễn ra mạnh hơn so với các trạng thái rừng khác. Độ dày (Day) vật liệu cháy dưới tán các trạng thái rừng trong 6 tháng từ tháng 12 năm trước đến tháng 4 năm sau giao động từ 3,9 cm đến 6,2 cm. Giữa các trạng thái rừng, đa phần độ dày VLC có sự khác nhau ( $Sig. < 0,05$ ), thường Day của VLC ở rừng Keo 1 > Keo 2 > Keo 3 và > Keo 4.

**3.3. Hàm dự báo cấp cháy cho các trạng thái rừng trong mùa cháy**

Kết quả xây dựng hàm dự báo cấp cháy rừng

cho rừng trồng Keo lai ở Trại thực nghiệm theo đặc điểm vật liệu cháy như bảng 3.

**Bảng 3. Hàm hồi quy sử dụng dự báo nguy cơ cháy rừng theo đặc điểm VLC trong mùa cháy**

Tháng	Hàm hồi quy lựa chọn	MSE	R	Cp	i	Cp - i	DW	Sig.
11	$Y_{XI} = 5,898 - 7,794 * dx - 0,130 * w$	0,106	0,82	2,12	2	0,12	1,90	0,000
	-	0,107	0,81	4,00	3	1,00	1,89	0,000
12	$Y_{XII} = 6,037 + 2,89 * dx - 0,169 * w$	0,110	0,87	2,01	2	0,01	1,86	0,000
	-	0,110	0,87	2,24	2	0,24	1,87	0,000
1	$Y_I = 6,319 + 19,373 * dx - 0,211 * w$	0,092	0,87	2,88	2	0,88	2,09	0,000
	-	0,090	0,86	4,00	3	1,00	2,17	0,000
2	$Y_{II} = 6,640 - 9,942 * dx - 0,195 * w$	0,098	0,92	2,48	2	0,48	1,86	0,000
	-	0,097	0,90	4,00	3	1,00	1,84	0,000
3	$Y_{III} = 6,044 - 0,244 * dx - 0,164 * w$	0,132	0,92	2,00	2	0,00	1,35	0,000
	-	0,132	0,92	2,01	2	0,01	0,75	0,000
4	$Y_{IV} = 6,621 - 1,657 * dx - 0,213 * w$	0,080	0,91	2,26	2	0,26	1,90	0,000
	-	0,080	0,91	2,48	2	0,48	0,92	0,000

Chú thích: dx là độ xốp của VLC,  $dx = m / (DCP * Day)$ ,  $M_{vlc}$  là khối lượng VLC (tấn/ha), w là độ ẩm tương đối của VLC (%), i là số biến, DW là chỉ số Durbin-Watson

Kết quả kiểm nghiệm bằng hệ số DW cho thấy ở cả 6 hàm hồi quy đều có DW dao động từ 0,75 – 2,17 và đều thỏa mãn điều kiện  $0,0 < DW < 3,0$ , chứng tỏ giữa các biến đặc điểm VLC gồm:  $W_{vlc}$ ,  $M_{vlc}$ , dx, DCP, Day không xảy ra hiện tượng tự tương quan. Tuy nhiên, căn cứ vào hiệu số Cp – i thì cho thấy các chỉ tiêu đặc điểm vật liệu cháy phù hợp và phản ánh rõ nét sự ảnh hưởng đến cấp cháy rừng là  $W_{vlc}$  và độ xốp ( $dx = M_{vlc} / (DCP * Day)$ ).

