

## NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM VẬT LIỆU CHÁY VÀ PHÂN VÙNG NGUY CƠ CHÁY RỪNG TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN VĂN HÓA ĐỒNG NAI

Trần Quang Bảo<sup>1</sup>, Võ Minh Hoàn<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Hoa<sup>2</sup>, Dương Huy Khôi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Lâm nghiệp

<sup>2</sup>Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp

<sup>3</sup>Trường Đại học Phòng cháy Chữa cháy

### TÓM TẮT

Khu Bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa (BTTNVH) Đồng Nai có nhiều kiểu rừng phân bố nằm trong khu vực có chế độ khí hậu nhiệt đới gió mùa cận xích đạo, nhiệt độ cao đều trong năm trung bình từ 25<sup>0</sup>C - 28<sup>0</sup>C, đặc biệt vào mùa khô nhiệt độ có thể lên tới 39<sup>0</sup>C làm cho nguy cơ cháy rừng tăng cao. Để thực hiện tốt công tác phòng cháy chữa cháy rừng (PCCCR), cần có những nghiên cứu về các nhân tố ảnh hưởng đến cháy rừng và xác định các vùng có nguy cơ cháy rừng cao. Số liệu về vật liệu cháy được thu thập trên 35 ô tiêu chuẩn (500 m<sup>2</sup>) và 175 ô dạng bản (4 m<sup>2</sup>); 175 ô mẫu (1 m<sup>2</sup>). Ứng dụng GIS, tiến hành xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ cháy theo 5 cấp. Kết quả cho thấy: Khu BTTNVH Đồng Nai, thấy tổng khối lượng vật liệu cháy ở trạng thái rừng thường xanh giàu là lớn nhất khoảng 10,36 tấn/ha và nhỏ nhất là ở trạng thái rừng trồng gỗ với 5,27 tấn/ha. Ở trạng thái rừng thường xanh giàu vật liệu cháy có độ dày là lớn nhất (3,14 cm) tuy nhiên độ ẩm tương đối của vật liệu cháy là lớn nhất nên khó xảy ra nguy cơ cháy rừng ở trạng thái này. Ngược lại, độ dày của vật liệu cháy ở trạng thái rừng lồ ô - tre lũa không quá cao (2,72 cm) nhưng độ ẩm tương đối của vật liệu cháy của trạng thái này lại rất thấp (8,8%) thuộc cấp V nguy cơ cháy rừng cao. Bản đồ phân vùng nguy cơ cháy cho khu vực nghiên cứu cho thấy, tại thời điểm nghiên cứu không có diện tích rừng nào nằm trong mức có nguy cơ cháy rất cao, phần lớn diện tích rừng tập trung ở phân cấp nguy cơ cháy rừng trung bình (chiếm 71,2% tổng diện tích).

**Từ khóa:** Cháy rừng, Khu Bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai, phân vùng nguy cơ cháy rừng, vật liệu cháy.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cháy rừng là một trong những nguyên nhân gây tổn thất to lớn về kinh tế và môi trường sinh thái, làm suy giảm diện tích và chất lượng rừng. Thêm vào đó, cháy rừng còn sinh ra lượng khí cacbon nhiều hơn so với lượng cacbon từ khí thải của giao thông (Darko Kolari, 2018). Nhận thấy được tầm quan trọng của công tác phòng cháy chữa cháy rừng, Nhà nước đã ban hành nhiều chính sách liên quan đến quản lý bảo vệ và phòng chống cháy rừng. Tuy vậy, cháy rừng vẫn không có chiều hướng suy giảm, là do nhiều nguyên nhân. Một trong những nguyên nhân quan trọng là thiếu những nghiên cứu và số liệu cụ thể về các nhân tố ảnh hưởng đến cháy rừng, những nghiên cứu về dự báo nguy cơ cháy rừng. Các nghiên cứu chủ yếu được thực hiện cho các khu vực rộng lớn, chưa cụ thể đến từng trạng thái rừng của các chủ rừng. Khu bảo tồn thiên nhiên văn hóa Đồng Nai nằm ở phía Bắc tỉnh Đồng Nai, thuộc vùng lưu vực phía Tây sông Đồng Nai, có 67.903 ha đất Lâm nghiệp. Đây là một trong những khu rừng đặc dụng đặc trưng của khu

vực Đông Nam Bộ, với sự đa dạng sinh học rất cao và có nhiều kiểu rừng phân bố. Khu bảo tồn nằm trong khu vực có chế độ khí hậu nhiệt đới gió mùa cận xích đạo, mỗi năm có 2 mùa đặc trưng là mùa khô và mùa mưa. Nhiệt độ cao đều trong năm (trung bình từ 25<sup>0</sup>C – 28<sup>0</sup>C), đặc biệt vào mùa khô, nhiệt độ có thể lên tới 39<sup>0</sup>C làm cho nguy cơ cháy rừng tăng cao, và nếu cháy rừng xảy ra thì hầu hết các trạng thái rừng đều dễ bắt lửa với tốc độ lan truyền lửa nhanh (Chi cục Kiểm Lâm Đồng Nai, 2019). Để chủ động đối phó và hạn chế thấp nhất thiệt hại do cháy rừng gây ra, cần có những số liệu cụ thể về các nhân tố ảnh hưởng đến cháy rừng như đặc điểm vật liệu cháy dưới tán (khối lượng, độ dày và độ ẩm của VLC) và xác định các vùng có nguy cơ cháy rừng cao. Xuất phát từ những thực tiễn trên, nghiên cứu đặc điểm vật liệu cháy và phân vùng nguy cơ cháy rừng tại khu bảo tồn thiên nhiên văn hóa Đồng Nai được thực hiện.

