



NGHIÊN CỨU HIỆU CHỈNH PHÂN CẤP DỰ BÁO CHÁY RỪNG TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI TỈNH QUẢNG BÌNH

Nguyễn Phương Văn^{1, 2*}, Nguyễn Văn Lợi², Trần Minh Đức²

¹312 Lý Thường Kiệt, Đồng Hới, Quảng Bình, Việt Nam

²Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

Tóm tắt: Công tác dự báo cháy rừng có ý nghĩa hết sức quan trọng trong quản lý cháy rừng ở từng địa phương. Việc sử dụng phương pháp chỉ tiêu tổng hợp P của Nesterop với các số liệu về lượng mưa, nhiệt độ, độ ẩm bão hòa của nhiều năm trước cho thấy các phương pháp vẫn tồn tại nhiều điểm chưa phù hợp và bất cập với tình hình thực tiễn cháy rừng hiện nay. Các tác giả đã đề xuất hiệu chỉnh lượng mưa ý nghĩa phục vụ công tác dự báo cháy rừng từ $a_0 = 6$ mm (mức chỉ số trước đây hiện đang áp dụng tại tỉnh Quảng Bình) lên $a_0 = 7-8$ mm. Thang phân cấp dự báo cháy rừng, trong đó các chỉ số dự báo và khoảng cách các cấp đã được hiệu chỉnh, được sử dụng nhằm tăng độ chính xác và nâng cao hiệu quả công tác quản lý cháy rừng ở địa phương.

Từ khóa: phân cấp dự báo cháy rừng, cháy rừng, lượng mưa ý nghĩa, Quảng Bình

1 Đặt vấn đề

Trong những năm qua, biến đổi khí hậu (BĐKH) đã làm tần suất và cường độ thiên tai ngày càng gia tăng, gây tổn hại nặng nề về người, tài sản, hệ thống hạ tầng kinh tế, văn hóa, xã hội và ảnh hưởng đến công tác quản lý cháy rừng tại tỉnh Quảng Bình. Nguyên nhân chủ yếu làm gia tăng nguy cơ cháy rừng do nhiệt độ không khí tăng, nắng nóng kéo dài, độ ẩm không khí và lượng mưa giảm, mùa khô kéo dài đã tác động đến sự thay đổi các đặc trưng của vật liệu cháy rừng. Chính vì vậy, công tác quản lý dự báo cháy rừng gặp những khó khăn nhất định, vì (i) mùa cháy kéo dài và biến động mạnh theo vùng và các thời kỳ, các phương pháp xác định mùa cháy rừng đang áp dụng tỏ ra không còn phù hợp [2]; (ii) các phương pháp dự báo cháy rừng đang áp dụng hiện nay tại địa phương không sát với thực tế do các thông số dự báo đã thay đổi và nhiều yếu tố khí tượng tham gia làm tăng nguy cơ cháy rừng mà trước đây chưa lường hết.

Tỉnh Quảng Bình cho đến hiện nay vẫn áp dụng kết quả dự báo cháy rừng theo tiêu chí tiêu P của Viện Điều tra quy hoạch rừng thực hiện và được UBND tỉnh công bố tại Quyết định số 599 QĐ/UB-21/12/1992. Thực tế cho thấy trong điều kiện BĐKH hiện nay, sự gia tăng của nhiệt độ và giảm của lượng mưa đã phần nào ảnh hưởng đến các chỉ tiêu dự báo xác định phân

* Liên hệ: nguyenphuongvanhuaf@gmail.com

cấp dự báo cháy rừng ở địa phương và chưa được hiệu chỉnh nên độ chính xác không cao. Do đó, cần thiết có sự đánh giá mức độ phù hợp các phương pháp đang áp dụng để có cơ sở hiệu chỉnh thang chỉ số cấp dự báo cháy rừng tại khu vực nghiên cứu.

2 Vật liệu, phạm vi và phương pháp

2.1 Vật liệu

Dữ liệu khí tượng bao gồm lượng mưa, nhiệt độ tối cao, nhiệt độ tối thấp và độ ẩm của các tháng trong năm của thời kỳ 2003–2018 [4]. Diễn biến cháy rừng qua các năm được tổng hợp từ Chi cục Kiểm lâm tỉnh Quảng Bình.