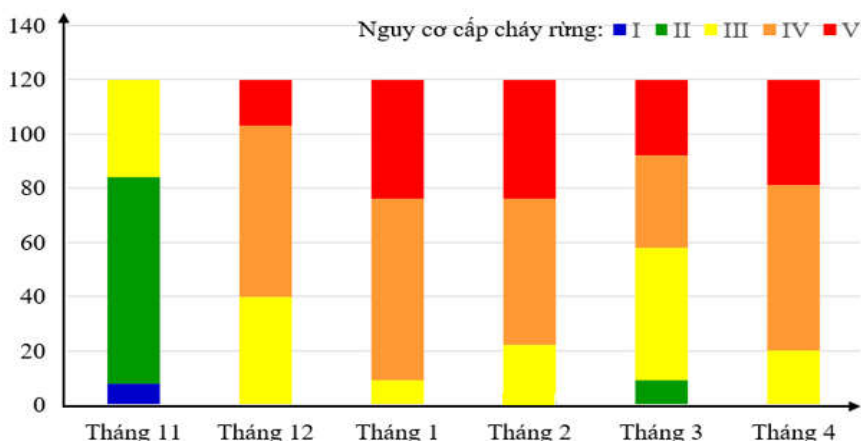
Hàm hồi quy tuyến tính, đa biến phù hợp để dự báo cấp cháy rừng dựa theo đặc điểm của VLC. Trong số 6 hàm hồi quy đều có hệ số tương quan pearson (r) khá cao, r giao động từ 0,82 đến 0,92. Sai số trung bình tuyệt đối (MAE) đều khá nhỏ (0,08 – 0,13), điều này cho thấy các hàm hồi quy tuyến tính lựa chọn để môi phỏng mỗi tương quan giữa hệ số cháy với

đặc điểm của VLC là phù hợp. Căn cứ vào chỉ tiêu Mallows' Cp và hiệu số Cp – i đã lựa chọn được hàm dự báo cấp cháy rừng cho rừng trồng Keo lai ở Trại thực nghiệm từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau (đều có  $Sig. = 0,000 < 0,05$ ). Tuy nhiên, để thuận tiện cho nghiệm vụ dự báo cấp cháy, có thể sử dụng  $M_{vlc}$  để thay thế cho dx.

**3.4. Dự báo cấp cháy rừng theo đặc điểm VLC**

**Tần suất nguy cơ cháy rừng trong các tháng mùa cháy**

Thay thế các yếu tố độ ẩm và độ xốp của VLC dưới tán các trạng thái rừng vào các phương trình hồi quy tại bảng 3, xác định được tần suất nguy cơ xảy ra cháy rừng dựa vào đặc điểm VLC cho các trạng thái rừng trong các tháng mùa cháy rừng như biểu đồ ở hình 3.



**Hình 3. Biểu đồ tần suất nguy cơ cấp cháy rừng ở rừng Keo lai**

Quan sát biểu đồ ở hình 3 cho thấy tháng 11 rừng tại Trại thực nghiệm có nguy cơ xảy ra cháy ở cấp I, II và III. Trong đó, nguy cơ cháy rừng ở cấp I chiếm 6,7% số điểm quan trắc, cấp II là 63,3% và cấp III là 30,0%. Tháng 12, tháng 1, tháng 2 và tháng 4 có nguy cơ cháy rừng ở mức cao, đa phần các điểm quan sát có nguy cơ xảy ra cháy ở cấp III, IV và V. Cụ thể, ở tháng 12 có 33,3% số điểm quan trắc có nguy cơ xảy ra cháy ở cấp III, 52,5% số điểm có nguy cơ xảy ra cháy ở cấp IV và 14,2% số điểm có nguy cơ cháy ở cấp V. Tháng 1 tỷ lệ các điểm quan trắc có nguy cơ xảy ra ở cấp III, IV và V lần lượt là 7,5%, 55,8% và 36,7%. Tháng 2 có 18,3% số điểm có nguy cơ xảy ra cháy rừng ở cấp III, 45,0% số điểm có nguy cơ xảy ra cháy ở cấp IV và 36,7% số điểm có nguy cơ cháy rừng ở cấp V. Ở tháng 4 nguy cơ cháy rừng ở cấp III, IV và V lần lượt chiếm 16,7%, 50,8% và 32,5% tổng số điểm quan trắc. Riêng tháng 3 do có xảy ra trận mưa trái mùa vào ngày 07/03/2022 do vậy tính chất nguy cơ cháy rừng có chiều hướng giảm. Ở

tháng 3 nguy cơ cháy rừng xảy ra cháy ở 4 cấp: II, III, IV và V. Cụ thể có 7,5% số điểm có nguy cơ cháy ở cấp II, 40,8% số điểm có nguy cơ xảy ra cháy ở cấp III, 28,3% số điểm có nguy cơ cháy rừng ở cấp IV và 16,7% số điểm có nguy cơ cháy rừng ở cấp V. Từ số liệu thống kê tần suất nguy cơ xảy ra cháy rừng ở các điểm quan trắc cho thấy mùa cháy rừng ở tại Trại thực nghiệm trùng khớp với mùa khô ở địa phương. Mùa cháy rừng bắt đầu từ đầu tháng 11 năm trước và kéo dài đến cuối tháng 4 năm sau. Trong đó, tháng trọng điểm mùa cháy rừng là tháng 12, 1 và 2 hàng năm. Riêng trong mùa cháy rừng 2021 – 2022 do ảnh hưởng của trận mưa trái mùa trong tháng 3, nên đã làm giảm tính khốc liệt của nguy cơ cháy rừng.

