

PHÂN TÍCH CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG TỚI CHÁY RỪNG VÀ PHÂN VÙNG TRỌNG ĐIỂM CHÁY RỪNG TẠI TỈNH ĐỒNG NAI

Dương Huy Khôi¹, Trần Quang Bảo², Nguyễn Thị Hoa³,
Võ Minh Hoàn³, Nguyễn Văn Quý³

¹ Trường Đại học Phòng cháy Chữa cháy

² Trường Đại học Lâm nghiệp

³ Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp Đồng Nai

Từ khóa: Cháy rừng, mùa cháy rừng, phân vùng trọng điểm cháy rừng, GIS và viễn thám, Đồng Nai

Keywords: Forest fire, forest fire season, mapping forest fire risk zone, GIS and remote sensing, Dong Nai province

TÓM TẮT

Tỉnh Đồng Nai có diện tích rừng và đất lâm nghiệp là 199.981 ha, trong những năm qua trên địa bàn thường xuyên xảy ra cháy rừng. Bài báo này phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến cháy rừng và xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ cháy rừng cho tỉnh Đồng Nai. Sử dụng dữ liệu thứ cấp, phỏng vấn những đối tượng liên quan và phân tích dữ liệu không gian cho thấy: Các nhân tố ảnh hưởng đến cháy rừng chủ yếu là thời tiết, đặc điểm các trạng thái rừng, địa hình. Nguy cơ cháy rừng cao ở tỉnh Đồng Nai thường tập trung từ tháng 1 đến tháng 4 hàng năm. Bản đồ phân cấp nguy cơ cháy rừng được xây dựng từ 7 nhân tố: Lớp phủ thực vật, nhiệt độ, khoảng cách tiếp cận đường giao thông, độ dốc, độ cao, hướng dốc và thủy văn. Bản đồ phân vùng nguy cơ cháy rừng thành 5 cấp, trong đó rừng có khả năng cháy thấp chiếm diện tích lớn nhất với trung bình là 38%, rừng có nguy cơ cháy cao và rất cao chiếm khoảng 8,4%.

Analyzing the factors effecting on forest fire and mapping the forest fire risk zone in Dong Nai province

Dong Nai province has an area of 199,981 ha of forest and forestry land, in which in the past years, forest fires often occurred. The paper analyzes the causes of forest fires and makes a map of forest fire risk zones for Dong Nai province. Using secondary data, interviewing key informants and analyzing spatial data show that: Factors affecting forest fires are mainly weather, characteristics of forest conditions, slash and burn cultivation and burning agricultural residues. High risk of forest fire usually occurs from January to April every year. A map of forest fire risk zone is established from 7 factors: Vegetation cover, temperature, access distance, slope, topography, aspect and hydrology. The map divides the zone risk of forest fire into 5 levels, of which the low risk zone of forest fire are account for the largest area with an average of 38%, high and very high risk zone of forest fire are account for about 8.4%.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cháy rừng là thảm họa đối với nhân loại, không chỉ có tác hại nghiêm trọng đến môi trường mà còn là nguy cơ lớn trong đời sống kinh tế xã hội và sản xuất kinh doanh lâm nghiệp. Cháy rừng có thể hủy diệt toàn bộ thực vật, sinh vật, vi sinh vật, làm thay đổi hoàn toàn tính chất lý, hóa của đất trên diện tích bị cháy. Việc phục hồi lại hệ sinh thái rừng như trạng thái ban đầu là rất khó khăn.

Nghiên cứu về bản chất, nguyên nhân cháy rừng và các giải pháp, kỹ thuật và phương tiện phòng cháy chữa cháy rừng (PCCCR) có ý nghĩa quyết định đến hiệu quả của công tác PCCCR. Trên thế giới nghiên cứu về PCCCR bắt đầu từ khoảng thế kỷ XX, tập trung ở các nước phát triển như Mỹ, Nga, Đức, Pháp,... Các kết quả nghiên cứu đều khẳng định cháy rừng do 3 yếu tố gọi là tam giác cháy bao gồm: Nguồn nhiệt, oxy và vật liệu cháy. Ở Việt Nam, nghiên cứu về cháy rừng bắt đầu từ những năm 80 của thế kỷ XX, với một số nghiên cứu nổi bật như: Nghiên cứu xác định mùa cháy rừng theo chỉ số khô hạn của Thái Văn Trưng (1998); Nghiên cứu về PCCCR của Phạm Ngọc Hưng (2004); Dự báo cấp cháy rừng theo độ ẩm vật liệu cháy của Bé Minh Châu (2001),... Ngày nay, với sự phát triển của khoa học công nghệ, đã có nhiều nghiên cứu về ứng dụng GIS và Viễn thám trong PCCCR như: phần mềm cảnh báo cháy rừng của Bé Minh Châu và Vương Văn Quỳnh (2008), ứng dụng công nghệ không gian địa lý trong phát hiện sớm cháy rừng, phần mềm phát hiện sớm và truyền tin cháy rừng của Trần Quang Bảo (2016; 2019).

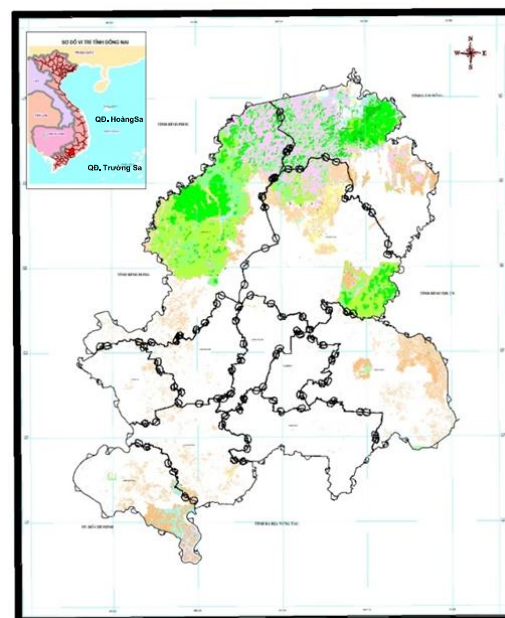
Đồng Nai là tỉnh cửa ngõ phía Bắc khu vực Đông Nam Bộ với diện tích rừng và đất lâm nghiệp là 199.981 ha trong đó diện tích có rừng là 182.677 ha (Chi cục Kiểm lâm Đồng Nai, 2019) nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, có 2 mùa rõ rệt. Nhiệt độ cao đều trong năm (trung bình từ 25 - 28°C), đặc biệt vào mùa khô, nhiệt độ có thể lên tới 39°C, làm cho nguy cơ cháy rừng tăng cao. Trong những năm qua, các cấp chính quyền và các đơn vị quản lý rừng đã chủ động thực hiện công tác PCCCR. Tuy nhiên, cháy rừng vẫn thường

xuyên xảy ra, đặc biệt là tại các khu vực rừng trồng keo, do nhiều nguyên nhân khác nhau như: Thời tiết diễn biến phức tạp, lượng nước trong mùa khô ở một số khu vực thiếu hụt nghiêm trọng, thực bì dưới tán rừng đã khô lại càng khô kiệt hơn, độ ẩm trong rừng và dưới tán rừng thấp, dân cư sống trong rừng và ven rừng chủ yếu sinh sống bằng canh tác nương rẫy, việc sử dụng lửa để đốt dọn nương rẫy và các vật liệu phế phẩm nông nghiệp không đúng quy định (Chi cục Kiểm lâm Đồng Nai, 2019). Mặt khác, ở tỉnh Đồng Nai chưa có nghiên cứu về phân vùng trọng điểm cháy rừng căn cứ vào địa hình, thời tiết, kinh tế xã hội và trạng thái rừng cho toàn tỉnh mà mới chỉ thực hiện tại một khu vực nhỏ lẻ. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến cháy và xây dựng bản đồ nguy cơ cháy rừng tại tỉnh Đồng Nai.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập số liệu

- Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 1/2020 đến tháng 5/2020.
- Địa điểm nghiên cứu: Nghiên cứu được thực hiện trong địa bàn tỉnh Đồng Nai, trên khu vực đất lâm nghiệp (hình 1).



Hình 1. Bản đồ khu vực nghiên cứu

- Thu thập số liệu đặc điểm cháy rừng:

+ Dữ liệu thứ cấp: Thông tin về tình hình cháy rừng trên địa bàn tỉnh được kế thừa số liệu của Chi cục Kiểm lâm Đồng Nai trong 6 năm gần đây (2015 - 2020). Các thông tin về thời gian, địa điểm xảy ra cháy, diện tích và các trạng thái rừng bị cháy, nguyên nhân gây cháy, mức độ thiệt hại, lực lượng huy động chữa cháy rừng,..