2.2 Phạm vi

Lựa chọn các vùng đặc trưng về điều kiện khí hậu, đặc điểm sinh thái của tỉnh Quảng Bình để tiến hành nghiên cứu và đánh giá. Địa điểm nghiên cứu được tiến hành tại các huyện, thành phố mang tính đại diện, gồm Tuyên Hóa (đại diện vùng núi cao), huyện Quảng Trạch (đại diện vùng gò đồi) và thành phố Đồng Hới (đại diện cho vùng đồng bằng ven biển).

2.3 Phương pháp

Xác định độ ẩm vật liệu cháy

Mẫu vật liệu được thu thập vào thời điểm 13 giờ từ các ô dạng bản phân bố trong ô tiêu chuẩn định vị. Các mẫu được trộn đều và cân lấy khối lượng mẫu là 50 g 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 105 °C thời gian 6–8 giờ bằng máy sấy chuyên dụng. Khi cân thử thấy khối lượng mẫu giữa các lần cân chênh lệch nhau nhỏ hơn 5% thì kết thúc quá trình sấy và cân lần cuối lấy kết quả [3].

Độ ẩm vật liệu cháy rừng được xác định bằng công thức:

$$W_{vlc} = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \times 100$$

trong đó W_{vlc} là độ ẩm tuyệt đối của mẫu vật liệu cháy rừng (%); m_1 là khối lượng của mẫu vật liệu cháy rừng trước khi sấy (g); m_2 là khối lượng của mẫu vật liệu cháy rừng sau khi sấy khô kiệt (g).

Xác định lượng mưa ý nghĩa

Để xác định lượng mưa ý nghĩa ảnh hưởng đến khả năng cháy của vật liệu cháy, ở

mỗi độ ẩm khác nhau tiến hành đốt thử sau 1 ngày, 2 ngày... đến khi vật liệu cháy có khả năng bắt lửa để xác định mối quan hệ giữa độ ẩm và chỉ tiêu tổng hợp P của Nesterop.

Xác định chỉ tiêu tổng hợp P của Nesterop

Chỉ tiêu thu thập: Độ ẩm vật liệu cháy, lượng mưa chi tiết từng ngày trong nhiều năm liên tục, nhiệt độ lúc 13 giờ, độ chênh lệch độ ẩm bão hòa (d_{i13})

Công thức tính:

$$P = K \times \sum_{i=1}^n t_{i13} \times d_{i13}$$

trong đó P là chỉ tiêu tổng hợp đánh giá nguy cơ cháy rừng; K là hệ số điều chỉnh theo lượng mưa ngày, K có giá trị bằng 1 khi lượng mưa ngày < 5 mm, K có giá trị bằng 0 khi lượng mưa ngày ≥ 5 mm; n là số ngày không mưa hoặc có lượng mưa ngày < 5 mm kể từ ngày cuối cùng có lượng mưa ≥ 5 mm; t_{i13} là nhiệt độ không khí lúc 13 giờ ($^{\circ}\text{C}$); d_{i13} là độ chênh lệch độ bão hòa của không khí lúc 13 giờ.

Các chỉ tiêu tổng hợp P được tính gồm ở các lượng mưa ý nghĩa $a_0 = 5, 7, 8, 9, 10, 12$ mm.

Trên cơ sở độ ẩm vật liệu cháy đã được thu thập tại các ô thí nghiệm của các tiểu vùng sinh thái, xây dựng mối tương quan W_{vlc} với P để xác định lượng mưa có ý nghĩa (lượng mưa mà tại đó vật liệu cháy rừng không có khả năng bắt lửa).

Xử lý số liệu

Sử dụng thống kê toán học với các phần mềm chuyên dụng để xác định mối quan hệ giữa độ ẩm VLC với chỉ tiêu tổng hợp P .

3 Kết quả

3.1 Đánh giá sự phù hợp của các phương pháp dự báo cháy rừng

Cấp dự báo mức độ nguy hiểm cháy rừng là căn cứ vào tần suất số vụ cháy rừng xuất hiện theo điều kiện khí tượng và độ ẩm vật liệu cháy trong nhiều năm liên tục. Tại địa bàn tỉnh Quảng Bình, hiện nay vẫn áp dụng kết quả dự báo cháy rừng theo tiêu chỉ tiêu P của Viện Điều tra quy hoạch rừng thực hiện và được UBND tỉnh công bố tại Quyết định số 599 QĐ/UB-21/12/1992 tại Bảng 1.