### 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

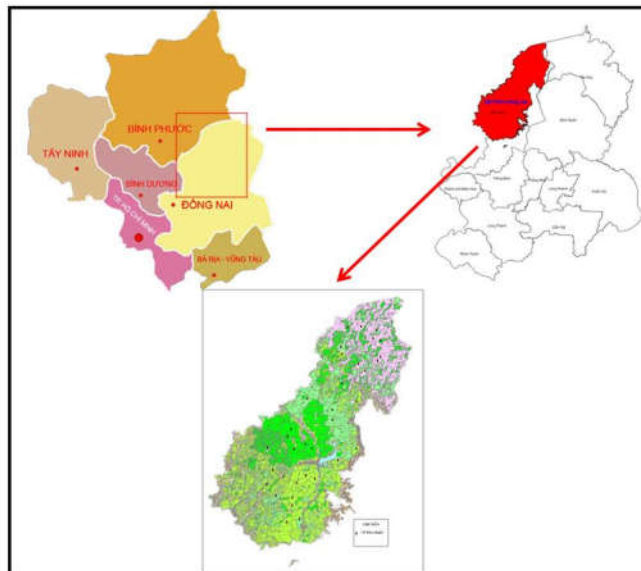
- Vật liệu cháy dưới tán các trạng thái rừng

được thu thập vào tháng 3 năm 2019, số liệu khí tượng thủy văn, ảnh vệ tinh Landsat 8 chụp ngày 17/03/2019 và mô hình số độ cao.

- Phần mềm sử dụng: Excel 2010 và Arcgis 10.4.

- Thời gian nghiên cứu: từ tháng 3/2019 đến tháng 4/2019.

- Địa điểm nghiên cứu: Khu BTTNVH Đồng Nai, thuộc tỉnh Đồng Nai (Hình 1).



**Hình 1. Vị trí khu vực nghiên cứu**

## 2.2. Phương pháp điều tra ngoại nghiệp

- Nhóm nghiên cứu tiến hành lập 35 ô tiêu chuẩn 500 m<sup>2</sup> (ô cấp 1) phân bố đều trên 7 trạng thái rừng ở khu vực nghiên cứu (rừng lồ ô – tre nứa, rừng hỗn giao gỗ - lồ ô tre nứa, rừng trồng gỗ, rừng thường xanh giàu, rừng thường xanh trung bình, rừng thường xanh nghèo, và rừng thường xanh phục hồi). Sử dụng máy định vị toàn cầu cầm tay (GPS Garmin 64) để xác định vị trí tâm của ô tiêu chuẩn và sử dụng thước dây để đo và cố định các chiều của ô tiêu chuẩn. Trong mỗi ô tiêu chuẩn tiến hành điều tra tầng cây cao theo các chỉ tiêu đường kính tại vị trí 1,3 m (D1.3) và chiều cao vút ngọn (H<sub>vn</sub>) của toàn bộ số cây trong ô tiêu chuẩn có đường kính trên 6 cm.

+ Trong mỗi ô tiêu chuẩn cấp 1, lập 5 ô dạng bản 4 m<sup>2</sup> (ô cấp 2) ở bốn góc và ở tâm. Tiến hành chặt toàn bộ cây bụi, dây leo, thảm tươi trong ô cấp 2, sau đó cân và xác định khối lượng vật liệu cháy tươi.

+ Trong mỗi ô cấp 2 lập 1 ô dạng bản 1 m<sup>2</sup>. Tiến hành gom và cân toàn bộ vật liệu cháy khô dưới dạng thô (VLC có kích thước đường kính > 6 mm) và tinh (VLC có kích thước

đường kính < 6 mm).

+ Thu thập mẫu xác định độ ẩm vật liệu cháy: mẫu vật liệu được thu thập vào thời điểm từ 11 đến 13 giờ từ các ô dạng bản 1 m<sup>2</sup> phân bố trong các ô tiêu chuẩn. Các mẫu vật liệu được trộn đều và cân lấy khối lượng mẫu là 30 g (cân ngoài rừng) bằng cân phân tích đảm bảo độ chính xác đến 0,001 g, sau đó cho vào túi nilon buộc kín có dán nhãn cho từng mẫu, các mẫu được sấy ở nhiệt độ 100<sup>0</sup>C thời gian từ 6 – 8 tiếng bằng máy sấy chuyên dụng. Khi cân thử thấy khối lượng mẫu giữa các lần chênh lệch nhau nhỏ hơn 5% thì kết thúc quá trình sấy và cân lần cuối lấy kết quả.

## 2.3. Phương pháp xử lý nội nghiệp

- *Xác định độ ẩm vật liệu cháy (VLC) và dự báo cấp cháy theo độ ẩm VLC*

+ Dựa vào kết quả sấy mẫu, sử dụng công thức tính độ ẩm của Phạm Ngọc Hưng (2004) để xác định độ ẩm vật liệu cháy.

+ Độ ẩm tương đối VLC tính bằng công thức:

$$W = ((M_1 - M_2) / M_1) \times 100$$

Trong đó: W là độ ẩm tương đối VLC (%);

M<sub>1</sub>: là khối lượng VLC trong ODB;

M<sub>2</sub>: là khối lượng VLC sau khi sấy.  
Sau đó đối chiếu giá trị phần trăm ẩm độ vật liệu cháy với bảng tra cấp dự báo cháy rừng

theo ẩm độ vật liệu cháy với khả năng phát sinh cháy rừng (Bảng 1) (Nguyễn Đình Thành, 2005).

**Bảng 1. Phân cấp nguy cơ cháy rừng theo độ ẩm vật liệu cháy**

Cấp cháy	Độ ẩm VLC (%)	Biến đổi của tốc độ cháy	Khả năng xuất hiện cháy rừng
I	35 - 45	Không cháy	Không có khả năng cháy
II	25 - 35	Chậm	Ít có khả năng cháy, không nguy hiểm
III	15 - 25	Tương đối nhanh	Có khả năng cháy, tương đối nguy hiểm
IV	10 - 15	Nhanh	Có nhiều khả năng cháy, nguy hiểm
V	< 10	Rất nhanh	Rất dễ bắt cháy, cực kì nguy hiểm

(Nguyễn Đình Thành, 2005)

- Phương pháp phân vùng trọng điểm cháy rừng

+ Các loại bản đồ thu thập ở nhiều nguồn khác nhau và chạy trên phần mềm khác nhau, cần đưa về cùng một định dạng. Toàn bộ các bản đồ được chuyển về hệ tọa độ VN 2000 giúp cho việc xử lý, tích hợp và chuẩn hóa trong GIS.