+ Phỏng vấn trực tiếp: Phỏng vấn bổ sung với đối tượng là kiểm lâm, chủ rừng, lực lượng quản lý bảo vệ rừng, người dân, cán bộ địa phương,... Tổng số người phỏng vấn là 155, trong đó kiểm lâm là 40 người, chủ rừng 5 người, lực lượng bảo vệ rừng 60 người, cán bộ địa phương là 20 người, người dân là 30 người.

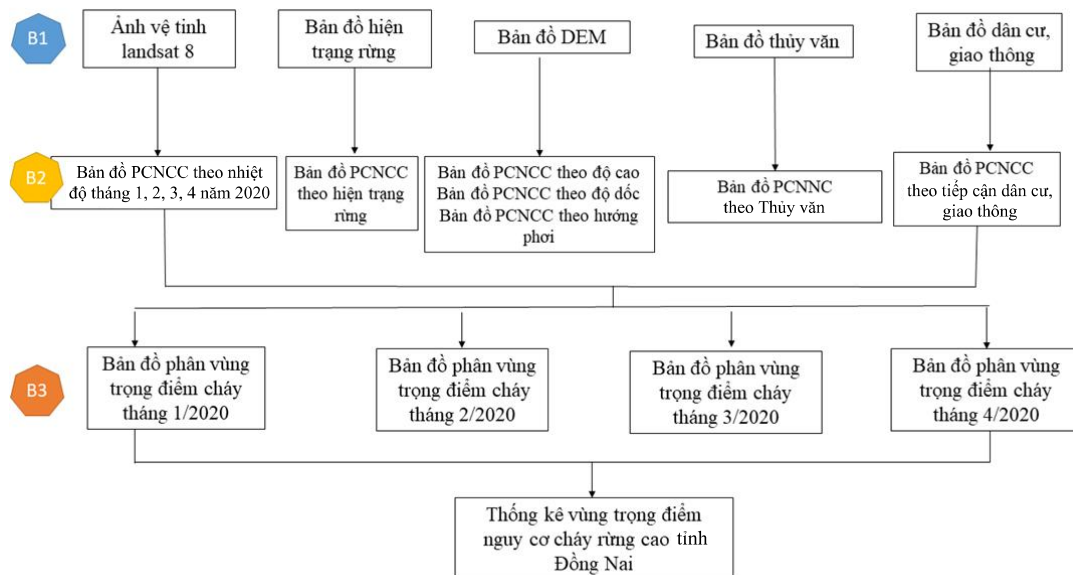
- Thu thập các nhân tố ảnh hưởng đến cháy rừng:

Tham khảo, kế thừa thông tin, phỏng vấn cán bộ, người dân và các chuyên gia để xác định những nhân tố cụ thể và ảnh hưởng của chúng đến cháy rừng. Các nhân tố đã xác định được bao gồm: Nhân tố trạng thái rừng, nhân tố nhiệt độ, nhân tố độ cao, nhân tố độ dốc, hướng phơi, nhân tố tiếp cận khu dân cư giao thông và nhân tố thủy văn.

Thông tin về các trạng thái rừng được thu thập kế thừa từ dữ liệu kiểm kê rừng năm 2018 kết hợp với điều tra thực địa. Vì thời gian cao điểm nắng nóng và nguy cơ cháy rừng cao của Đồng Nai tập trung từ tháng 1 đến tháng 4 hàng năm, nên bản đồ nhiệt độ bề mặt khu vực nghiên cứu được xây dựng từ tư liệu ảnh viễn thám trong 4 tháng. Những dữ liệu về nhiệt độ được thu thập từ Trạm khí tượng thủy văn Đồng Nai và ảnh viễn thám Landsat 8 độ phân giải 30 × 30 m (tháng 1, 2, 3, 4/2020 tải về từ trang web earthexplorer.usgs.gov). Nhóm nhân tố về địa hình được xử lý từ mô hình số độ cao DEM độ phân giải 30 × 30 m của khu vực tỉnh Đồng Nai.

2.2. Phương pháp xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ cháy

Ứng dụng các chức năng cơ bản của GIS như tích hợp các thông tin vào bản đồ; chồng ghép, phân tích, truy vấn, hiển thị dữ liệu để xây dựng các bản đồ: lớp bản đồ nhiệt độ, lớp phủ thực vật, lớp bản đồ DEM, lớp bản đồ độ cao, lớp bản đồ độ dốc, lớp bản đồ hướng phơi, lớp bản đồ thủy văn và lớp bản đồ dân cư, giao thông (Trần Quang Bảo *et al.*, 2019). Sơ đồ nghiên cứu được thể trong hình 2.



Hình 2. Sơ đồ phương pháp nghiên cứu phân vùng nguy cơ cháy cao tại Đồng Nai

Các bước nghiên cứu trong sơ đồ hình 2 được trình bày cụ thể như sau:

Bước 1: Xác định và phân cấp các nhân tố và chỉ tiêu ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng bao gồm các nhân tố chính như nhiệt độ; lớp phủ thực vật; độ cao; hướng phơi; độ dốc; tiếp cận đường giao thông và dân cư; thủy văn (Thái Văn Trùng, 1998).

Trong bước này có sử dụng ảnh viễn thám Landsat 8 band 10 để tính nhiệt độ bề mặt cho khu vực nghiên cứu năm 2020, các ảnh landsat 8 này được thu thập trong cùng một khoảng thời gian của mỗi tháng để đảm bảo việc so sánh nhiệt độ không bị ảnh hưởng bởi yếu tố thời gian. Việc tính toán được thực hiện trong phần mềm ArcMap 10.4.

Các nhân tố độ cao, độ dốc, hướng phơi sử dụng dữ liệu là bản đồ DEM của Đồng Nai để tính toán trên phần mềm ArcGIS và bộ công cụ *Spatial Analyst Tool/Surface*.

Bước 2: Xây dựng các lớp dữ liệu nhân tố ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng

Trong bước này các lớp dữ liệu đầu vào là các nhân tố được phân cấp theo 5 cấp cháy như sau: Cấp I - Ít khả năng cháy; cấp II - Nguy cơ cháy rừng thấp; cấp III - Nguy cơ cháy rừng trung bình; cấp IV - Nguy cơ cháy rừng cao; cấp V - Nguy cơ cháy rừng rất cao.

Việc phân cấp các nguy cơ cháy rừng được thực hiện sau khi tổng hợp số liệu phỏng vấn, tham vấn các ý kiến chuyên gia và dựa trên kết quả nghiên cứu về phân cấp cháy rừng tại tỉnh Đồng Nai của Trần Quang Bảo và đồng tác giả (2019).

Bước 3: Xác định trọng số cho các nhân tố ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng sử dụng mô hình của Dong, X. (2005). Sau đó tiến hành xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ cháy rừng.

Tích hợp các lớp nhân tố, việc phân cấp nguy cơ cháy rừng trong phần mềm chuyên dụng GIS theo phương trình sau:

$$FFRZ = A (ND + LP) + B (TV + ĐC + TC) + C (ĐD + HP) \quad (1)$$

Trong đó:

FFRZ: Khu vực có nguy cơ cháy rừng cao

ND: Nhân tố nhiệt độ

LP: Nhân tố lớp phủ

TV: Nhân tố thủy văn

ĐC: Nhân tố độ cao

TC: Nhân tố tiếp cận đường giao thông và khu dân cư

ĐD: Nhân tố độ dốc

HP: Nhân tố hướng phơi

A, B, C: Trọng số của từng nhóm nhân tố theo tháng 10

Bản đồ phân vùng nguy cơ cháy dựa trên cơ sở phân tích chỉ số tổng hợp theo phương trình FFRZ cho từng vị trí/địa điểm, chỉ số này được phân ra 5 phân hạng phân cấp: I) Ít có khả năng cháy rừng; II) Có khả năng cháy rừng; III) Có khả năng cháy rừng nhiều; IV) Nguy hiểm về cháy rừng; V) Cực kỳ nguy hiểm.