Theo Quyết định của Ủy ban nhân dân tỉnh về việc ban hành cấp dự báo cháy rừng (1992), Chi cục Kiểm lâm đã tham mưu cho tỉnh xây dựng mạng lưới dự báo cháy rừng phục vụ kịp thời công tác quản lý cháy rừng. Tuy nhiên, quá trình triển khai thực hiện, kiểm tra đánh

giá cho thấy vẫn còn có những bất cập, khó khăn trong tính toán chỉ số tổng hợp *P* của Nesterop cho từng địa bàn có đặc trưng về đặc điểm khí hậu nên cán bộ kiểm lâm địa bàn khó áp dụng. Việc dự báo vẫn còn mang tính chất chung và chưa đưa ra được dự báo cấp cháy riêng cho từng vùng tiểu khí hậu trong tỉnh. Vì vậy, dự báo cấp cháy rừng vẫn còn thiếu chính xác, chất lượng dự báo chưa cao, ảnh hưởng đến công tác quản lý cháy rừng.

Bảng 1. Phân cấp cháy theo chỉ tiêu *P* áp dụng đối với tỉnh Quảng Bình

Cấp cháy	Chỉ tiêu <i>P</i>	Đặc trưng về cháy rừng
I	200–5000	Ít có khả năng cháy
II	5.001–10.000	Có khả năng cháy
III	10.001–15.000	Nhiều khả năng cháy
IV	15.000–20.000	Nguy hiểm
V	>20.000	Cực kỳ nguy hiểm

Để kiểm tra sự phù hợp cấp dự báo cháy rừng trong điều kiện BĐKH tại địa phương, chúng tôi tiến hành thu thập số liệu trong 15 năm để phân tích và đánh giá mức độ thay đổi các yếu tố khí hậu đã tác động đến cháy rừng.

Bảng 2. Số vụ cháy rừng theo cấp dự báo

Cấp dự báo cháy rừng	Số vụ cháy rừng (vụ)			Tổng (vụ)	Tỷ lệ (%)
	Vùng núi cao	Vùng gò đồi	Vùng đồng bằng và ven biển		
I	6	34	38	78	55,3
II	5	15	13	33	23,4
III	2	8	6	16	11,3
IV	1	5	2	8	5,7
V	1	3	2	6	4,3
Tổng	15	65	61	141	100

Qua Bảng 2 thấy rằng ở khu vực khảo sát, số vụ cháy rừng tăng lên khi cấp nguy hiểm về cháy rừng giảm xuống. Đặc biệt là ở cấp cháy I, ở thời điểm rất khó xảy ra cháy thì số vụ cháy rừng thực tế xảy ra lại cao nhất: có 78 trong tổng số 141 vụ cháy được thống kê (chiếm 55,3%). Trong khi đó, ở cấp cháy IV và V (cấp nguy hiểm và cực kỳ nguy hiểm) có 6/141 vụ cháy (chiếm 4,3%). Do đó, trong công tác quản lý cháy rừng cần quan tâm đến các chỉ số dự báo. Điều này hoàn toàn trái ngược với cơ sở lý luận của phương pháp dự báo cháy rừng. Theo chúng tôi, áp dụng phương pháp dự báo cháy rừng được quy chuẩn trên phạm vi toàn quốc cho tỉnh Quảng Bình là không phù hợp, cần phải tính đến đặc thù về khí hậu thời tiết của địa phương.

Để làm rõ hơn sự phù hợp các chỉ tiêu dự báo cháy rừng ở địa phương, nghiên cứu đã tiến hành thống kê, tính toán chỉ tiêu tổng hợp P của Nesterop và số vụ cháy vào các ngày sau các trận có lượng mưa lớn hơn lượng mưa ý nghĩa. Thực tế các sự kiện xảy ra ở Quảng Bình thể hiện tại Bảng 3.