+ Ứng dụng chức năng cơ bản của GIS như tích hợp các thông tin vào bản đồ, chồng ghép, phân tích, truy vấn để xây dựng các bản đồ: lớp bản đồ nhiệt độ, bản đồ phân cấp cháy theo độ ẩm vật liệu cháy, lớp bản đồ chỉ số khô hạn, lớp bản đồ sông suối, lớp bản đồ độ cao, lớp hướng dốc, lớp bản đồ giao thông, bản đồ phân vùng trọng điểm cháy (Trần Quang Bảo và cộng sự, 2013).

+ Xác định trọng số cho các nhân tố ảnh hưởng:

Bước 1: Xác định các nhân tố và các chỉ tiêu ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng.

Nguy cơ cháy rừng có liên quan khá rõ nét với khí hậu, vật liệu cháy, địa hình, tiếp cận đường giao thông, dân cư và thủy văn. Tất cả các nhân tố, tự nhiên, KTXH ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng được nhóm thành 5 nhân tố chính, bao gồm: nhân tố lớp phủ thực vật; nhân tố địa hình: độ cao, hướng phơi và độ dốc; nhân tố khí hậu: chỉ số khô hạn và nhiệt độ; tiếp cận đường giao thông và dân cư; và nhân tố thủy văn.

Bước 2: Xác định trọng số và điểm thích

hợp cho các trọng số ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng.

Qua điều tra trên thực địa cho thấy các nhân tố có vai trò, tầm quan trọng và ảnh hưởng khác nhau đến nguy cơ cháy rừng, do đó việc xác định tầm quan trọng của các nhân tố là rất cần thiết. Nghiên cứu đã sử dụng tiến trình phân tích thứ bậc mờ (FAHP) (Nguyễn Phương Văn, 2019) thông qua ma trận cặp đôi tương quan giữa các nhân tố lựa chọn.

Bước 3: Xây dựng các lớp dữ liệu nhân tố (5 nhân tố) ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng.

Bước 4: Xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ cháy rừng

Tích hợp các lớp nhân tố sinh thái, tính chỉ số phân cấp nguy cơ cháy rừng (SI) trong phần mềm chuyên dụng GIS theo phương trình sau:

$$SI = \sum_{i=1}^n W_j X_{ij} \prod_{j=1}^m C_j$$

Trong đó:

SI: chỉ số phân cấp vùng nguy cơ cháy rừng;

W<sub>j</sub>: trọng số chỉ mức độ quan trọng của nhân tố thứ j;

X<sub>ij</sub>: điểm thích hợp của lớp thứ i trong nhân tố thứ j;

n: số lượng các nhân tố được xem xét cho mục tiêu xác định phân vùng nguy cơ cháy rừng;

m: số nhân tố sinh thái giới hạn;

C<sub>j</sub>: giá trị của nhân tố sinh thái giới hạn thứ j và nhận giá trị bằng 0.

Bản đồ phân vùng nguy cơ cháy dựa trên cơ sở phân tích chỉ số tổng hợp SI cho từng vị trí/địa điểm, chỉ số này được phân ra 5 phân hạng phân cấp: 1) ít nguy cơ cháy rừng, 2) nguy cơ cháy thấp, 3) nguy cơ cháy trung bình, 4) nguy cơ cháy cao và 5) nguy cơ cháy rất cao.

**3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Đặc điểm vật liệu cháy dưới tán các trạng thái rừng tại Khu bảo tồn thiên nhiên văn hóa Đồng Nai**

Nghiên cứu về đặc điểm vật liệu cháy dưới tán các trạng thái rừng, tác giả tập trung thu thập các số liệu tại 7 trạng thái chủ yếu tại khu vực nghiên cứu, số liệu được trình bày cụ thể tại bảng 2.

**Bảng 2. Bảng tổng hợp các trạng thái rừng chủ yếu tại khu vực nghiên cứu**

TT	Trạng thái rừng	Diện tích (ha)
1	Rừng lồ ô – tre nứa	60,5
2	Rừng hỗn giao gỗ - tre nứa	11.655,0
3	Rừng thường xanh giàu	380,0
4	Rừng thường xanh tb	13.546,1
5	Rừng thường xanh nghèo	14.081,7
6	Rừng thường xanh phục hồi	20.920,7
7	Rừng trồng gỗ	3.045,8

Tính chất và sự phân bố của vật liệu cháy trong không gian ảnh hưởng quyết định đến sự phát sinh và phát triển của đám cháy. Vì vậy, trong phân tích bất kỳ một đám cháy nào cũng cần phải quan tâm tới nguồn vật liệu cháy và

những đặc điểm quan trọng của vật liệu cháy có ảnh hưởng tới cháy rừng bao gồm: kích thước, sự sắp xếp, độ ẩm, khối lượng và dạng vật liệu cháy.



a) Rừng trồng Keo lá tràm



b) Rừng thường xanh nghèo

**Hình 2. Đặc điểm vật liệu cháy dưới tán rừng ở một số trạng thái rừng tại khu vực nghiên cứu**

*- Đặc điểm khối lượng vật liệu cháy*

Khối lượng VLC là đặc trưng quan trọng có ảnh hưởng mạnh mẽ tới sự lan tràn của đám cháy, chiều cao ngọn lửa, làm tăng tổng nhiệt lượng do đám cháy gây ra, từ đó sẽ thúc đẩy mạnh hơn tốc độ lan tràn cũng như cường độ

của đám cháy. Từ kết quả điều tra tại từng ô tiêu chuẩn của các trạng thái rừng khác nhau, nhóm nghiên cứu tiến hành tổng hợp kết quả về khối lượng vật liệu cháy trung bình của các trạng thái rừng, kết quả được trình bày cụ thể tại bảng 3.

