

MỘT SỐ NHẬN XÉT BƯỚC ĐẦU VỀ TÁC ĐỘNG TIỀM TÀNGNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU LÊN NGUY CƠ VÀ MÙA CHÁY RỪNG TẠI CÁC KHU VỰC KHÁC NHAU TRÊN LÃNH THỔ VIỆT NAM

PGS.TS. Nguyễn Đăng Quế - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Đặng Văn Thắng - Trường Đại học Lâm nghiệp, Xuân Mai, Chương Mỹ, Hà Nội



Một trong những nguyên nhân hàng đầu tác động lên nguy cơ và mùa cháy rừng là điều kiện khí hậu khu vực, trong đó đặc biệt quan trọng là các yếu tố nhiệt độ, độ ẩm và lượng mưa. Vì vậy, sự biến đổi theo thời gian và phân hóa theo không gian của các yếu tố khí hậu, cùng với các điều kiện về trạng thái rừng và hoàn cảnh địa lý quy định sự biến động của nguy cơ và mùa cháy rừng trên lãnh thổ Việt Nam. Vấn đề đặt ra hiện nay là cần nghiên cứu sự tác động tiềm tàng của biến đổi khí hậu lên quá trình và mức độ diễn biến của nguy cơ và mùa cháy rừng nhằm tạo cơ sở khoa học cho công tác quy hoạch chiến lược phòng chống cháy rừng.

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu định lượng và một số nhận xét bước đầu về sự tác động tiềm tàng của biến đổi khí hậu lên nguy cơ và mùa cháy rừng tại các khu vực khác nhau trên lãnh thổ Việt Nam.

1. Mở đầu

Trong vài thập niên gần đây, khí hậu đã và đang trải qua những biến đổi bất thường, nhiều đợt nắng nóng khô hạn kéo dài đã làm cho nguy cơ cháy rừng ngày càng tăng cao. Thực tế cho thấy, cháy rừng đã xảy ra ở nhiều nơi với diện tích và mức độ thiệt hại ngày càng lớn hơn. Theo số liệu thống kê của Cục Kiểm lâm, riêng năm 2007 cả nước xảy ra 773 vụ cháy rừng với diện tích bị cháy là 4.249,76 ha. Năm 2008, cả nước xảy ra 146 vụ cháy, diện tích bị thiệt hại là 693,83 ha. Đặc biệt trong vụ cháy rừng lớn gần đây nhất tại Vườn quốc gia Hoàng Liên, Lào Cai đã gây thiệt hại 1.700 ha rừng.

Một trong những nguyên nhân làm gia tăng cháy rừng được nhận định là do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu (BĐKH). Trong mùa cháy rừng, do nhiệt độ không khí tăng, lượng mưa giảm đã làm giảm rõ rệt

độ ẩm vật liệu cháy dưới tán rừng, qua đó làm tăng nguy cơ cháy rừng.

Cùng với sự gia tăng nguy cơ cháy rừng, dưới tác động của biến đổi khí hậu cũng đã và đang xuất hiện các biểu hiện biến đổi về mùa cháy rừng tại các địa phương.

2. Tình hình nghiên cứu dự báo nguy cơ và mùa cháy rừng

Cháy rừng là hiện tượng ôxy hóa vật liệu hữu cơ do rừng tạo ra ở nhiệt độ cao. Cháy rừng xảy ra khi có sự hiện diện đồng thời của 3 thành tố (còn gọi là tam giác lửa): nguồn nhiệt, ôxy và vật liệu cháy. Phần lớn các biện pháp phòng cháy và chữa cháy rừng đều được xây dựng trên cơ sở phân tích đặc điểm của 3 yếu tố nêu trên trong hoàn cảnh cụ thể của từng địa phương.

Hầu hết các phương pháp dự báo nguy cơ cháy

rừng được nghiên cứu xây dựng trên thế giới đều tính đến đặc điểm diễn biến hàng ngày của lượng mưa, nhiệt độ và độ ẩm không khí. Ở một số nước, ngoài các yếu tố khí tượng nêu trên còn tính thêm ảnh hưởng của độ ẩm vật liệu cháy (Pháp), tốc độ gió, số ngày không mưa và lượng bốc hơi (Trung Quốc) v.v... Việc sử dụng các yếu tố cũng có sự khác nhau. Ở Thụy Điển và một số nước khác trên bán đảo Scandinavia người ta sử dụng độ ẩm không khí thấp nhất và nhiệt độ không khí cao nhất trong ngày. Ở Nga [1] và một số nước khác sử dụng nhiệt độ và độ ẩm không khí lúc 13h. Ở Trung Quốc sử dụng phương pháp cho điểm từng yếu tố ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng, trong đó có cả các điều kiện về kinh tế xã hội, sau đó tổng hợp lại thành chỉ tiêu dự báo cháy rừng v.v...