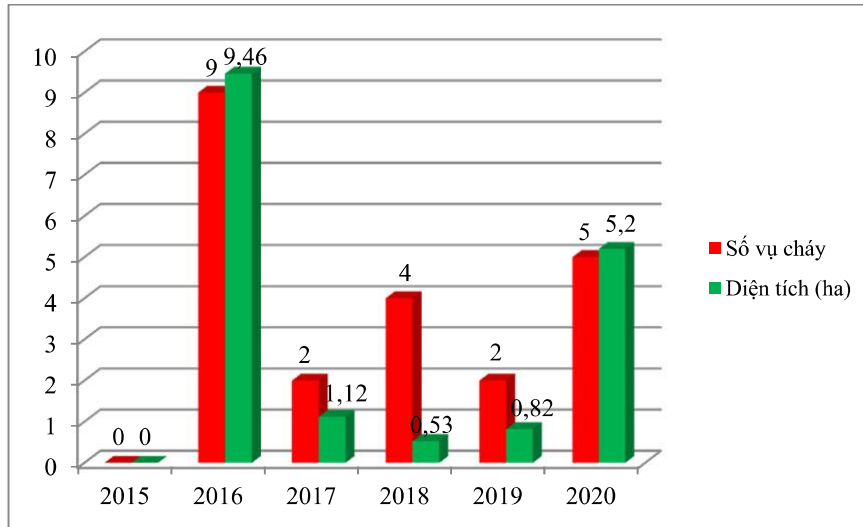
Tùy thuộc vào cấp cháy được xác định, mỗi cấp cháy được tô một màu nhất định phù hợp với 5 gam màu chuẩn của biển cảnh báo nguy cơ cháy rừng đó là màu xanh da trời (cấp I), màu xanh lá (cấp II), màu vàng (cấp III), màu da cam (cấp IV), màu đỏ (cấp V).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tình hình cháy rừng và các nhân tố ảnh hưởng đến cháy rừng tại tỉnh Đồng Nai

3.1.1. Tình hình cháy rừng

Theo báo cáo của Chi cục Kiểm lâm Đồng Nai, từ năm 2015 đến tháng 4 năm 2020 trên địa bàn tỉnh Đồng Nai đã xảy ra 22 vụ cháy rừng, diện tích thiệt hại: 17,13 ha (Chi cục Kiểm lâm Đồng Nai, 2019). Trong đó diện tích cháy nằm trong quy hoạch 3 loại rừng là: 8,94 ha và diện tích cháy nằm ở ngoài quy hoạch là: 8,05 ha, số liệu cháy được thể hiện chi tiết tại hình 3:



Hình 3. Biểu đồ số vụ và diện tích cháy rừng tại Đồng Nai (1/2015 - 4/2020)

Phân tích số liệu từ hình 3 và kết quả điều tra, khảo sát thực địa cho thấy trong giai đoạn từ năm 2015 đến 2020 tổng số vụ cháy rừng trên địa bàn tỉnh Đồng Nai là tương đối nhỏ, số lượng và mức độ thiệt hại của các vụ cháy trong các năm có sự khác biệt lớn. Trong đó năm 2015 không xảy ra vụ cháy rừng nào, nhưng đến năm 2016 số vụ cháy tăng mạnh và cao nhất trong giai đoạn nghiên cứu với 9 vụ cháy rừng, diện tích thiệt hại là 9,46 ha. Các vụ cháy rừng xảy ra trong thời gian từ tháng 2 đến tháng 4 hàng năm, cháy rừng phần lớn ở các trạng thái rừng trồng keo lai và rừng lồ ô, tre nứa tập trung tại các huyện Vĩnh Cửu, Nhơn Trạch và Long Thành.

Từ kết quả trên cho thấy, tất cả các vụ cháy rừng đều xảy ra trong mùa khô và tập trung chủ yếu vào tháng 2, tháng 3, tháng 4. Khu vực xảy ra cháy rừng chủ yếu là rừng trồng keo lai, thời điểm cháy rừng thường từ 12-16 giờ trong ngày. Do vậy, giới hạn thời gian của nghiên cứu được thực hiện từ tháng 1 đến tháng 4 năm 2020. Việc tiến hành phân vùng trọng điểm cháy trong khoảng thời gian này phù hợp với thực tiễn và góp phần tổng hợp các khu vực dễ cháy của tỉnh Đồng Nai, từ đó làm cơ sở cho việc đưa ra những biện pháp

phòng cháy chữa cháy rừng phù hợp với khu vực nghiên cứu.

3.1.2. Đặc điểm một số nhân tố ảnh hưởng tới cháy rừng tỉnh Đồng Nai

* Trạng thái rừng và phân bố của thực vật

Kiểu rừng và sự phân bố của thực vật là nhân tố quyết định đến sự hình thành, kiểu cháy, cường độ và sự lan tràn của đám cháy rừng. Nghiên cứu đặc điểm các trạng thái rừng là cơ sở để thực hiện các giải pháp PCCCR đạt hiệu quả cao. Theo nghiên cứu của Lưu Thế Anh và đồng tác giả (2014) khi phân vùng nguy cơ cháy rừng tỉnh Đắk Lắk đã kết luận: Thảm thực vật liên quan trực tiếp đến tính chất, khối lượng vật liệu cháy, tính bắt lửa và quy mô đám cháy. Ngoài ra, nghiên cứu của Trần Quang Bảo và đồng tác giả (2019) đã chỉ ra nguy cơ cháy rừng dưới ảnh hưởng của vật liệu cháy ở các trạng thái rừng khác nhau là khác nhau ở Đồng Nai.

Tại khu vực nghiên cứu, khối lượng vật liệu cháy lớn nhất là trong trạng thái rừng thường xanh và nhỏ nhất là ở trạng thái rừng lồ ô - tre nứa, tuy nhiên độ ẩm vật liệu cháy ở các khu vực rừng lồ ô tre nứa lại thấp nhất theo Trần Quang Bảo và đồng tác giả (2019). Độ ẩm vật liệu cháy

thấp làm cho nguy cơ cháy cao, nhất là những khu vực như Vườn quốc gia Cát Tiên, Ban QLRPH 600 (huyện Tân Phú); Khu Bảo tồn Thiên nhiên - Văn hóa Đồng Nai (huyện Vĩnh Cửu), Công ty Trách nhiệm hữu hạn Một thành viên Lâm nghiệp La Ngà (huyện Định Quán).

Đối với rừng trồng, tổng diện tích trên địa bàn tỉnh Đồng Nai là 47.315,34 ha, trong đó chủ yếu là rừng trồng thuần loài cung cấp nguyên liệu giấy và rừng trồng nông lâm kết hợp phân bố tập trung ở BQLRPH Xuân Lộc (huyện Xuân Lộc), xí nghiệp nguyên liệu giấy Đông Nam Bộ, Khu Bảo tồn Thiên nhiên - Văn hóa Đồng Nai. Vào mùa cháy, khối lượng vật liệu cháy tích tụ lớn, độ ẩm thấp và chứa nhiều tinh dầu nếu xuất hiện lửa thì cháy rừng có nguy cơ bùng phát cao.

Đối với rừng gỗ, dưới tán rừng có nhiều cây bụi dây leo, độ ẩm trong rừng và mặt đất rừng tương đối cao, chất hữu cơ phân hóa nhanh, nguy cơ xảy ra cháy thấp.

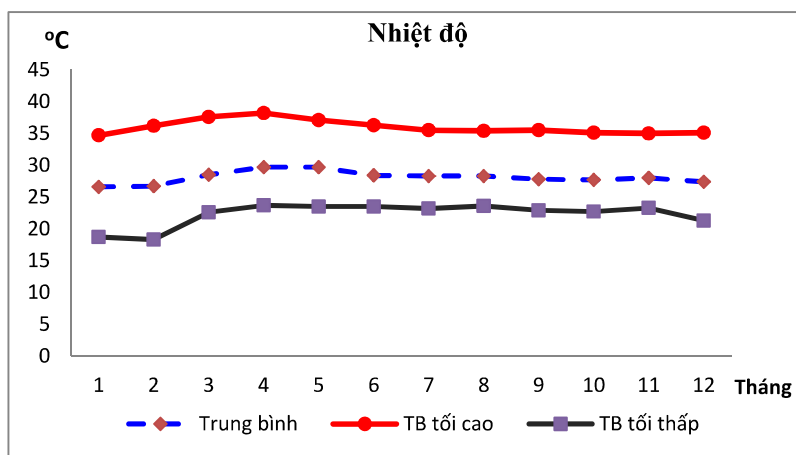
* Địa hình và điều kiện khí tượng:

- Địa hình: Địa hình tương đối phức tạp, đồi núi tập trung ở phía Bắc tỉnh Đồng Nai, đây là các huyện có nhiều rừng. Điều kiện địa hình

ảnh hưởng gián tiếp và chi phối nạn cháy rừng như hướng phơi, độ dốc, độ cao,... gây khó khăn cho công tác chữa cháy.