**Bảng 3. Khối lượng vật liệu cháy theo các trạng thái rừng tại khu vực nghiên cứu**

TT	Trạng thái rừng	Khối lượng VLC	Khối lượng VLC	Tổng khối lượng
		tươi (tấn/ha)	khô (tấn/ha)	vật liệu cháy (tấn/ha)
1	Rừng lồ ô – tre nứa	0,92	5,43	6,35
2	Rừng hỗn giao gỗ - tre nứa	1,13	6,20	7,33
3	Rừng thường xanh giàu	1,8	8,57	10,36
4	Rừng thường xanh tb	1,87	7,61	9,48
5	Rừng thường xanh nghèo	1,7	7,11	8,82
6	Rừng thường xanh phục hồi	1,65	5,86	7,50
7	Rừng trồng gỗ	1,13	6,20	5,47

Từ bảng số liệu trên, ta thấy tổng khối lượng vật liệu cháy ở trạng thái rừng thường xanh giàu là lớn nhất khoảng 10,36 tấn/ha, trạng thái rừng có khối lượng vật liệu cháy nhỏ nhất là rừng trồng gỗ với 5,27 tấn/ha, cụ thể như sau:

+ Khối lượng vật liệu cháy tươi: trạng thái rừng thường xanh trung bình và trạng thái rừng thường xanh giàu có khối lượng là lớn nhất với trên 1,8 tấn/ha, trạng thái rừng lồ ô tre nứa có khối lượng nhỏ nhất với 0,92 tấn/ha. Điều này phản ánh đúng cấu trúc tầng tán và đặc trưng các trạng thái rừng, với các kiểu rừng thường xanh, tầng cây bụi và cây tái sinh phát triển mạnh.

+ Khối lượng vật liệu cháy khô - là yếu tố quyết định đến khả năng hình thành và lan tràn của đám cháy. Trạng thái rừng thường xanh giàu có khối lượng lớn nhất khoảng 8,75 tấn/ha, nhỏ nhất là trạng thái rừng lồ ô tre nứa, với các trạng thái rừng thường xanh do cấu trúc đa

tầng tán, nên hàng năm lượng vật liệu rơi rụng tích tụ lớn, nhưng ít được xử lý nên có khối lượng thường rất lớn, còn với các trạng thái rừng tre nứa, và rừng trồng thường có cấu trúc 1 tầng, lượng vật liệu rơi rụng tích tụ ít cộng với nhận được lượng chiếu sáng lớn, hàng năm thường được xử lý nên khối lượng vật liệu cháy khô thường nhỏ.

*- Độ dày của vật liệu cháy*

Độ dày và sự chất đống của vật liệu cháy là một yếu tố quan trọng, nó ảnh hưởng đến khả năng bùng phát và tốc độ lan tràn của đám cháy trong không gian, việc nghiên cứu đặc điểm của sự chất đống là cơ sở quan trọng để xây dựng các biện pháp phòng và chữa cháy khi xảy ra cháy rừng. Nhóm nghiên cứu tiến hành đo đếm xác định về độ dày và sự chất đống của vật liệu cháy khô tại các ô tiêu chuẩn và tổng hợp theo các trạng thái rừng, kết quả được trình bày cụ thể tại bảng 4.

**Bảng 4. Độ dày của vật liệu cháy dưới tán ở các trạng thái rừng tại khu vực nghiên cứu**

TT	Trạng thái rừng	Nhóm VLC	Độ dày VLC (cm)
1	Rừng lồ ô - tre nứa	VLC khô	2,72
2	Rừng hỗn giao gỗ - tre nứa	VLC khô	2,36
3	Rừng thường xanh giàu	VLC khô	3,14
4	Rừng thường xanh trung bình	VLC khô	2,89
5	Rừng thường xanh nghèo	VLC khô	2,60
6	Rừng thường xanh phục hồi	VLC khô	1,99
7	Rừng trồng gỗ	VLC khô	2,72

Từ kết quả phân tích bảng 4, có thể thấy rằng ở trạng thái rừng thường xanh giàu vật liệu cháy có độ dày là lớn nhất (3,14 cm) và nhỏ nhất là trạng thái rừng thường xanh phục hồi với độ dày khoảng 1,99 cm.

*- Đặc điểm về độ ẩm vật liệu cháy*

Độ ẩm vật liệu cháy dưới tán rừng là nhân

tố ảnh hưởng trực tiếp đến đám cháy rừng, quyết định đến khả năng phát sinh đám cháy. Khi độ ẩm vật liệu cháy xuống thấp kết hợp với nhân tố lửa thì khả năng xảy ra cháy rừng là rất lớn. Kết quả nghiên cứu độ ẩm VLC ở các trạng thái rừng được tổng hợp ở bảng 5.

**Bảng 5. Đặc điểm độ ẩm vật liệu cháy dưới tán các trạng thái rừng**

TT	Trạng thái rừng	Độ ẩm tương đối của VLC (%)	Phân cấp nguy cơ cháy
1	Rừng lồ ô - tre nứa	8,8	V
2	Rừng hỗn giao gỗ - tre nứa	10,4	IV
3	Rừng thường xanh giàu	22,8	III
4	Rừng thường xanh trung bình	19,1	III
5	Rừng thường xanh nghèo	17,2	III
6	Rừng thường xanh phục hồi	16,3	III
7	Rừng trồng gỗ	14,4	IV

Từ kết quả điều tra thực địa và số liệu độ ẩm vật liệu cháy sau tiến hành sấy mẫu. Vào thời điểm tháng 3 là giai đoạn nắng nóng cao điểm, nhiệt độ không khí rất cao, nên phần lớn vật liệu cháy dưới tán của các trạng thái bị hong khô làm cho độ ẩm vật liệu cháy tương đối thấp. Trong đó đặc biệt là trạng thái rừng lồ ô tre nứa vật liệu cháy khô dưới tán rừng có độ ẩm thấp là 8,8 %, thuộc cấp V trong phân cấp nguy cơ cháy. Các trạng thái rừng thường xanh có độ ẩm tương đối của vật liệu cháy khô dưới tán rừng cao hơn, trong đó trạng thái rừng thường xanh giàu, vật liệu cháy dưới tán rừng có độ ẩm lớn nhất là 22,8%, thuộc cấp III trong

phân cấp nguy cơ cháy.