Nghiên cứu dự báo nguy cơ cháy rừng ở Việt Nam được bắt đầu từ những năm tám mươi thế kỷ XX và chủ yếu là sử dụng phương pháp Nesterop của Liên Xô (cũ) [1]. Phạm Ngọc Hưng [3] đã nghiên cứu và đưa ra cách hiệu chỉnh phương pháp Nesterop (chỉ số P) cho phù hợp hơn với điều kiện Việt Nam. Phạm Ngọc Hưng cũng đã đưa ra phương pháp dự báo cháy rừng chỉ dựa trên số ngày khô hạn liên tục (chỉ số H). Bế Minh Châu đã nghiên cứu và phát hiện tại các khu vực có sự luân phiên trao đổi các khối khí biển và đất liền trong các mùa chuyển tiếp thì mối tương quan giữa chỉ số P và H với độ ẩm vật liệu và tần suất cháy rừng là rất thấp [4]. Vương Văn Quỳnh và các CS đã nghiên cứu chi tiết hóa phương pháp dự báo cháy rừng Nesterop cho các trạng thái rừng khác nhau và áp dụng cho việc xây dựng các phương pháp dự báo cháy rừng tại Tây Nguyên và U Minh [5].

Về mùa cháy rừng có thể kể đến công trình của Võ Đình Tiến [6], trong đó đã đưa ra phương pháp dự báo dựa trên 6 yếu tố: nhiệt độ không khí trung bình, lượng mưa trung bình, độ ẩm không khí trung bình, vận tốc gió trung bình, số vụ cháy rừng trung bình, lượng người vào rừng trung

bình.

3. Phương pháp nghiên cứu, khu vực địa lý và số liệu

a. Phương pháp nghiên cứu

Như đã nêu ở trên, phương pháp dự báo nguy cơ cháy rừng dựa trên chỉ số tổng hợp P của Nesterop đang được sử dụng rộng rãi trong nghiệp vụ ở Việt Nam. Chỉ số tổng hợp P được tính theo công thức:

$$P = K \times \sum_{i=1}^N t13xd13 \quad (1)$$

Trong đó: P là chỉ số tổng hợp; t13 là nhiệt độ không khí lúc 13h00; d13 là độ hụt bão hòa lúc 13h00; K là hệ số có giá trị: K = 0 khi lượng mưa ngày R > 5 mm và K = 1 khi trời không mưa hoặc có mưa nhưng lượng mưa ngày R ≤ 5 mm; i = (1,2,3,...,N) là số ngày liên tục không mưa hoặc có mưa nhưng với lượng mưa R ≤ 5 mm được tính bắt đầu từ ngày có lượng mưa R > 5 mm. Dựa vào kết quả tính toán chỉ số P, mức độ nguy cơ cháy rừng được phân thành theo 5 cấp: ít có khả năng cháy, có khả năng cháy, nhiều khả năng cháy, nguy hiểm, cực kỳ nguy hiểm.

Trong công trình này sẽ sử dụng phương pháp Nesterop và số liệu khí tượng thực đo tại khu vực nghiên cứu để tính toán chỉ số P hàng ngày, xác định số ngày có mức độ nguy cơ cháy rừng đạt cấp IV+V (Z). Thông qua việc nghiên cứu mối tương quan giữa các đại lượng nhiệt độ, lượng mưa, độ hụt bão hòa và số ngày có nguy cơ cháy rừng cấp IV+V (Z) sẽ xác lập các phương trình hồi quy để tính toán dự báo đại lượng Z. Sử dụng hệ các phương trình này và số liệu nhiệt độ, lượng mưa theo kịch bản BĐKH sẽ tính được diễn biến của Z trong tương lai.

Số ngày có nguy cơ cháy rừng cao (cấp IV+V) trong từng tháng trong năm là cơ sở xác định cấp độ nguy cơ, thời kì bắt đầu, kết thúc và thời gian kéo dài của mùa cháy rừng tại từng khu vực nghiên cứu.

b. Khu vực nghiên cứu và số liệu sử dụng

- Các khu vực nghiên cứu gồm: Tây Bắc, Đông Bắc, Bắc Trung Bộ và Tây Nguyên. Do điều kiện thời gian và số liệu nên tại mỗi khu vực trong nghiên cứu chỉ lựa chọn 1 trạm đại diện. Tiêu chí lựa chọn trạm phụ thuộc vào độ dài chuỗi số liệu khí tượng hiện có, tính đại diện của trạm về địa hình khu vực. Cụ thể đại diện cho khu vực Tây Bắc là trạm Sơn La, cho khu vực Đông Bắc là trạm Lạng Sơn; cho khu vực Bắc Trung Bộ là trạm Vinh và khu vực Tây Nguyên là trạm Buôn Ma Thuột.