- Thời tiết, khí hậu: Trong nghiên cứu Nguyễn Phương Văn (2019) đã cho thấy điều kiện khí hậu tác động rất lớn đến mùa cháy rừng và khả năng bốc hơi của vật liệu cháy trong mùa cháy. Từ số liệu quan trắc về khí tượng, đặc điểm thời tiết và khí hậu trung bình trong 5 năm tại tỉnh Đồng Nai theo từng chỉ tiêu được thể hiện trong hình 4, hình 5 và hình 6.

+ Nhiệt độ: Đồng Nai nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa. Nhiệt độ và độ ẩm không khí cao, phân bố thành 2 mùa rõ rệt, mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 10, mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau. Do Đồng Nai nằm ở vùng vĩ độ thấp, nhận được nguồn năng lượng bức xạ mặt trời khá dồi dào. Đó là nhân tố quan trọng quy định chế độ nhiệt quanh năm luôn ở mức cao. Nhưng vai trò của gió mùa - với sự phát triển mạnh mẽ về quy mô, đã góp phần làm sai lệch các biến trình nhiệt độ hàng năm của mỗi vùng và còn gây biến động đáng kể về đặc trưng mùa khí hậu.



Hình 4. Biến động nhiệt độ tháng trung bình Nhiệt 5 năm (2015 - 2019)

Nhiệt độ không khí trung bình năm ở Đồng Nai từ 25,7 - 28,1°C. Mức độ chênh lệch từ năm này qua năm khác không lớn. Đây là một

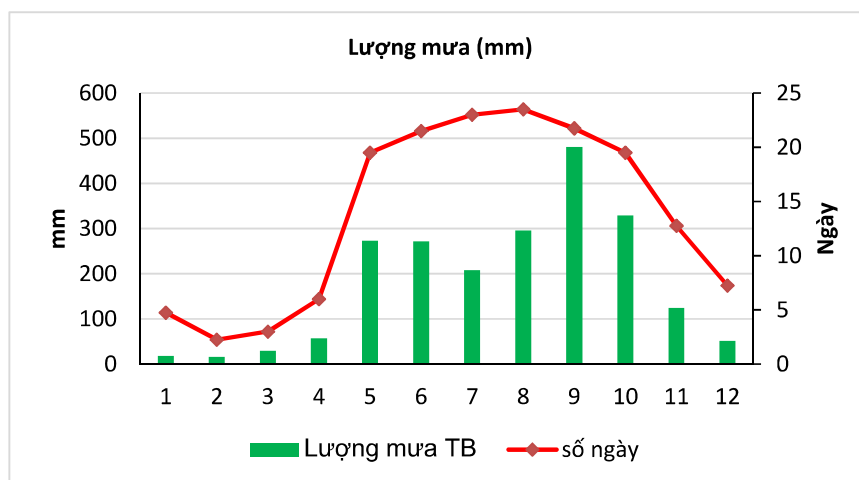
trong các yếu tố khí hậu khá ổn định. Nhiệt độ trung bình mùa khô chênh lệch giữa tháng cao nhất và tháng thấp nhất là 3,1°C. Nhiệt

độ trung bình tối cao trong mùa khô ở mức 35,1 - 38,2°C, trung bình tối thấp 21,3 - 23,7°C. Nhiệt độ trung bình đạt cực đại năm thường xuất hiện vào tháng 4: 38,2°C. Như vậy, nhiệt độ ở Đồng Nai thuộc mức khá cao vào mùa khô, đây là nguyên nhân tác động mạnh mẽ đến nguy cơ cháy rừng vào mùa nắng nóng.

+ Lượng mưa: Lượng mưa hàng năm phân bố theo không gian thể hiện rõ rệt ảnh hưởng của địa hình: vùng phía Bắc, giáp ranh với Lâm Đồng, có địa hình dạng bậc thềm với độ cao khoảng 100 - 300 m sườn dốc theo hướng đón gió mùa Tây Nam, bao gồm huyện Tân Phú,

Bắc Định Quán, Vĩnh Cửu có lượng mưa lớn nhất, trên 2.500 mm/năm, với số ngày mưa khoảng 140 - 170 ngày mỗi năm. Nhìn chung phân bố lượng mưa ở Đồng Nai giảm dần từ Bắc xuống Nam và từ giữa ra hai bên Đông Tây.

Mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 11 chiếm tổng 86 - 88% lượng mưa năm, từ tháng 12 năm trước đến tháng 4 năm sau lượng mưa giảm rõ rệt. Lượng mưa trong mùa khô trung bình dao động trong khoảng 100 - 200 mm, số lượng ngày có mưa cũng ít nhất là vào tháng 1, tháng 2, tháng 3 và tháng 4.



Hình 5. Biểu đồ lượng mưa và số ngày có mưa trung bình giai đoạn 2015 - 2019
(Nguồn: Trạm khí tượng thủy văn Đồng Nai)

Nhìn chung mùa cháy rừng tại khu vực nghiên cứu trùng với mùa khô với các tháng không có mưa. Điều này cho thấy thời tiết và đặc biệt là lượng mưa có ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng, làm cho nguy cơ cháy rừng càng tăng cao.

+ Số giờ nắng: Số giờ nắng là thời gian tia sáng mặt trời trực tiếp chiếu xuống mặt đất. Chế độ nắng phụ thuộc rất lớn vào lượng và loại mây che phủ bầu trời ban ngày. Khi có mây dưới và mây trung che kín mặt trời thì không có nắng. Nhưng khi chỉ có mây trên cao 5 - 6 ngàn mét thì vẫn có nhiều khả năng cho nắng bởi vì loại mây này cấu tạo bởi những

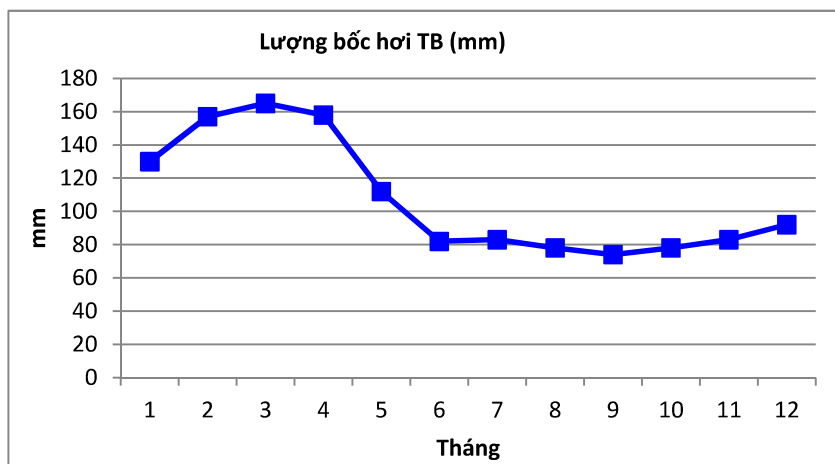
trình thể băng gần như trong suốt nên tia nắng mặt trời vẫn xuyên qua phần lớn.

Thời gian có nắng trung bình ở Đồng Nai chiếm khoảng 45 - 65% độ dài ban ngày (từ 4 - 9,5 giờ/ngày). Ngày có giờ nắng cao nhất cũng không vượt quá 11,5 giờ (trong mùa khô). Ngược lại, trong mùa mưa có thể nhiều ngày hoàn toàn không có nắng. Tổng giờ nắng hàng năm đạt từ 2.400 - 2.860 giờ, những khu vực nhận được giờ nắng lớn, vật liệu cháy bị hong khô trong thời gian dài, lượng nước trong vật liệu cháy bốc hơi và độ ẩm xuống rất thấp làm cho nguy cơ cháy tăng cao.

+ Chế độ ẩm: Ở Đồng Nai, độ ẩm tương đối của không khí trung bình năm từ 72,5 - 83,3%. Cũng như các yếu tố khí hậu khác, độ ẩm biến đổi rõ rệt theo mùa. Độ ẩm trung bình mùa khô thấp hơn mùa mưa từ 10 - 12%. Độ ẩm trung bình mùa khô từ 74 - 77%. Thời kỳ đầu mùa khô độ ẩm trung bình tháng 11 còn ở mức cao (81 - 85%). Từ tháng 12 tiếp tục giảm mỗi tháng từ 3 - 4% và đạt mức thấp nhất vào tháng 2, 3 (70 - 73%). Độ ẩm không

khí thấp vào các tháng mùa khô và gần như không có mưa làm cho nguy cơ cháy rừng ngày càng tăng.

+ Lượng bốc hơi: Tổng lượng bốc hơi trung bình năm từ 1.140 - 1.450 mm, chiếm tới 60 - 75% lượng mưa năm. Mùa khô, lượng bốc hơi trung bình tháng 120 - 160 mm, hai tháng đầu mùa chỉ có khoảng 70 - 110 mm, từ tháng 1 - 4 đều ở trên mức 120 mm, cao nhất là tháng 3: 170 - 220 mm/tháng.