**Nguy cơ xảy rừng cháy rừng của các trạng thái rừng trong mùa cháy**

Nguy cơ xảy ra cháy rừng của các trạng thái rừng trồng Keo lai trong 6 tháng mùa cháy được tổng hợp tại bảng 4.

**Bảng 4. Nguy cơ cháy của các trạng thái rừng trong mùa cháy**

Nguy cơ cháy rừng cấp		Trạng thái rừng Keo lai				Tổng
		Keo 1	Keo 2	Keo 3	Keo 4	
I	Điểm cháy (n)	35	29	31	37	132
	Diện tích (S, ha)	10,0	10,2	14,2	6,2	41,6
	%	23,3	26,0	20,7	24,7	23,7
II	Điểm cháy (n)	35	31	33	30	129
	Diện tích (S, ha)	10,0	8,1	15,1	5,0	37,8
	%	23,3	20,7	22,0	20,0	21,5
III	Điểm cháy (n)	36	31	29	27	123
	Diện tích (S, ha)	10,2	8,1	13,3	4,5	36,0
	%	24,0	20,7	19,3	18,0	20,5
IV	Điểm cháy (n)	35	33	32	31	131
	Diện tích (S, ha)	10,0	8,6	14,7	5,2	38,4
	%	23,3	22,0	21,3	20,7	21,8
V	Điểm cháy (n)	9	16	25	25	75
	Diện tích (S, ha)	2,6	4,2	11,5	4,2	22,0
	%	6,0	10,7	16,7	16,7	12,5

Số liệu ở bảng 4, cho thấy các trạng thái rừng trồng Keo lai đều xảy ra nguy cơ cháy rừng từ cấp I (ít nguy hiểm) đến cấp V (cực kỳ nguy hiểm), tuy nhiên thời gian xảy ra nguy cơ cháy rừng ở các khoảng thời gian khác nhau trong mùa cháy có sự khác nhau. Rừng trồng Keo 1

có diện tích 42,7 ha thì có 23,3% diện tích có nguy cơ xảy ra cháy rừng ở cấp I, 23,3% diện tích có nguy cơ cháy ở cấp II, 24,0% diện tích có nguy cơ cháy ở cấp III, 23,3% diện tích có nguy cơ cháy ở cấp IV và 2,6% diện tích có nguy cơ cháy ở cấp V. Ở trạng thái rừng trồng



Keo 2 có diện tích là 39,2 ha, trong đó nguy cơ xảy ra cháy rừng ở cấp I, II, III, IV và V lần lượt chiếm tỷ lệ % diện tích là: 26,0%, 20,7%, 20,7%, 22,0% và 10,7%. Rừng trồng Keo 3 có diện tích là 68,8 ha, trong đó nguy cơ cháy rừng ở 5 cấp có tỷ lệ khá tương đồng. Trạng thái rừng Keo 4, nguy cơ cháy rừng ở cấp I là 24,7% diện tích, cấp II là 20,0%, cấp III là 18,0%, cấp IV là 20,7% và cấp V là 16,7%. Tính chung toàn bộ diện tích rừng tại Trại thực nghiệm trong mùa cháy rừng từ tháng 12 năm trước đến tháng 4 năm sau có 41,6 ha (chiếm 23,7%) có nguy cơ xảy ra cháy rừng ở cấp I; có 38,8 ha (chiếm 21,5%) có nguy cơ cháy rừng ở cấp II; 36,0 ha (chiếm 20,5%) có nguy cơ cháy rừng ở cấp III; 38,4 ha rừng có nguy cơ cháy ở cấp IV và 22,0 ha rừng có nguy cơ cháy ở cấp V. Diện tích rừng Keo 3 và 4 có nguy cơ xảy ra cháy ở cấp IV và V chiếm tỷ lệ khá cao (20,3% tổng diện tích). Đây là tháng rừng chuẩn bị đưa vào khai thác, do vậy cần tập trung áp dụng các biện pháp phòng cháy cho loại rừng này, nhất là các khu vực có nguy cơ xảy ra cháy ở cấp IV và V trong các tháng cao điểm của mùa cháy.