Bảng 3. Diễn biến cháy rừng theo chỉ số tổng hợp P của Nesterop

Thời gian	Lượng mưa (mm)	P	Cấp cháy	Số vụ cháy (vụ)	Địa điểm
27/5/2007	16,3	0		0	Đồng Hới
28/5/2007	0	195	I	2	Đồng Hới
15/8/2012	31,6	0		0	Quảng Trạch
17/8/2012	0	972	I	1	Quảng Trạch
31/7/2016	15,4	0		0	Đồng Hới
2/8/2016	0	729	I	2	Đồng Hới

Dựa vào Bảng 3, chúng tôi nhận xét như sau:

Ngày 27/5/2007 ở khu vực Đồng Hới có mưa 16,3 mm, do vậy trị số của $P = 0$. Căn cứ vào diễn biến thời tiết tiếp theo thì cấp dự báo cháy rừng của ngày 28/5/2007 được xác định là cấp I ($P = 195$), trong khi đó ngày 28/5/2007 đã xảy ra tới 2 vụ cháy rừng. Nếu giả định là lượng mưa của ngày 27/5 là ở dưới mức ý nghĩa thì trị số P của ngày 28/5 sẽ đạt giá trị 6.768, tức đạt cấp cháy II hoặc cao hơn, điều này mới phù hợp với thực tế đã diễn ra trên địa bàn.

Tương tự, ngày 31/7/2016 ở khu vực Đồng Hới có mưa 15,4 mm thì ngày 02/8/2016 vẫn xảy ra 2 vụ cháy rừng trong khi cấp dự báo được xác định là cấp I ($P = 729$). Cũng giả định rằng lượng mưa của ngày 31/7 là dưới mức ý nghĩa thì nguy cơ cháy rừng của ngày 02/8 sẽ ở cấp IV – cấp rất nguy hiểm ($P = 15.648$). Qua đó có thể thấy rằng việc xác định giá trị lý thuyết của chỉ tiêu *lượng mưa có ý nghĩa của ngày* (a_0) có ảnh hưởng rất lớn đến kết quả và chất lượng dự báo cho từng địa phương.

Một khảo sát khác để đánh giá mức độ thống nhất giữa các phương pháp dự báo cháy rừng khác nhau và thực tế của địa phương cũng cho thấy rằng thiếu sự thống nhất giữa sản phẩm dự báo của phương pháp theo chỉ tiêu P ; biên độ của thang dự báo cấp cháy theo P (5.000 đơn vị cho mỗi thang cấp cháy) là quá rộng so với thực tế diễn biến nguy cơ cháy của địa phương. Cụ thể là khảo sát diễn biến của nguy cơ cháy rừng trong tháng 8/2012 tại Quảng Trạch cho thấy: Các ngày 06–08/8 có mưa lớn (lượng mưa tương ứng là 130,5 mm, 186,2 mm và 19,9 mm), do vậy cấp cháy của những ngày sau đó được xác định ở cấp I là hợp lý. Tuy nhiên, với quy trình tính toán trị số của P và thang cấp cháy như đã trình bày thì phải đến 16 ngày sau, tức ngày 24/8 nguy cơ cháy rừng mới đạt cấp II. Điều này là không phù hợp với thực tế của địa phương. Do đó cần điều chỉnh khoảng của P , vì khi này sẽ tạo được sự thống nhất P ,

đồng thời kết quả dự báo cũng sát đúng hơn, khắc phục được một hiện tượng là số ngày có nguy cơ cháy ở các cấp cao trong mùa cháy ở Quảng Bình thường rất thấp (bình quân 4 ngày ở cấp V và dưới 40 ngày ở các cấp IV và III).

Những dẫn liệu trên đây cho thấy việc nghiên cứu bổ sung và hoàn thiện quy trình dự báo cháy rừng nhằm góp phần đảm bảo mục tiêu quản lý tổng hợp cháy rừng trên địa bàn tỉnh Quảng Bình là một trong những hạng mục cần được ưu tiên. Đây cũng là một tiền đề quan trọng cho việc xây dựng Chiến lược cháy rừng trên địa bàn tỉnh Quảng Bình.

3.2 Hiệu chỉnh lượng mưa ý nghĩa các tiểu vùng sinh thái

+ Xác định lượng mưa ý nghĩa trong mùa cháy rừng

Trong lịch sử dự báo cháy rừng tỉnh Quảng Bình, lượng mưa ý nghĩa được sử dụng là giá trị $a_0 = 6$ mm. Tuy nhiên, qua quá trình nghiên cứu, chúng tôi nhận thấy việc sử dụng lượng mưa ý nghĩa $a_0 = 6$ mm không phản ánh đúng tình hình thực tế cháy của địa phương. Đặc biệt, thời tiết và khí hậu thay đổi đã phần nào tác động đến khả năng bốc hơi của vật liệu cháy, do đó cần thiết có kiểm chứng lại mức lượng mưa ý nghĩa khi áp dụng cho các tiểu vùng sinh thái và toàn tỉnh Quảng Bình.