### 3.2. Phân vùng nguy cơ cháy rừng cho Khu BTTNVH Đồng Nai

- Nhân tố lớp phủ thực vật

Với đặc điểm các trạng thái rừng tại khu vực nghiên cứu có nguy cơ cháy tương đối cao, hàng năm khối lượng vật liệu cháy tích lũy lớn, khi độ ẩm vật liệu cháy xuống thấp kết hợp với yếu tố tác động của con người nên dễ tạo ra đám cháy lúc thời tiết nắng nóng. Do đó, trong nghiên cứu này, nhóm tác giả lựa chọn độ ẩm vật liệu cháy làm cơ sở để phân cấp cháy cho lớp phủ thực vật kết quả nghiên cứu và được thể hiện tại bảng 6 và hình 3 (a).

**Bảng 6. Phân cấp nguy cơ cháy rừng theo lớp phủ thực vật**

Cấp cháy	Trạng thái rừng	Phân cấp nguy cơ cháy rừng	Diện tích	
			(ha)	(%)
I	Đất trống, đất khác	Ít nguy cơ cháy	500,5	0,75
II	Nông nghiệp, đất trồng rừng, đất trống có cây gỗ tái sinh	Thấp	2.700,7	4,04
III	Rừng thường xanh	Trung bình	48.928,5	73,15
IV	Rừng hỗn giao gỗ - tre nứa, rừng trồng gỗ	Cao	14.700,8	21,97
V	Rừng Lồ ô, tre nứa	Rất cao	60,5	0,09
<b>Tổng</b>			<b>66.891</b>	<b>100</b>

Kết quả nghiên cứu cho thấy, diện tích phân cấp nguy cơ cháy rừng mức trung bình có diện tích lớn nhất là 49.928,5 ha chiếm 73,15% (thuộc các trạng thái rừng thường xanh), diện tích phân cấp nguy cơ cháy rừng cao là 14.700,8 ha chiếm 21,97%. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với thực trạng nguy cơ cháy rừng tại khu vực nghiên cứu.

- Nhân tố nhiệt độ

Tiến hành xây dựng bản đồ nhiệt độ bề mặt khu vực nghiên cứu với tư liệu ảnh viễn thám tháng 3/2019, đề tài tiến hành chọn thời gian này vì đây là thời điểm cao điểm nắng nóng và nguy cơ cháy rừng cao. Kết quả nghiên cứu nhiệt độ bề mặt và ngưỡng phân cấp nguy cơ cháy theo nhiệt độ (Nguyễn Phương Văn, 2019) được thể hiện ở bảng 7 và hình 3 (b).

**Bảng 7. Phân cấp nguy cơ cháy theo nhiệt độ**

Cấp cháy	Khoảng giá trị (°C)	Phân cấp nguy cơ cháy rừng	Diện tích	
			(ha)	(%)
V	> 37	Rất cao	0	0
IV	27 - 37	Cao	3.243,6	2,5
III	24 - 27	Trung bình	62.029,8	92,7
II	22 - 24	Thấp	1.617,6	4,8
I	12 - 22	Ít khả năng cháy	0	0
<b>Tổng</b>			<b>66.891</b>	<b>100,0</b>

- *Tiếp cận đường giao thông và dân cư*  
 Theo số liệu thống kê các vụ cháy rừng trên cả nước, hầu hết các vụ cháy rừng chủ yếu do con người gây ra như đốt nương rẫy ở bìa rừng, lấy mật ong... Nghiên cứu khoảng cách đường giao thông tới khu dân cư ảnh hưởng đến phân cấp cháy rừng có ý nghĩa hết sức quan trọng. Kết quả xác định nguy cơ cháy rừng được thể hiện tại bảng 8 và hình 3(c).

**Bảng 8. Phân cấp nguy cơ cháy theo tiếp cận đường giao thông và dân cư**

Cấp cháy	Khoảng cách (m)	Phân cấp nguy cơ cháy rừng	Diện tích	
			(ha)	(%)
V	≤ 500	Rất cao	13.201,3	19,7
IV	500 - 1000	Cao	9.937,6	14,9
III	1.000 – 1.500	Trung bình	7.805,9	11,7
II	1.500 – 2.000	Thấp	6.501,6	9,7
I	> 2000	Ít khả năng	29.444,6	44
<b>Tổng</b>			<b>66.891</b>	<b>100,0</b>

- *Nhân tố độ cao địa hình*  
 Trên cơ sở đặc điểm tự nhiên của khu vực nghiên cứu kết hợp với tham khảo ý kiến chuyên gia, sử dụng mô hình số độ cao (DEM) phân cấp nguy cơ cháy rừng theo độ cao thành 5 cấp cụ thể trong bảng 9 và hình 3 (d).