Hình 6. Tổng lượng bốc hơi trung bình giai đoạn 2015 - 2019

(Nguồn: Trạm khí tượng thủy văn Đồng Nai)

3.2. Bản đồ phân vùng nguy cơ cháy rừng tại tỉnh Đồng Nai

- Nhân tố lớp phủ thực vật

Lớp phủ thực vật là nhân tố quyết định đến sự hình thành, kiểu cháy và cường độ đám

cháy. Vào mùa cháy rừng khối lượng vật liệu cháy được tích tụ lớp, độ ẩm xuống thấp cùng với thời tiết khô hanh làm cho đám cháy dễ bùng phát, số liệu tính toán được thể hiện tại bảng 1.

Bảng 1. Phân cấp nguy cơ cháy rừng theo lớp phủ thực vật ở tỉnh Đồng Nai

Cấp cháy	Trạng thái rừng	Phân cấp nguy cơ cháy rừng	Diện tích	
			(ha)	(%)
I	Đất trống, đất khác	Ít nguy cơ cháy	12.538,9	6,9
II	Nông nghiệp, đất trồng rừng, đất trống có cây gỗ tái sinh	Nguy cơ cháy thấp	13.976,7	7,7
III	Rừng thường xanh	Nguy cơ cháy trung bình	87.352,3	47,8
IV	Rừng hỗn giao gỗ - tre nứa, rừng trồng gỗ	Nguy cơ cháy cao	65.547,5	35,9
V	Rừng lồ ô, tre nứa	Nguy cơ cháy rất cao	3.251,6	1,8
Tổng			182.667	100

- Nhân tố nhiệt độ

Nhiệt độ là một trong những nhân tố khí tượng quan trọng ảnh hưởng đến cháy rừng. Nhân tố này ảnh hưởng trực tiếp đến sự bốc thoát hơi nước của vật liệu cháy. Làm cho vật

liệu cháy nhanh khô, đạt tới trạng thái dễ bén lửa. 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 2.

Bảng 2. Phân cấp nguy cơ cháy rừng theo nhiệt độ bề mặt

Cấp cháy	Khoảng giá trị (°C)	Phân cấp nguy cơ cháy rừng	Tháng 1		Tháng 2		Tháng 3		Tháng 4	
			Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
I	12 - 22	ít khả năng cháy	8.100,00	4,43	3.498,66	1,92	3.465,87	1,90	5.933,73	3,25
II	22 - 24	Thấp	1.875,60	1,03	1.385,37	0,76	11.209,59	6,14	11.570,95	6,33
III	24 - 27	Trung bình	137.069,30	75,04	148.715,00	81,41	111.883,53	61,25	118.554,96	64,90
IV	27 - 37	Cao	35.622,10	19,50	29.067,97	15,91	54.973,01	30,09	46.152,19	25,27
V	> 37	Rất cao	-	-	-	-	1.135,00	0,62	455,17	0,25
Tổng			182.667	100	182.667	100	182.667	100	182.667	100

- Khoảng cách tiếp cận dân cư, giao thông

Theo số liệu các vụ cháy trên phạm vi cả nước và tại tỉnh Đồng Nai, phần lớn nguyên nhân các vụ cháy là do con người, đặc biệt là các hoạt động phát dọn nương rẫy, sử dụng lửa gần rừng không đúng quy định. Nghiên cứu về tác động của người dân sống ven rừng có ý

nghĩa quan trọng là cơ sở đề xuất các giải pháp phòng cháy. Việc phân cấp nguy cơ cháy theo khoảng cách tiếp cận khu dân cư, giao thông được thực hiện dựa trên khảo sát và kế thừa kết quả nghiên cứu của Trần Quang Bảo (2016). Kết quả nghiên cứu được thể hiện chi tiết tại bảng 3.

Bảng 3. 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	101.869	55,8
IV	500 - 1.000	Cao	16.784,1	9,2
III	1.000 - 1.500	Trung bình	18.766,3	10,3
II	1.500 - 2.000	Thấp	21.489,9	11,8
I	> 2.000	ít khả năng	23.757,9	13,0
Tổng			182.667	100

- Nhân tố độ dốc

Độ dốc là yếu tố tác động đến sự lan tràn và tốc độ của đám cháy khi xảy ra cháy rừng. Đồng Nai có sự phân hóa độ dốc khác nhau giữa các khu vực. Chính sự phân hóa này tạo nên sự khác nhau giữa các kiểu thảm thực vật

ở các khu vực và ảnh hưởng đến mức độ khó khăn cho công tác phòng cháy chữa cháy rừng. Trên cơ sở tham khảo ý kiến chuyên gia, kết hợp với việc tính toán trên mô hình số độ cao (DEM), kết quả phân cấp nguy cơ cháy rừng theo độ dốc được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4. 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	483,7	0,3
IV	25 - 35	Cao	558,2	0,3
III	15 - 25	Trung bình	20.918,6	11,5
II	5 - 15	Thấp	102.766,8	56,3
I	< 5	Ít khả năng cháy	57.939,7	31,7
Tổng			182.667	100

- Nhân tố độ cao

Sự phân hóa về độ cao là nhân tố quan trọng gây nên sự phân hóa về điều kiện thời tiết, thổ nhưỡng và kiểu thảm thực vật từ đó ảnh hưởng đến nguy cơ cháy trong toàn tỉnh. Trên cơ sở đặc điểm tự nhiên của khu vực nghiên cứu, sử

dụng mô hình số độ cao (DEM) phân cấp nguy cơ cháy rừng theo độ cao thành 5 cấp (Trần Quang Bảo, 2019) cụ thể trong bảng 5. Địa hình Đồng Nai giảm dần từ Đông Bắc sang Tây Nam, chủ yếu chủ yếu từ 100 đến 300 m chiếm 54,1%.

Bảng 5. 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	14.477,9	7,9
IV	50 - 100	Cao	59.963,7	32,8
III	100 - 300	Trung bình	98.890,8	54,1
II	300 - 500	Thấp	8.472,2	4,6
I	> 500	Ít khả năng cháy	862,4	0,5
Tổng			182.667	100

- Nhân tố hướng phơi

Hướng phơi ảnh hưởng đến sự phân bố bức xạ, lượng nhiệt mà bề mặt nhận được và khả năng phơi khô vật liệu cháy. Nghiên cứu về ảnh hưởng của hướng phơi làm cơ sở cho đề xuất

các giải pháp chữa cháy trong thực tế. Kết quả phân cấp nguy cơ cháy theo hướng phơi sau khi nghiên cứu tư liệu từ các đám cháy trong quá khứ kết hợp với các tài liệu, báo cáo tại khu vực nghiên cứu được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Phân cấp nguy cơ cháy theo hướng phơi

Cấp cháy	Hướng dốc	Phân cấp nguy cơ cháy rừng	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
V	Tây Nam và Tây	Rất cao	49.342,2	27,0
IV	Đông Nam, Nam và Tây Bắc	Cao	71.168,4	39,0
III	Đông	Trung bình	25.175,4	13,8
II	Bắc	Thấp	11.585,4	6,3
I	Bằng và Đông Bắc	Ít khả năng cháy	25.395,6	13,9
Tổng			182.667	100

- *Nhân tố thủy văn*

Nhân tố thủy văn có ảnh hưởng đến sự bốc thoát hơi nước từ đó làm thay đổi độ ẩm không khí, nhiệt độ các khu vực xung quanh và độ ẩm vật liệu cháy. Trong giới hạn của nghiên cứu

này, khoảng cách từ rừng tới hệ thống sông suối cũng là một trong những yếu tố cần quan tâm khi có cháy rừng xảy ra. Kết quả thống kê diện tích theo từng cấp cháy dựa vào yếu tố thủy văn được thể hiện chi tiết tại bảng 7.

Bảng 7. 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	72.674,1	39,8
IV	600 - 800	Cao	22.188,8	12,1
III	400 - 600	Trung bình	22.152,0	12,1
II	200 - 400	Thấp	27.748,0	15,2
I	≤ 200	Ít khả năng cháy	37.904,1	20,8
Tổng			182.667	100

- *Bản đồ phân vùng nguy cơ cháy rừng tỉnh Đồng Nai*

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. Việc xác định các trọng số A, B, C từ phương trình 1 được thực hiện bằng cách tham vấn ý kiến chuyên gia, phỏng vấn các cán bộ Kiểm lâm

tại khu vực nghiên cứu và phân tích các yếu tố ảnh hưởng tới cháy rừng từ các đám cháy trong quá khứ, sau đó tiến hành cho điểm đánh giá tầm quan trọng của từng yếu tố theo thang điểm 10. Việc cho điểm được thực hiện nhiều lần để chọn ra các trọng số phù hợp với thực tế tỉnh Đồng Nai. Kết quả xác định trọng số của từng nhân tố được thể hiện trong bảng 8.