Để xác định mối quan hệ giữa tần suất xuất hiện cháy rừng với chỉ tiêu tổng hợp P của Nesterop, chúng tôi sử dụng lượng mưa ý nghĩa a_0 nhận các giá trị là 5, 7, 8, 9, 10, 12 (mm) để kiểm chứng và hiệu chỉnh.

Từ số liệu độ ẩm vật liệu cháy (W_{vlc}) và số liệu các yếu tố khí tượng trong thời gian nghiên cứu, chúng tôi tiến hành xác định các chỉ tiêu dự báo cháy rừng cho các tiểu vùng sinh thái của địa phương như sau.

Bảng 4. Tổng hợp phương trình tương quan giữa W_{vlc} và P trạng thái rừng keo tại vùng sinh thái núi cao

Trạng thái rừng	Phương trình tương quan	Hệ số tương quan (R)
Keo 4-5 tuổi	$W_{vlc} = 201,124 - 44,012 \cdot \log(P_5)$	0,67
	$W_{vlc} = 204,073 - 47,304 \cdot \log(P_7)$	0,71
	$W_{vlc} = 203,127 - 42,172 \cdot \log(P_8)$	0,70
	$W_{vlc} = 198,121 - 41,323 \cdot \log(P_9)$	0,61
	$W_{vlc} = 176,312 - 40,404 \cdot \log(P_{10})$	0,60
	$W_{vlc} = 163,131 - 36,132 \log(P_{12})$	0,56

Bảng 4 cho thấy khi nghiên cứu lượng mưa ý nghĩa đối với trạng thái rừng trồng keo, các giá trị P được tính khi hệ số K nhận giá trị điều chỉnh ở các lượng mưa $a_0 = 7$ mm ($R = 0,71$) cho hệ số tương quan lớn nhất trong tất cả các lượng mưa ý nghĩa đã được khảo sát, có nghĩa là tương quan giữa chỉ tiêu P_7 với tần suất xuất hiện cháy rừng chặt hơn so với tương quan giữa tần suất xuất hiện cháy rừng với các chỉ tiêu P ở các mức lượng mưa ý nghĩa khác.

Mối quan hệ giữa độ ẩm vật liệu cháy (W_{vlc}) và chỉ tiêu tổng hợp P ở trạng thái rừng keo tại tiểu vùng đồng bằng và ven biển được thể hiện ở Bảng 5.

Bảng 5. Tổng hợp phương trình tương quan giữa W_{vlc} và P trạng thái rừng keo

Trạng thái rừng	Phương trình tương quan	Hệ số tương quan (R)
Keo 4-5 tuổi	$W_{vlc} = 198,184 - 43,02 \cdot \log(P_5)$	0,68
	$W_{vlc} = 205,017 - 46,85 \cdot \log(P_7)$	0,74
	$W_{vlc} = 203,237 - 39,41 \cdot \log(P_8)$	0,75
	$W_{vlc} = 189,431 - 36,23 \cdot \log(P_9)$	0,72
	$W_{vlc} = 153,112 - 40,24 \cdot \log(P_{10})$	0,53
	$W_{vlc} = 142,821 - 33,32 \log(P_{12})$	0,47

Bảng 5 cho thấy khi nghiên cứu lượng mưa ý nghĩa đối với trạng thái rừng trồng keo, các giá trị P được tính khi hệ số K nhận giá trị điều chỉnh ở lượng mưa $a_0 = 8$ mm ($R = 0,75$) cho hệ số tương quan lớn nhất trong tất cả các lượng mưa ý nghĩa đã được khảo sát, có nghĩa là tương quan giữa chỉ tiêu P_8 với tần suất xuất hiện cháy rừng chặt hơn so với tương quan giữa tần suất xuất hiện cháy rừng với các chỉ tiêu P khác.

- Mối quan hệ giữa độ ẩm vật liệu cháy (W_{vlc}) và chỉ tiêu tổng hợp P ở trạng thái rừng keo tại tiểu vùng gò đồi được thể hiện ở Bảng 6.