**Bảng 9. Phân cấp nguy cơ cháy rừng theo độ cao**

Cấp cháy	Độ cao (m)	Phân cấp nguy cơ cháy rừng	Diện tích	
			(ha)	(%)
V	≤ 50	Rất cao	5.502,7	8,2
IV	50 - 100	Cao	40.014,4	59,8
III	100 - 300	Trung bình	20.009,4	29,9
II	300 - 500	Thấp	1.364,5	2,0
I	> 500	Ít khả năng cháy	0	0
<b>Tổng</b>			<b>66.891</b>	<b>100,0</b>

- *Nhân tố độ dốc*  
 Dựa vào mô hình số độ cao (DEM), tiến hành nội suy bản đồ độ dốc, tiêu chí về phân cấp độ dốc theo quy định, tiến hành phân loại lại bản đồ độ dốc và phân cấp độ dốc. Kết quả phân tích cấp cháy theo độ dốc tại khu vực nghiên cứu được thể hiện ở bảng 10 và hình 3 (e).

**Bảng 10. Phân cấp nguy cơ cháy rừng theo độ dốc**

Cấp cháy	Độ dốc (độ)	Phân cấp nguy cơ cháy rừng	Diện tích	
			(ha)	(%)
V	≥ 35	Rất cao	11,07	0,02
IV	25 - 35	Cao	310,5	0,46
III	15 - 25	Trung bình	5.223,23	7,81
II	5 - 15	Thấp	40.342,3	60,31
I	< 5	Ít khả năng cháy	21.004,2	31,4
<b>Tổng</b>			<b>66.891</b>	<b>100</b>

- Nhân tố hướng dốc  
Ngoài độ dốc, độ cao địa hình thì hướng dốc cũng ảnh hưởng đến khả năng phơi khô VLC, sự lan truyền và tốc độ ngọn lửa của đám cháy. Nghiên cứu về ảnh hưởng của hướng dốc

làm cơ sở cho đề xuất các giải pháp chữa cháy trong thực tế. Kết quả phân cấp nguy cơ cháy theo hướng dốc được thể hiện ở bảng 11 và hình 3 (f).

**Bảng 11. Phân cấp nguy cơ cháy theo hướng dốc địa hình**

Cấp cháy	Hướng dốc	Phân cấp nguy cơ cháy rừng	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
V	Tây Nam và Tây	Rất cao	17.308,7	25,9
IV	Đông Nam, Nam và Tây Bắc	Cao	25.557,4	38,2
III	Đông	Trung bình	8.019,3	12,0
II	Bắc	Thấp	8.086,6	12,1
I	Bằng và Đông Bắc	Ít khả năng cháy	7.919,0	11,8
<b>Tổng</b>			<b>66.891,0</b>	<b>100,0</b>

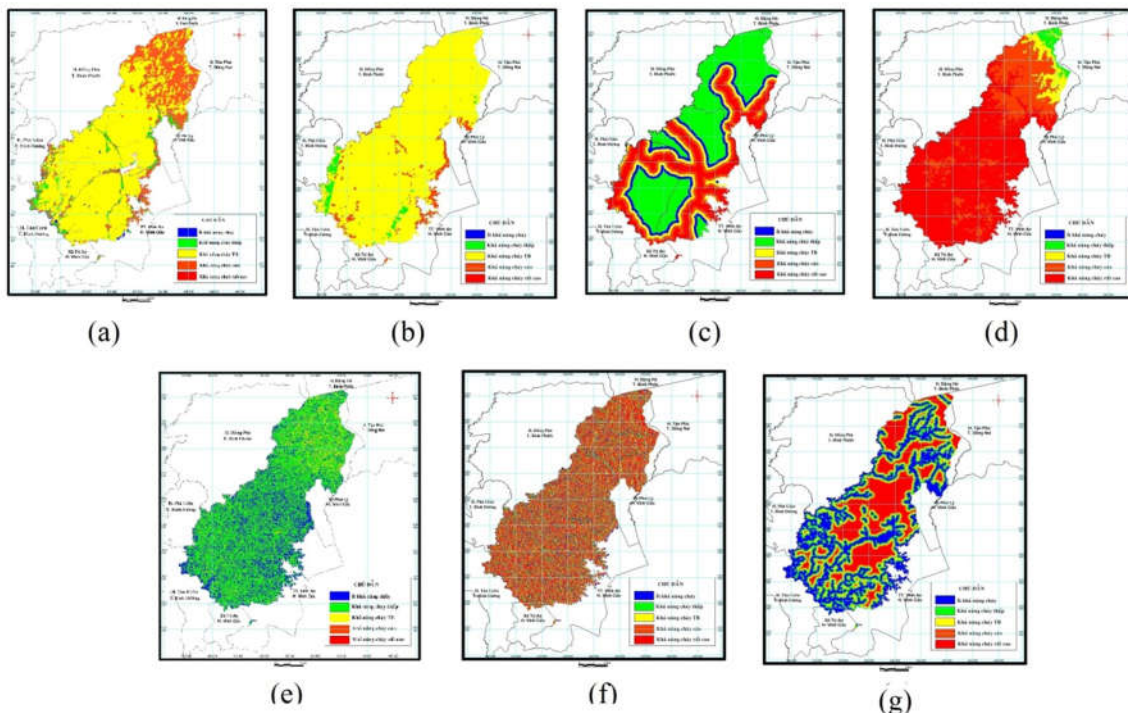
- Nhân tố thủy văn  
Nhân tố thủy văn có ảnh hưởng đến độ ẩm không khí, độ ẩm vật liệu cháy và khả năng cung cấp nước dập lửa khi có cháy. Kết quả

phân tích các diện tích rừng đến hệ thống sông suối, hồ chứa nước được thể hiện tại bảng 12 và hình 3 (g).