Bảng 8. Trọng số của các nhóm nhân tố điều tra tại tỉnh Đồng Nai

STT	Nhân tố	Trọng số	Chỉ tiêu đánh giá	Điểm theo cấp cháy
1	Nhiệt độ	10	12 - 22	1
			22 - 24	2
			24 - 27	3
			27 - 37	4
			> 37	5
2	Lớp phủ	10	Đất trống, đất khác	1
			Nông nghiệp, đất trồng rừng, đất trống có cây gỗ tái sinh	2
			Rừng thường xanh	3
			Rừng hỗn giao gỗ - tre nứa, rừng trồng gỗ	4
			Rừng Lò ô, tre nứa	5
3	Thủy văn	7	≤ 200 m	1
			200 - 400 m	2
			400 - 600 m	3
			600 - 800 m	4
			> 800 m	5

STT	Nhân tố	Trọng số	Chỉ tiêu đánh giá	Điểm theo cấp cháy
4	Độ cao	7	> 500	1
			300 - 500	2
			100 - 300	3
			50 - 100	4
			≤ 50	5
5	Tiếp cận đường dân cư và giao thông	7	> 2000	1
			1.500 - 2.000	2
			1.000 - 1.500	3
			500 - 1.000	4
			≤ 500	5
6	Độ dốc	5	< 5	1
			5 - 15	2
			15 - 25	3
			25 - 35	4
			≥ 35	5
7	Hướng dốc	5	Bằng và Đông Bắc	1
			Bắc	2
			Đông	3
			Đông Nam, Nam và Tây Bắc	4
			Tây Nam và Tây	5

Sau đó các lớp dữ liệu của từng nhân tố được chuyển từ dạng Vector sang dạng Raster, kết hợp với phương trình (1), ta có:

$$FFRZ = 10 (ND + LP) + 7 (TV + ĐC + TC) + 5 (ĐD + HP) \quad (2)$$

Trong đó: FFRZ: Khu vực có nguy cơ cháy rừng cao; ND: Nhân tố nhiệt độ; LP: Nhân tố lớp phủ; TV: Nhân tố thủy văn; ĐC: Nhân tố độ cao; TC: Nhân tố tiếp cận đường giao thông và khu dân cư; ĐD: Nhân tố độ dốc; HP: Nhân tố hướng phơi.

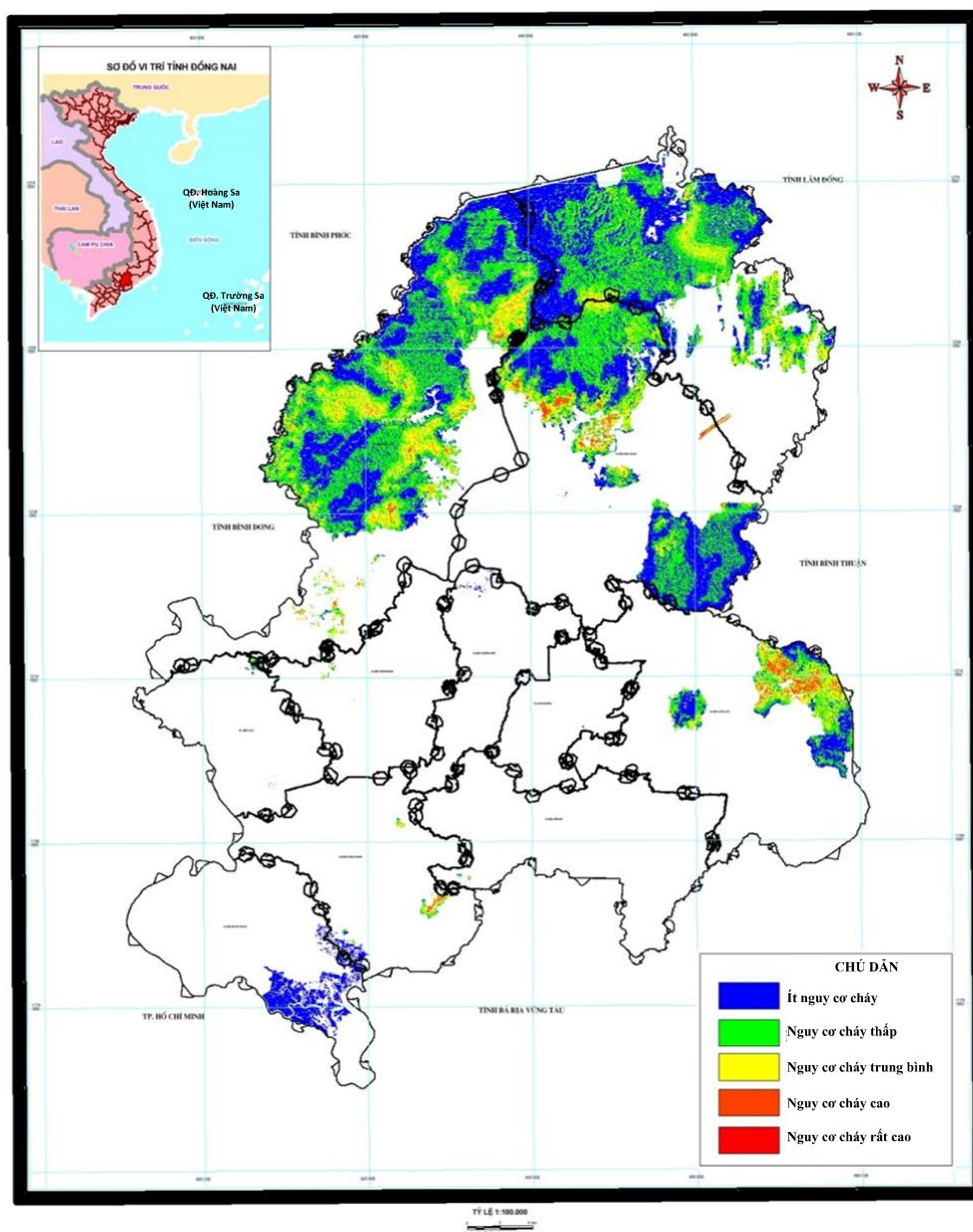
Việc thực hiện nhân trọng số với các nhân tố trong phương trình (2) được thực hiện trong phần mềm ArcMap 10.4 dựa vào bộ công cụ Raster Calculator tính ra tổng điểm

và thiết lập bản đồ nguy cơ cháy rừng cho tỉnh Đồng Nai.