Bảng 6. Tổng hợp phương trình tương quan giữa W_{vlc} và P trạng thái rừng keo

Trạng thái rừng	Phương trình tương quan	Hệ số tương quan (R)
Keo 4-5 tuổi	$W_{vlc} = 199,124 - 42,22 \cdot \log(P_5)$	0,68
	$W_{vlc} = 202,182 - 44,64 \cdot \log(P_7)$	0,74
	$W_{vlc} = 202,182 - 44,64 \cdot \log(P_8)$	0,74
	$W_{vlc} = 179,211 - 35,13 \cdot \log(P_9)$	0,71
	$W_{vlc} = 157,112 - 41,34 \cdot \log(P_{10})$	0,49
	$W_{vlc} = 146,742 - 32,98 \cdot \log(P_{12})$	0,46

Bảng 6 cho thấy khi nghiên cứu lượng mưa ý nghĩa đối với trạng thái rừng trồng keo, các giá trị P được tính khi hệ số K nhận giá trị điều chỉnh ở các lượng mưa $a = 7-8\text{mm}$ ($R = 0,74$) cho hệ số tương quan lớn nhất trong tất cả các lượng mưa ý nghĩa đã được khảo sát, có nghĩa là tương quan giữa chỉ tiêu P_7, P_8 với tần suất xuất hiện cháy rừng chặt hơn so với tương quan giữa tần suất xuất hiện cháy rừng với các chỉ tiêu P khác.

Nhận xét: Lượng mưa ý nghĩa (a_0) ở các tiểu vùng sinh thái đã tăng lên 1-2 mm trong những năm gần đây. Lượng mưa ý nghĩa theo dự báo của tỉnh Quảng Bình trước đây đã có sự thay đổi, nhưng sự thay đổi giữa các vùng sinh thái là không đáng kể; hầu hết đạt lượng mưa ý nghĩa $a = 7$ mm. Trong công thức dự báo, hệ số K nhận giá trị điều chỉnh khi lượng mưa $a = 7-8$ mm là phù hợp nhất. Hệ số K hiệu chỉnh theo lượng mưa ngày nhận các giá trị biến thiên trong khoảng 0-1, phụ thuộc vào lượng mưa ngày R_i (lượng mưa ngày) theo công thức sau: $K_{7hc} = (7-R_i)/7$ hoặc $K_{8hc} = (8-R_i)/8$.

+ Xác định lượng mưa ý nghĩa trong các tháng trọng điểm của mùa cháy rừng

Kết quả nghiên cứu 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. Lượng mưa ý nghĩa cho cả mùa cháy của từng vùng sinh thái là $a_0 = 7-8$ mm. Vấn đề được đặt ra ở đây liệu lượng mưa ý nghĩa đó phù hợp cho các cả mùa cháy hay có thay đổi trong từng tháng của mùa cháy của từng vùng sinh thái. Bài báo tiếp tục tập trung nghiên cứu sự thay đổi lượng mưa ý nghĩa ở các tháng cao điểm của mùa cháy rừng ở các tiểu vùng sinh thái (tháng 6, 7, 8) trên cơ sở thu thập các dữ liệu về nhiệt độ, độ ẩm vật liệu cháy lúc 13 giờ, lượng mưa ngày của các tháng trọng tâm mùa cháy trong 3 năm liên tục (2015-2017). Nghiên cứu tập trung phân tích lượng mưa ý nghĩa ở các mức $a_0 = 7, 8, 9, 10$ (mm). Kết quả nghiên cứu mối quan hệ giữa độ ẩm vật liệu cháy và chỉ số P như sau:

Bảng 7. Lượng mưa ý nghĩa các tháng cao điểm của mùa cháy rừng

Lượng mưa ý nghĩa (a_0)	Hệ số tương quan (R)		
	Tháng 6	Tháng 7	Tháng 8
Tiểu vùng sinh thái núi cao			
$a_0 = 7$ mm	0,73	0,74	0,73
$a_0 = 8$ mm	0,68	0,75	0,75
$a_0 = 9$ mm	0,64	0,65	0,63
$a_0 = 10$ mm	0,64	0,57	0,58
Tiểu vùng sinh thái gò đồi			
$a_0 = 7$ mm	0,75	0,58	0,68
$a_0 = 8$ mm	0,73	0,68	0,68
$a_0 = 9$ mm	0,64	0,73	0,73
$a_0 = 10$ mm	0,40	0,71	0,70
Tiểu vùng sinh thái đồng bằng và ven biển			
$a_0 = 7$ mm	0,73	0,68	0,67
$a_0 = 8$ mm	0,76	0,68	0,68
$a_0 = 9$ mm	0,73	0,72	0,73
$a_0 = 10$ mm	0,71	0,70	0,71