#### **4. KẾT LUẬN**

Khối lượng VLC trung bình dưới tán rừng Keo 1 là 5,6 tấn/ha, ở rừng trồng Keo 2 thấp hơn so với ở rừng Keo 1, ở dưới tán rừng Keo 3 là 5,0 tấn/ha và ở rừng Keo 4 là 5,2 tấn/ha.  $M_{VLC}$  có xu hướng giảm dần từ đầu mùa khô đến cuối mùa khô. Độ ẩm của VLC ở rừng Keo 3 tương đồng với ở Keo 1, cao hơn so với các trạng thái rừng Keo 2 và Keo 4, cuối mùa khô thì độ ẩm VLC càng giảm, nguy cơ cháy rừng tăng cao. Độ che phủ và độ dày của VLC phụ thuộc mạnh mẽ vào trạng thái rừng.

Độ ẩm ( $w$ ) và độ xốp ( $dx$ ) của vật liệu cháy dưới tán rừng ảnh hưởng và chi phối mạnh mẽ đến nguy cơ cháy rừng. Hàm hồi quy tuyến tính, đa biến phù hợp sử dụng để dự báo nguy cơ cháy rừng dựa theo đặc điểm của VLC. Có thể sử dụng  $M_{VLC}$  thay thế cho  $dx$  để thực hiện dự báo cấp cháy.

Mùa cháy rừng ở tại Trại thực nghiệm trùng với mùa khô ở địa phương. Mùa cháy rừng bắt đầu từ đầu tháng 11 năm trước và kéo dài đến

cuối tháng 4 năm sau. Trong đó, trọng điểm mùa cháy rừng là tháng 12, 1 và 2 hàng năm.

Trong mùa cháy rừng, có 41,6 ha rừng có nguy cơ xảy ra cháy rừng ở cấp I; có 38,8 ha có nguy cơ cháy rừng ở cấp II; 36,0 ha có nguy cơ cháy rừng ở cấp III; 38,4 ha rừng có nguy cơ cháy ở cấp IV và 22,0 ha rừng có nguy cơ cháy ở cấp V. Diện tích rừng Keo 3 và 4 có nguy cơ xảy ra cháy ở cấp IV và V chiếm tỷ lệ khá cao, cần tập trung áp dụng các biện pháp phòng cháy cho loại rừng này, nhất là các khu vực có nguy cơ xảy ra cháy ở cấp IV và V trong các tháng cao điểm của mùa cháy.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Trần Quang Bảo, Võ Minh Hoàn, Nguyễn Thị Hoa, Dương Huy Khôi (2019). *Nghiên cứu đặc điểm vật liệu cháy và phân vùng trọng điểm cháy rừng tại Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai*. Tạp chí Khoa học & Công nghệ Lâm nghiệp, 5, 38-48.
2. Bé Minh Châu (2002). *Quản lý lửa rừng*. Hà Nội. Nxb Nông nghiệp.
3. Bé Minh Châu, Phùng Văn Khoa (2002). *Lửa rừng*. Hà Nội. Nxb Nông nghiệp.
4. Bé Minh Châu, Vương Văn Quỳnh (2014). *Nghiên cứu hoàn thiện phương pháp và phần mềm cảnh báo nguy cơ cháy rừng ở Việt Nam*. Bộ NN&PTNT.
5. Lê Sỹ Doanh, Vương Văn Quỳnh (2014). *Phương pháp dự báo nguy cơ cháy rừng theo điều kiện khí hậu ở Việt Nam*. Tạp chí Khoa học & Công nghệ Lâm nghiệp, 1, 3-10.
6. Phạm Ngọc Hưng (2004). *Quản lý cháy rừng ở Việt Nam*. Nxb Nghệ An.
7. Lê Văn Hương (2020). *Nghiên cứu đề xuất giải pháp phòng cháy cho rừng Thông ba lá (Pinus kesyia) tại Vườn quốc gia Bidoup - Núi Bà tỉnh Lâm Đồng*. Trường Đại học Lâm nghiệp, luận án tiến sĩ.
8. Trần Kim Khánh, Vương Văn Quỳnh, Ngô Văn Xiêm (2022). *Nghiên cứu đặc điểm đám cháy trên mặt đất rừng trồng Thông ở huyện Sóc Sơn, TP. Hà Nội*. Tạp chí Khoa học & Công nghệ Lâm nghiệp, 3, 83-93.
9. Trần Đăng Khoa (2017). *Nghiên cứu phân cấp nguy cơ cháy rừng bằng hàm lập nhóm ở khu vực Vĩnh Cửu, tỉnh Đồng Nai*. Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp tại Đồng Nai, luận văn.
10. Dương Huy Khôi, Trần Quang Bảo, Võ Minh Hoàn, Nguyễn Thị Hoa (2021). *Nghiên cứu đặc điểm vật liệu cháy và nguy cơ cháy rừng tại tỉnh Đồng Nai*. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, 6, 138 - 151.
11. Phan Thị Hữu Phước (2011). *Ứng dụng hàm tuyến tính Fisher để phân cấp nguy cơ cháy rừng ở khu vực Bắc Trà My, tỉnh Quảng Nam*. Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, luận văn.