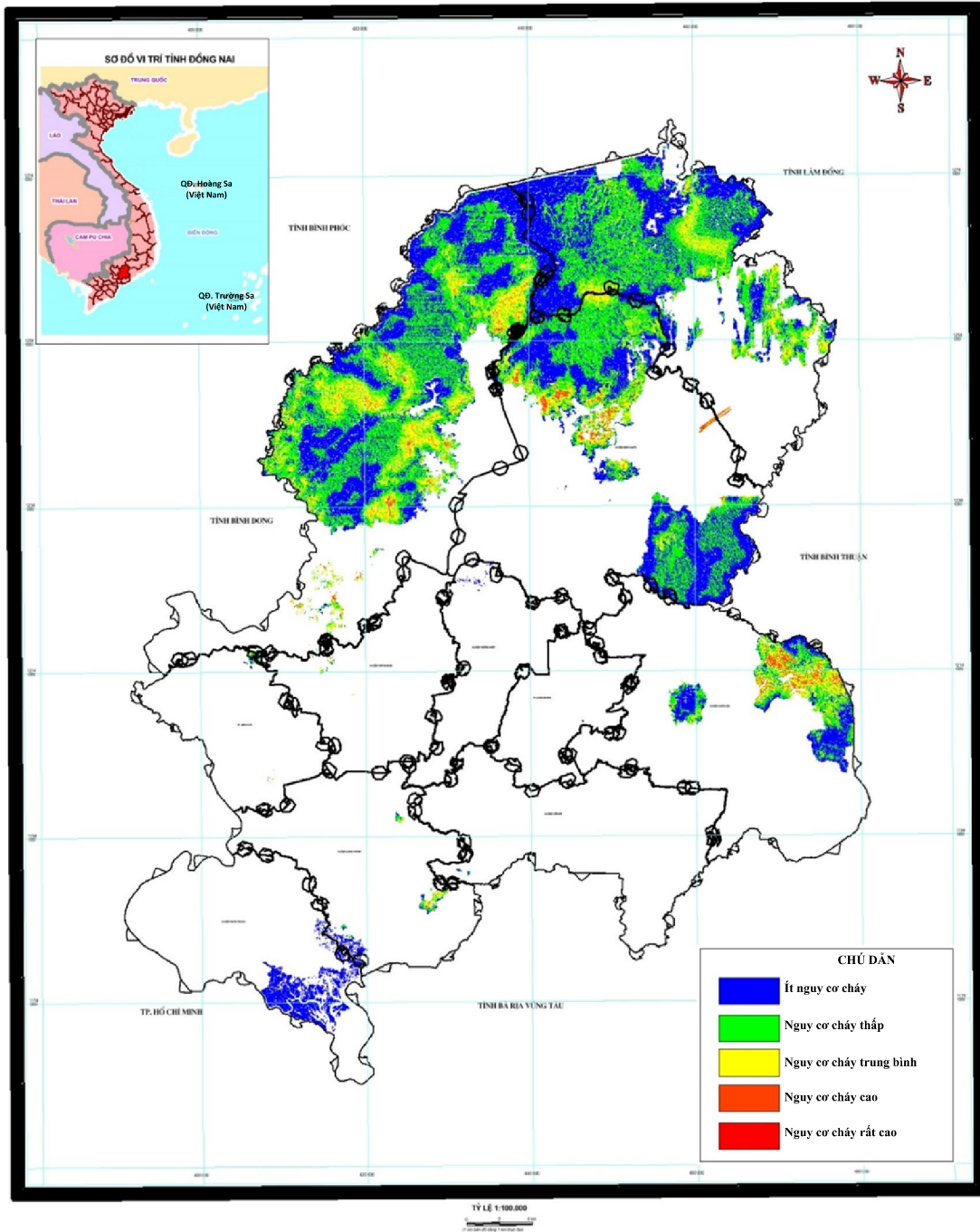
Để xây dựng phân vùng nguy cơ cháy, tiến hành phân loại lại chỉ số phân vùng nguy cơ cháy rừng thành 5 hạng nguy cơ cháy: Ít có khả năng cháy rừng; Có khả năng cháy rừng, Có khả năng cháy rừng nhiều; Nguy hiểm về cháy rừng; Cực kỳ nguy hiểm tương ứng với ngưỡng giá trị 93 - 152; 152 - 172; 172 - 192; 192 - 213; >213 (Trần Quang Bảo *et al.*, 2019). Từ kết quả phân cấp cháy như vậy, nghiên cứu tiến hành phân vùng trọng điểm cháy rừng cho tỉnh Đồng Nai với 5 cấp. Diện tích và vị trí các phân hạng vùng nguy cơ cháy rừng trong 4 tháng được thể hiện ở bảng 9 và hình 7, hình 8, hình 9, hình 10.

Bảng 9. Bảng tổng hợp phân vùng nguy cơ cháy rừng tỉnh Đồng Nai

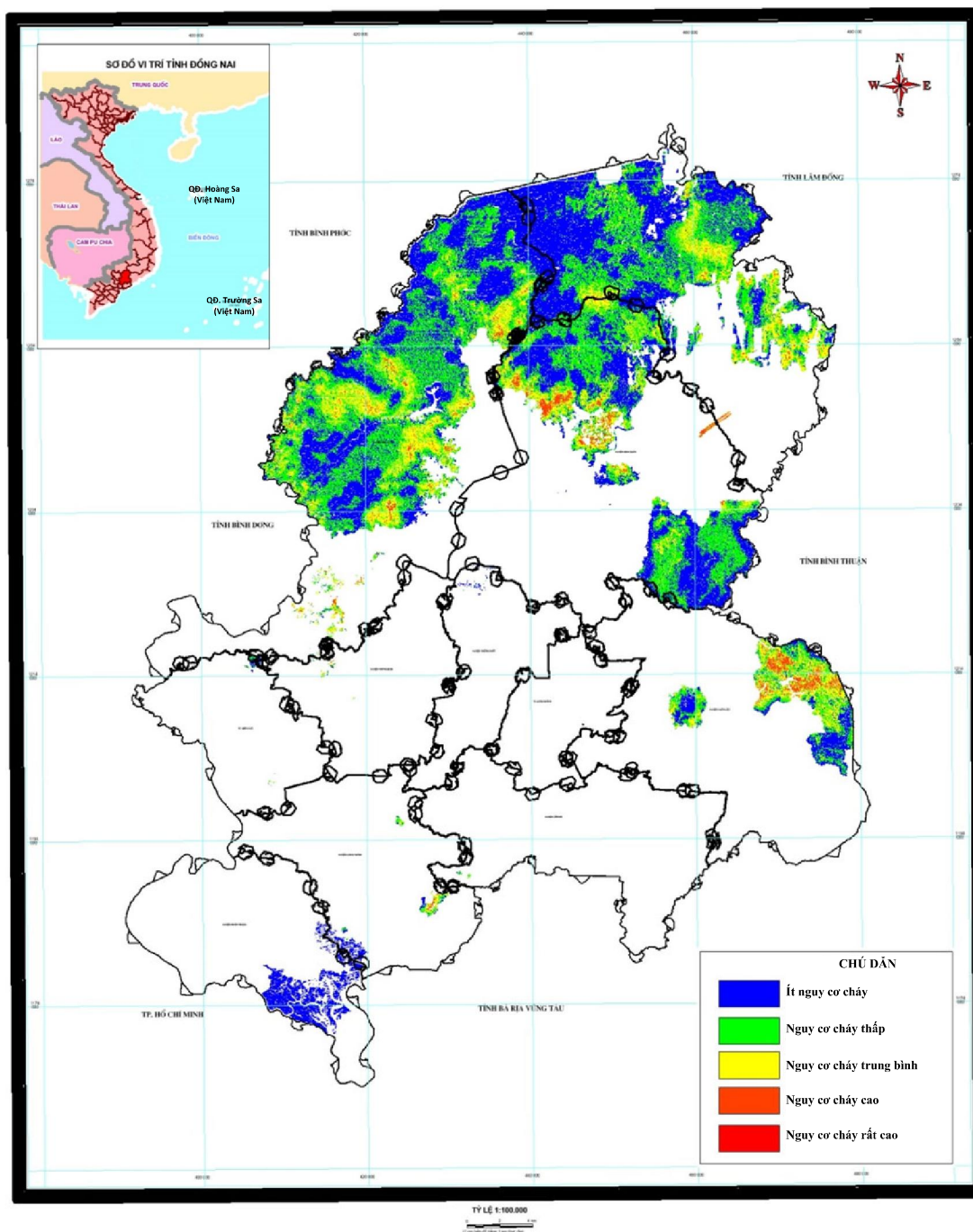
Cấp cháy	Khoảng giá trị	Phân cấp nguy cơ cháy rừng	Tháng 1		Tháng 2		Tháng 3		Tháng 4	
			Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
I	93 - 152	Ít có khả năng cháy rừng	70.336,2	38,5	65.198,7	35,7	64.934,5	35,6	66.181,70	36,2
II	152 - 172	Khả năng cháy thấp	69.826,7	38,2	70.564,4	38,6	68.417,6	37,5	69.142	37,9
III	172 - 192	Khả năng cháy trung bình	28.354,4	15,5	30.484,8	16,7	32.002,2	17,5	32.178,20	17,6
IV	192 - 213	Khả năng cháy cao	13.149,4	7,2	14.894,2	8,2	15.312,3	8,4	13.359,60	7,3
V	> 213	Khả năng cháy rất cao	1.000,3	0,5	1.524,9	0,8	2.000,4	1,1	1805,5	1,0
Tổng			182.667	100	182.667	100	182.667	100	182.667	100