Khi nghiên cứu tương quan giữa độ ẩm và chỉ số tổng hợp P ở các tháng cao điểm của mùa cháy vùng sinh thái núi cao, dựa vào hệ số tương quan của P với các mức lượng mưa ý nghĩa $a_0 = 7, 8, 9$ mm có thể thấy đã có sự gia tăng lượng mưa ý nghĩa ở tháng cao điểm ở các vùng sinh thái. Vùng núi cao vào tháng 6: $a_0 = 7$ mm, tháng 7: $a_0 = 8$ mm, tháng 8: $a_0 = 8$ mm; vùng gò đồi, tháng 6: $a_0 = 7$ mm, tháng 7: $a_0 = 9$ mm, tháng 8: $a_0 = 9$ mm; vùng sinh thái đồng bằng và ven biển, tháng 6: $a_0 = 8$ mm, tháng 7: $a_0 = 9$ mm, tháng 8: $a_0 = 9$ mm. Lượng mưa đã có sự thay đổi rõ rệt ở các tháng cao điểm so với các tháng còn lại trong mùa cháy. Vùng sinh thái đồng bằng và ven biển có sự thay đổi lượng mưa ý nghĩa lớn nhất. Vào các tháng 7 và 8, lượng mưa ý nghĩa ở mức 9 mm (tăng 2 mm so với dự báo chung của mùa cháy). Đây là cơ sở xác định mức độ nguy hiểm xảy ra cháy rừng trong mùa cháy và các tháng cao điểm trong mùa cháy. Theo đó, lượng mưa ý nghĩa đề xuất cho từng tháng cao điểm của mùa cháy rừng là $a_0 = 10$ mm. Lượng mưa này có tính bao trùm cao về không gian và thời gian và giảm được sai sót do yếu tố chủ quan mang lại như thực tế cho thấy cấp I và II như cách tính cũ tại địa phương.

3.4 Đề xuất hiệu chỉnh phân cấp dự báo cháy rừng các vùng sinh thái và tỉnh Quảng Bình

Qua nghiên cứu về mùa cháy rừng, chỉ số tổng hợp P của Nesterop, độ ẩm VLC và lượng mưa ý nghĩa cho đối tượng rừng trồng các vùng sinh thái trong mùa cháy có thể thấy P ở các vùng sinh thái là tương đồng. Do đó, việc xác định phân cấp dự báo cháy rừng có thể xác định chung cho các vùng sinh thái và xem đó là phân cấp cháy rừng của tỉnh Quảng Bình trong điều kiện thời tiết, khí hậu hiện nay. Để đưa ra thang chia cấp dự báo cháy rừng, nghiên cứu dựa vào 2 căn cứ chính như sau:

– Dựa trên số liệu quan trắc khí tượng trong khu vực trong thời gian nghiên cứu, xác định giới hạn chỉ tiêu P đạt cao nhất trong các năm 2015–2017 để làm cơ sở cho lựa chọn phân chia cho cấp dự báo nguy cơ cháy rừng.

– Dựa vào tương quan giữa độ ẩm VLC và chỉ tiêu tổng hợp P tính theo công thức đã được hiệu chỉnh để phân chia cấp dự báo nguy cơ cháy rừng.

Kết quả nghiên cứu cho thấy các yếu tố khí tượng đã có sự thay đổi so với nhiều năm trước. Việc xác định mối quan hệ giữa độ ẩm của vật liệu cháy và các yếu tố khí tượng đã làm rõ sự cần thiết phải hiệu chỉnh các chỉ tiêu dự báo cháy rừng cho từng vùng sinh thái và cho cả tỉnh Quảng Bình trên cơ sở phân tích sự kiện, diễn biến cháy rừng trong nhiều năm qua. Kết quả nghiên cứu đề xuất cấp dự báo và khoảng cách giá trị P của các cấp được thể hiện tại Bảng 8.