12. Nguyễn Phương Văn (2019). *Nghiên cứu thực trạng và đề xuất giải pháp quản lý cháy rừng thích ứng với biến đổi khí hậu tại tỉnh Quảng Bình*. Trường Đại học Nông Lâm Huế, luận án tiến sĩ.

13. Cooper A. N. (1991). *Analys of the Nesterov fire danger rating index in use in Viet Nam and associated measures*. Ha Noi, FAO consultant.

14. Subong, Pablo, Mcdonald B. (2005). *Statistics for Research*. Inc. Philippines: Rex Bookstore.

15. Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp (2021).

*Báo cáo hoạt động sản xuất kinh doanh năm 2021 của Trại thực nghiệm Tánh Linh*. Trung tâm Sản xuất dịch vụ, Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp tại Đồng Nai.

16. Trung tâm KTTV tỉnh Bình Thuận (2022). *Báo cáo dữ liệu thống kê khí tượng - thủy văn tháng quý I/2022*.

17. Hoàng Trọng, Chu Nguyễn Mộng Ngọc, (2005). *Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS*. Nxb Thống Kê Hà Nội.

## **CHARACTERISTICS OF FLAMMABLE MATERIALS UNDER THE CANOPY OF ACACIA HYBRID PLANTATIONS (*Acacia auriculiformis x mangium*) AT EXPERIMENTAL STATION OF VNUF2 IN TANH LINH DISTRICT, BINH THUAN PROVINCE**

**Pham Van Huong, Le Hong Viet, Pham Thi Luan**

*Vietnam National University of Forestry – Dong Nai Campus*

### **SUMMARY**

Study on flammable materials under the canopy of acacia hybrid plantation at 4 different age levels and forecast of fire levels for forest plantation states at Tanh Linh experimental station, Binh Thuan province. Through monitoring data, and observing properties of combustible materials at 120 sample plots (ODB), the research was conducted from 11/2021 to 4/2022, the results showed that: the average flammable material weight under a canopy of the first, second, third and fourth of Acacia forest were: 5.6; 5.5; 5.0 and 5.2 tons/ha, respectively. The number of combustible substances had a declining tendency from the beginning to the end of the dry season. The humidity of inflammable stuff at the third of Acacia plantation was quite similar to the first and higher than that of the remaining forest statuses of the second and the fourth. The risk of forest fire increased dramatically at the end of the dry season due to the falling moisture of flammable materials. The coverage and thickness of combustible substances depended significantly on the forest state. The humid and porous level of flammable stuff under forest coverage affected and dominated drastically the possibility of forest fire. Using suitable multivariable and linear regression functions to predict forest fire risk based on characteristics of combustible substances. Forest fire season began from the early November and lasted to late April of the following year. Annually, December, January and February to be the critical time of forest fire. The risk of conflagration took place at IV and V level in the area of the third and fourth Acacia plantation occupied a substantial high rate. Consequently, focus on applying preventive measures by decreasing the weight of flammable materials at the forest stands of Acacia plantation that had a potential fire at IV and V levels in peak months of conflagration.

**Keywords:** *Acacia plantation, characteristics of flammable materials, combustible substances, forecast of forest fire.*

**Ngày nhận bài** : 11/6/2022

**Ngày phản biện** : 13/7/2022

**Ngày quyết định đăng** : 27/7/2022