**Bảng 12. Phân cấp nguy cơ cháy theo thủy văn**

Cấp cháy	Khoảng cách (m)	Phân cấp nguy cơ cháy rừng	Diện tích	
			(ha)	(%)
V	> 800	Rất cao	15.366,3	23,0
IV	600 - 800	Cao	6.500,0	9,7
III	400 - 600	Trung bình	9.400,0	14,1
II	200 - 400	Thấp	13.514,1	20,2
I	≤ 200	Ít khả năng cháy	22.110,6	33,1
<b>Tổng</b>			<b>66.888</b>	<b>100,0</b>





Hình 3. Bản đồ phân cấp nguy cơ cháy rừng theo (a) nhân tố lớp phủ thực vật, (b) nhân tố nhiệt độ bề mặt, (c) nhân tố tiếp cận đường giao thông và khu dân cư, (d) nhân tố độ cao, (e) nhân tố độ dốc, (f) nhân tố hướng dốc, (g) nhân tố thủy văn

- Xây dựng bản đồ cảnh báo nguy cơ cháy rừng tổng hợp

Bản đồ phân vùng nguy cơ cháy rừng được thiết lập dựa trên cơ sở phân tích các lớp dữ liệu ảnh hưởng nguy cơ cháy rừng. Các lớp dữ liệu sau khi đã được phân hạng nguy cơ cháy, xác định trọng số và điểm tương ứng với từng mức độ nguy cơ cháy rừng theo phương pháp phân tích thứ bậc FAHP, được chuyển từ dữ liệu Vector sang dữ liệu Raster, rồi sau đó tích hợp từng bước trong GIS theo phương trình sau:

$$SI = (0,262 * NĐ + 0,256 * LP + 0,111 * ĐC + 0,075 * HD + 0,044 * ĐD + 0,146 * TC + 0,106 * TV) \cdot C_j$$

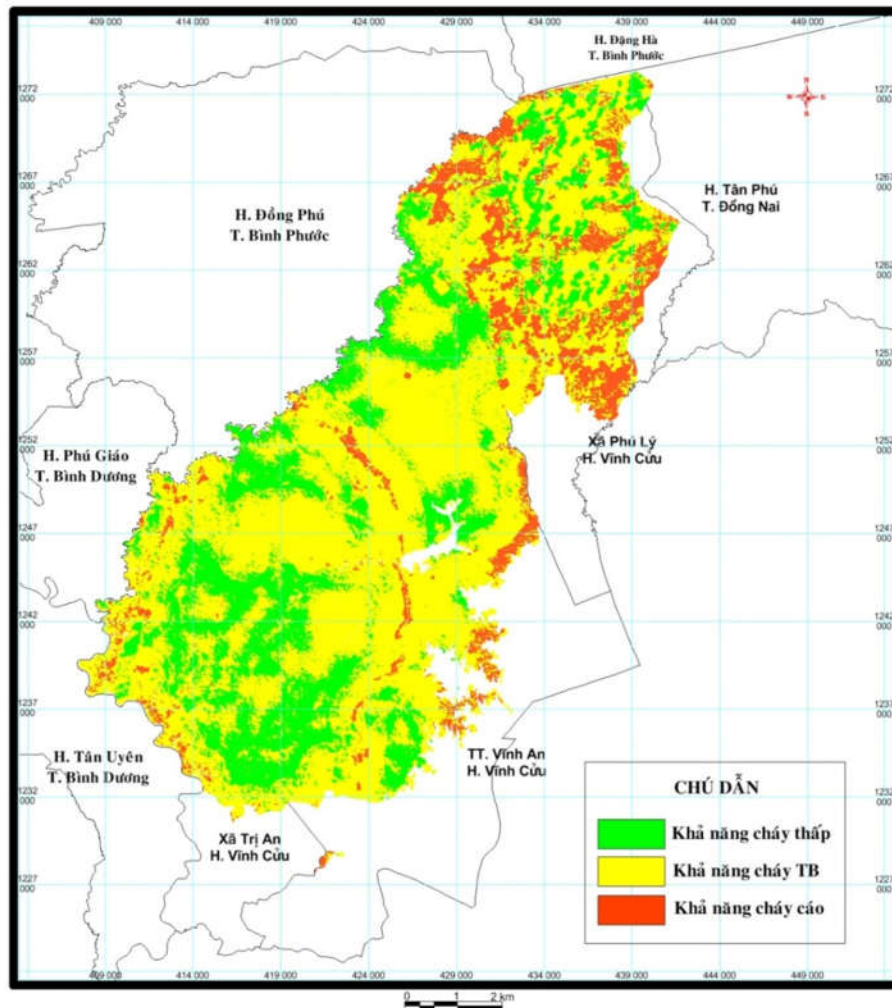
Trong đó, SI: Chỉ số thích hợp phân vùng

nguy cơ cháy rừng; NĐ: nhiệt độ; LP: Lớp phủ; ĐC: Độ cao; HP: Hướng dốc; ĐD: Độ dốc; TC: Tiếp cận giao thông và dân cư; TV: Thủy văn.

Để xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ cháy, tiến hành phân loại lại chỉ số phân vùng nguy cơ cháy rừng (SI) thành 5 hạng nguy cơ cháy: Nguy cơ cháy Rất cao, nguy cơ cháy Cao, nguy cơ cháy Trung bình, nguy cơ cháy Thấp, Ít khả năng cháy tương ứng với ngưỡng giá trị  $\geq 4,5$ ;  $3,5 - 4,5$ ;  $2,5 - 3,5$ ;  $1,5 - 2,5$  và  $< 1,5$  (theo Nguyễn Phương Văn, 2019 với ngưỡng giá trị lớn nhất là 5 và nhỏ nhất là 1). Diện tích và vị trí các phân hạng vùng nguy cơ cháy rừng trong tháng 3 được thể hiện ở bảng 13 và hình 4.