Bảng 8. Phân cấp dự báo cháy rừng đã có hiệu chỉnh

Cấp cháy	Giá trị của P	Khả năng cháy rừng
I	<5.000	Ít có khả năng cháy
II	5001–7500	Có khả năng cháy
III	7.501–10.000	Nhiều khả năng cháy
IV	10.001–15.000	Nguy hiểm
V	>15.000	Cực kỳ nguy hiểm

Phân cấp cháy rừng có sự điều chỉnh đã phần nào phù hợp với tình hình thực tiễn cháy rừng hiện nay của tỉnh Quảng Bình. Khoảng cách giữa các cấp cháy được điều chỉnh tùy thuộc vào cấp cháy và mức độ nguy hiểm trong mùa cháy. Cấp I (Ít có khả năng cháy) không điều chỉnh; Cấp II (Có khả năng cháy): khoảng cách cấp cháy hạ xuống 2.500, mức điều chỉnh từ 5.001–10.000 xuống 5.001–7.500; Cấp III (Nhiều khả năng cháy): khoảng cách cấp cháy hạ xuống 2.500, mức điều chỉnh giảm từ 10.001–15.000 xuống 7.501–10.000; Cấp IV (Nguy hiểm): khoảng cách cấp giữ chỉ số 5.000, điều chỉnh cấp 15.000–20.000 xuống 10.001–15.000; Cấp V (Cực kỳ nguy hiểm): chỉ số P từ >20.000 xuống >15.000.

4 Kết luận

Xác định khả năng cháy rừng dựa vào chỉ số tổng hợp P của Nesterop cho từng vùng sinh thái cần có điều chỉnh lượng mưa ý nghĩa trong mùa cháy so với các kết quả nghiên cứu trước đây. Kết quả hiệu chỉnh lượng mưa ý nghĩa từ mức $a_0 = 6$ mm lên $a_0 = 7-8$ mm tùy theo từng tiểu vùng sinh thái. Trong mùa cháy, đối với các tháng trọng điểm, lượng mưa ý nghĩa có sự thay đổi tùy thuộc vào mức độ khô hạn của thời tiết của các vùng sinh thái. Lượng mưa áp dụng vào các tháng cao điểm mùa cháy cũng có sự điều chỉnh tăng lên. Theo đó, đề xuất lượng mưa ý nghĩa vào các tháng cao điểm cho cả tỉnh Quảng Bình là $a_0 = 10$ mm. Lượng mưa này có tính bao trùm cao về không gian và thời gian và giảm được sai sót do yếu tố chủ quan trong dự báo cháy rừng. Phân cấp nguy cơ cháy rừng của tỉnh Quảng Bình so với những công bố trước đây đã có sự hiệu chỉnh về các chỉ tiêu và khoảng cách các cấp cháy để phù hợp với tình hình cháy rừng và điều kiện thời tiết đặc trưng của địa phương.

Tài liệu tham khảo

1. Chi cục kiểm lâm Quảng Bình, (2017), *Báo cáo tổng kết công tác bảo vệ rừng và phòng cháy chữa cháy rừng giai đoạn 2000–2017*.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường, (2003), *Thông báo Quốc gia lần thứ 1 của Việt Nam cho UNFCCC về biến đổi khí hậu*, Bộ Tài nguyên và Môi trường.
3. Phạm Ngọc Hưng (1988), *Xây dựng phương pháp dự báo cháy rừng Thông nhựt (Pinus merkusii J.) ở Quảng Ninh*, Luận án PTS khoa học Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Nguyễn Đức Lý, Ngô Hải Dương, Nguyễn Đại, (2013), *Khí hậu và thủy văn Quảng Bình*, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
5. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Bình, Quyết định số 599 QĐ/UB của Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Bình ngày 21 tháng 12 năm 1992.

ADJUSTMENT OF DECENTRALIZED FOREST-FIRE FORECAST IN CONTEXT OF CLIMATE CHANGE IN QUANG BINH PROVINCE

Nguyen Phuong Van^{1, 2*}, Nguyen Van Loi², Tran Minh Duc²

¹ Quang Binh University, Ly Thuong Kiet St., Dong Phu, Dong Hoi, Quang Binh, Vietnam

² University of Agriculture and Forestry, Hue University, 102 Phung Hung St., Hue, Vietnam

Abstract: Forest fire forecast plays an important role in forest fire management in each locality. The use of forecasting methods based on weather and climate data of the previous years shows that many inadequacies with the current actual situation of the forest fire exist. The authors suggest adjusting the significant rainfall for forest fire forecast from $a_0 = 6$ mm, which has been applied in Quang Binh province, to $a_0 = 7-8$ mm. The hierarchical scale for the forest fire forecast with the adjusted indicators and distance levels is used to increase the accuracy and improve the effectiveness of local forest fire management.

Keywords: classification of forest fire forecast; forest fire; significant rainfall; Quang Binh