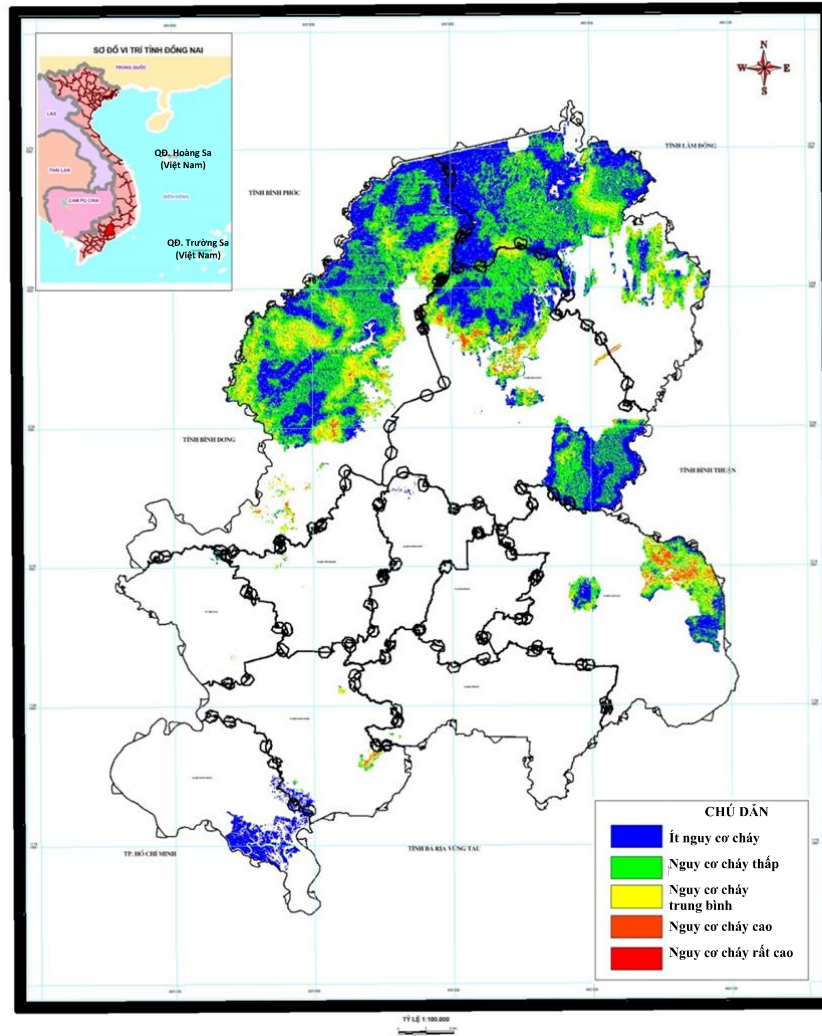
Hình 7. Bản đồ phân vùng nguy cơ cháy rừng tại tỉnh Đồng Nai tháng 01/2020



Hình 8. Bản đồ phân vùng nguy cơ cháy rừng tại tỉnh Đồng Nai tháng 02/2020



Hình 9. Bản đồ phân vùng nguy cơ cháy rừng tại tỉnh Đồng Nai tháng 03/2020



Hình 10. Bản đồ phân vùng nguy cơ cháy rừng tại tỉnh Đồng Nai tháng 04/2020

Từ kết quả xử lý và phân tích bản đồ phân vùng nguy cơ cháy rừng tại bảng 9 và hình 7, hình 8, hình 9 và hình 10 cho thấy, từ tháng 1 đến tháng 4 trên địa bàn tỉnh Đồng Nai phần lớn diện tích rừng thuộc nguy cơ ít khả năng cháy và khả năng cháy thấp, trong đó phân cấp khả năng cháy thấp chiếm diện tích lớn nhất với trung bình là khoảng 38% tổng diện tích. Từ tháng 1 đến tháng 3 diện tích thuộc phân cấp nguy cơ cháy cao và rất cao tăng dần và cao nhất vào cuối tháng 3 với diện tích thuộc phân cấp nguy cơ cháy cao là 15.312,3 ha chiếm 8,4% tổng diện tích. Từ giữa đến cuối tháng 4 diện tích thuộc phân cấp nguy cơ cháy cao giảm dần so với tháng 3. Dựa vào bản đồ

phân vùng nguy cơ cháy đã xác định được một số xã thuộc các huyện Định Quán, Cẩm Mỹ, Tân Phú, Vĩnh Cửu, Xuân Lộc nằm trong vùng trọng điểm cháy trên như sau: Ngọc Định, Phú Lợi, Phú Tân, Thanh Sơn, Tân Phú, Đắc Lua, Phú Xuân, Hữu Liêm, Mã Đà, Phú Lý, Xuân Hòa, Xuân Hưng, Xuân Tâm,... Do vậy, đối với khu vực diện tích rừng trồng tập trung như keo ở các vùng trọng điểm cháy như Mã Đà, Phú Lý rừng cần tiến hành phân chia thành những lô riêng biệt bởi các đường băng cản lửa. Ngoài ra cần tăng cường tuần tra, túc trực vào những tháng trọng điểm cháy rừng ở những khu vực trên.

IV. KẾT LUẬN

Từ năm 2015 đến 2019 tại tỉnh Đồng Nai đã xảy ra 22 vụ cháy với diện tích thiệt hại là 17,13 ha. Trong đó cháy rừng chủ yếu xảy ra tại trạng thái rừng trồng keo lai, cháy rừng xảy ra vào mùa khô tập trung từ tháng 2 đến tháng 4, thời điểm xảy ra cháy từ 12 đến 16 giờ.

Đặc điểm các trạng thái rừng và điều kiện khí hậu thời tiết là những nhân tố ảnh hưởng trực tiếp tới cháy rừng, vào mùa khô đặc biệt từ tháng 1 đến tháng 4 hàng năm tại khu vực nghiên cứu. Việc phân vùng trọng điểm cháy rừng tại Đồng Nai dựa trên bản đồ phân cấp các nhân tố ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng

như nhân tố lớp phủ thực vật, nhiệt độ, độ cao, độ dốc, hướng phơi, tiếp cận khu dân cư, giao thông và thủy văn. Việc xác định trọng số của các nhân tố được thực hiện dựa theo mô hình của Dong, X. (2015). Phân vùng trọng điểm cháy tại tỉnh Đồng Nai được chia thành 5 cấp từ cấp ít nguy cơ cháy đến cấp nguy cơ cháy rất cao. Kết quả cho thấy vào thời điểm nghiên cứu diện tích cấp nguy cơ cháy rừng cao tăng dần từ tháng 1 đến tháng 3, từ giữa và đến cuối tháng 4 diện tích các khu vực có nguy cơ cháy cao giảm dần. Các khu vực là trọng điểm cháy rừng tập trung tại một số xã thuộc các huyện Định Quán, Cẩm Mỹ, Tân Phú, Vĩnh Cửu, Xuân Lộc của tỉnh Đồng Nai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lưu Thế Anh, Trần Anh Tuấn, Hoàng Thị Huyền Ngọc, Lê Bá Biên, 2014. Ứng dụng tư liệu ảnh viễn thám và công nghệ GIS thành lập bản đồ cháy rừng tỉnh Đắk Lắk. Tạp chí các khoa học về Trái đất, số 9.
2. Trần Quang Bảo, N.V. Thị, Phạm Văn Duẩn, 2014. Ứng dụng GIS trong quản lý tài nguyên thiên nhiên. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Trần Quang Bảo, 2016. Nghiên cứu xây dựng phần mềm tự động phát hiện sớm cháy rừng từ Trạm quan trắc mặt đất. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, số 3.
4. Trần Quang Bảo, Võ Minh Hoàn, Dương Huy Khôi, 2019. Nghiên cứu đặc điểm vật liệu cháy và phân vùng nguy cơ cháy rừng tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai. Tạp chí Khoa học Công nghệ Lâm nghiệp. 05: p. 38 - 48.
5. Bao, T.Q. and L.N. Hoan, 2019. Application of geoinformatics technology for detecting active forest fires in VietNam. Journal of Forest Science and Technology. 08: p. 75 - 84.
6. Bế Minh Châu, 2001. Nghiên cứu ảnh hưởng của điều kiện khí tượng đến độ ẩm và khả năng cháy của vật liệu dưới rừng thông góp phần hoàn thiện phương pháp dự báo cháy rừng tại một số vùng trọng điểm thông ở miền Bắc Việt Nam. Luận án Tiến sĩ, Trường Đại học Lâm nghiệp.
7. Bế Minh Châu, Vương Văn Quỳnh, 2008. Nghiên cứu hoàn thiện phương pháp và phần mềm cảnh báo nguy cơ cháy rừng ở Việt Nam. Đề tài NCKH cấp Bộ.
8. Dong, X., 2005. Forest fire risk zone mapping from satellite images and GIS for Baihe Forestry Bureau, Jilin, China. Journal of forestry research. 16(3): p. 169 - 174.
9. Hung, P.N., 2004. Quản lý cháy rừng ở Việt Nam. Nhà xuất bản Nghệ An.
10. Chi cục Kiểm lâm Đồng Nai, 2019. Báo cáo phương án phòng cháy chữa cháy rừng tỉnh Đồng Nai 2019 - 2020.
11. Thái Văn Trung, 1998. Những hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
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, Đại học Huế.

Email tác giả liên hệ: huykhoipc@gmail.com

Ngày nhận bài: 14/07/2020

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 12/08/2020

Ngày duyệt đăng: 28/10/2020