Bảng 13. Tổng hợp phân vùng nguy cơ cháy rừng tại KBTTNVH Đồng Nai

Cấp cháy	Điểm đánh giá	Phân cấp nguy cơ cháy rừng	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
V	> 4,5	Rất cao	0	0
IV	3,5 - 4,5	Cao	6.967,1	10,4
III	2,5 - 3,5	Trung bình	43.053,2	64,4
II	1,5 - 2,5	Thấp	16.870,7	25,2
I	$\leq 1,5$	Ít khả năng cháy	0	0
<b>Tổng</b>			<b>66.891</b>	<b>100,0</b>



Hình 4. Bản đồ phân vùng nguy cơ cháy KBTNVH Đồng Nai

Dựa vào bảng tổng hợp và bản đồ phân vùng nguy cơ cháy Khu bảo tồn thiên nhiên văn hóa Đồng Nai, vào thời điểm tháng 3 diện tích rừng có nguy cơ cháy rất cao hầu như không có, diện tích rừng có nguy cơ cháy cao là 6.967,1 ha chiếm 10,4% (những diện tích rừng có nguy cơ cháy cao phần lớn thuộc các trạng thái rừng lồ ô – tre nửa, rừng hỗn giao gỗ - tre nửa và rừng trồng keo), phần lớn diện tích rừng tập trung ở phân cấp nguy cơ cháy trung bình với 43.053,2 ha, chiếm 64,4% diện tích khu vực nghiên cứu.

#### 4. KẾT LUẬN

Từ kết quả điều tra vật liệu cháy dưới tán ở 7 trạng thái rừng tại Khu bảo tồn thiên nhiên văn hóa Đồng Nai, tổng khối lượng vật liệu cháy ở trạng thái rừng thường xanh giàu là lớn nhất khoảng 10,36 tấn/ha và độ dày vật liệu cháy ở trạng thái rừng này cũng lớn nhất (3,14 cm). Trong khi đó trạng thái rừng trồng gỗ có

khối lượng VLC nhỏ nhất tương ứng với 5,27 tấn/ ha, và độ dày VLC nhỏ nhất lại là ở trạng thái rừng thường xanh phục hồi (1,99 cm). Vào thời điểm nghiên cứu (tháng 3) phần lớn độ ẩm vật liệu cháy dưới tán của các trạng thái rừng thấp.

Những đặc điểm của vật liệu cháy ảnh hưởng tới cháy rừng bao gồm: kích thước, sự sắp xếp, độ ẩm, khối lượng và dạng vật liệu cháy ở các trạng thái rừng khác nhau là khác nhau. Cụ thể, nguy cơ cháy rừng dưới ảnh hưởng của VLC ở trạng thái rừng lồ ô tre nửa là cao nhất, nguy cơ này ở rừng thường xanh giàu là thấp nhất. Sau khi thành lập bản đồ phân vùng nguy cơ cháy cho khu vực KBTNVH Đồng Nai, các số liệu cho thấy, vào thời điểm nghiên cứu không có diện tích rừng nào nằm trong mức có nguy cơ cháy rất cao, phần lớn diện tích rừng tập trung ở phân cấp nguy cơ cháy trung bình (chiếm 64,4% tổng diện tích).

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Trần Quang Bảo, Nguyễn Văn Thị, Phạm Văn Duẩn (2013). *Ứng dụng GIS trong quản lý tài nguyên rừng và môi trường*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.  
2. Chỉ cục Kiểm Lâm Đồng Nai (2019). *Báo cáo Phương án Phòng cháy Chữa cháy rừng tỉnh Đồng Nai 2019-2020*.  
3. 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, Số 1/2014.  
4. Lê Ngọc Hoàn, Trần Quang Bảo (2018). *Ứng dụng thuật toán trích xuất điểm dị thường nhiệt từ ảnh vệ tinh MODIS để phát hiện cháy rừng ở Việt Nam*, Tạp

chí Khoa học Công nghệ Lâm nghiệp, Số 01/2018.

5. Darko Kolari (2008). *Integrated System For Forest Fire Early Detection and Management*. Periodicum Biologorum, VOL. 110, No 2, 205–211.  
6. 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*, Luận văn tiến sỹ chuyên ngành Lâm sinh, Trường Đại học Huế.  
7. Phạm Ngọc Hưng (2004). *Quản lý cháy rừng ở Việt Nam* – Nhà xuất bản Nghệ An.  
8. Nguyễn Đình Thành (2005). *Cảnh báo nguy cơ cháy rừng ở Bình Định - những vấn đề cần đề cập*. Báo Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số 04, trang 64 -66.

**THE CHARECTERISTIC OF FOREST FIREWOOD AND FOREST FIRE RISK ZONES AT DONG NAI CULTURAL AND NATURAL RESERVE**

**Tran Quang Bao<sup>1</sup>, Vo Minh Hoan<sup>2</sup>, Nguyen Thi Hoa<sup>2</sup>, Duong Huy Khoi<sup>3</sup>**

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

<sup>2</sup> Vietnam National University of Forestry – Southern Campus

<sup>3</sup> University of Fire Fighting and Prevention

**SUMMARY**

Dong Nai Cultural and Natural Reserve with many forest types distributed in subtropical monsoon climate regime region, the average temperature ranges from 25<sup>0</sup>C - 28<sup>0</sup>C, and 29<sup>0</sup>C in dry season, making higher risk of forest fire. In order to improvement forest fire prevention and fighting, it is necessary to identify factors affecting forest fires and zone high risk of forest fires. Firewood data have been collected from 35 sample plots (500 m<sup>2</sup>) for trees; 175 sub-plots (4 m<sup>2</sup>) for shrubs, vines and vegetation; and 175 sample plots (1 m<sup>2</sup>) for drying materials the laboratory. GIS application was used to built the forest fire risk zone map that divided into 5 levels. The results showed that in Dong Nai Cultural and Natural Reserve, the effect of firewood on forest fire risk is the highest in bamboo forest, and the lowest in evergreen forest. Forest fire risk map for research eare was also established, the data showed that no forest areas was in the very high fire risk level at the time of the study, most of areas was belonging to the medium level of forest fire risk, which accounting for 71.2% of the total area.

**Keywords:** Dong Nai Cultural and Natural Reserve, forest fire, forest firewood, forest fire risk map.

**Ngày nhận bài** : 05/9/2019

**Ngày phản biện** : 15/10/2019

**Ngày quyết định đăng** : 21/10/2019