- Số liệu được sử dụng là số liệu quan trắc khí tượng hàng ngày của các yếu tố: nhiệt độ, độ ẩm bão hòa lúc 13 giờ trưa và lượng mưa ngày. Trạm Sơn La, Lạng Sơn và trạm Vinh đều có chuỗi số liệu từ năm 1961 đến năm 2008, còn trạm Buôn Ma Thuột có số liệu từ 1977 đến năm 2008.

- Trong công trình sử dụng các giá trị gia tăng của nhiệt độ không khí trung bình và tổng lượng mưa năm cho các năm 2020, 2030, 2040, 2050, 2060, 2070, 2080, 2090, 2100 so với thời kỳ 1980-1999 theo Kịch bản Biến đổi khí hậu, nước biển dâng của Bộ TNMT [2].

c. Phương pháp tính toán

- Dựa trên công thức (1) chỉ số P được tính toán cho tất cả các ngày trong các tháng của mùa cháy rừng. Để có thể bao quát hết thời kỳ cháy rừng trong công trình này đã tính toán và phân tích mở rộng mùa cháy về cả hai chiều (lùi lại 1 tháng và kéo dài thêm 1 tháng so với độ dài mùa cháy rừng hiện nay). Trên cơ sở chỉ số P hàng ngày, số ngày cháy rừng cấp IV + cấp V cho từng tháng, các giá trị trung bình 5 năm và trung bình 10 năm cũng đã được tính toán.

- Đối với nhiệt độ không khí và lượng mưa ta tính các giá trị trung bình 5 năm và trung bình 10 năm cho suốt cả thời kỳ có số liệu.

- Dựa trên kết quả tính toán nêu trên các chuỗi số liệu về nhiệt độ, lượng mưa, số ngày có mưa trên 5 mm và số ngày nguy cơ cháy cấp IV,V trung bình 5

năm và 10 năm cho suốt từ khi thành lập trạm cho đến năm 2008 được xây dựng.

- Tính toán và thiết lập các phương trình hồi quy tính toán độ ẩm bão hòa (D) và số ngày có nguy cơ cháy rừng cấp IV+V (Z) trên cơ sở chuỗi các giá trị trung bình 5 năm và 10 năm về nhiệt độ, lượng mưa. Hệ phương trình hồi quy được trình bày trong Bảng 1.

- Sử dụng các phương trình trong bảng 1 và giá trị tính toán nhiệt độ, lượng mưa tại các thời điểm trong tương lai (trung bình thời kỳ 1980-1999 cộng với giá trị thay đổi từ kịch bản BĐKH) đã tính toán số ngày có nguy cơ cháy rừng cấp IV+cấp V cho từng tháng trong mùa cháy rừng tại từng điểm trạm.

4. Phân tích kết quả và nhận xét

Tại từng khu vực nghiên cứu, kết quả tính toán được xây dựng thành các biểu đồ, đồ thị cho từng yếu tố khí tượng, từng thập niên từ lúc thành lập trạm cho đến năm 2008.

a. Khu vực Tây Bắc

Trên Hình 1 là trung bình thập niên của nhiệt độ, lượng mưa, độ chênh lệch bão hòa các tháng mùa cháy từ khi có số liệu đến năm 2008 của trạm Sơn La.

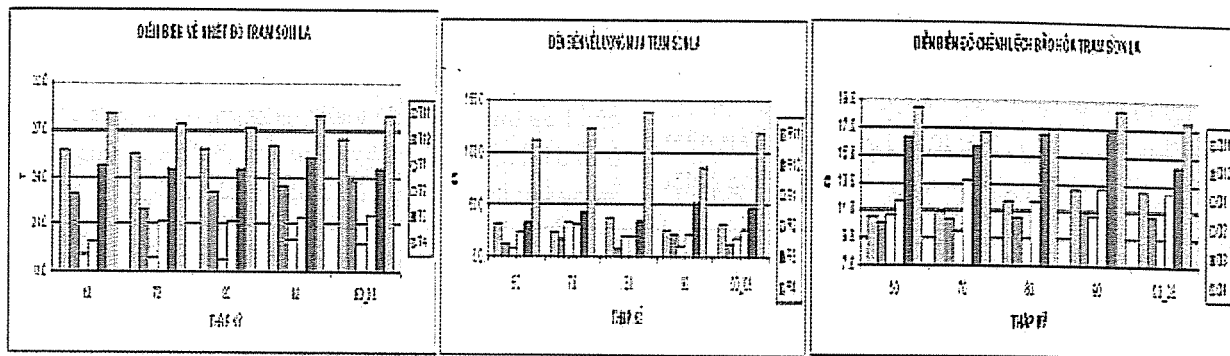
Qua các thập kỷ, nhiệt độ và độ chênh lệch bão hòa có xu hướng tăng lên trong khi lượng mưa lại giảm xuống. Vào mùa cháy rừng, khu vực Tây Bắc vốn đã khô hạn trong tương lai lại càng trở nên khô hạn hơn. Cụ thể, nhiệt độ trong các tháng mùa cháy có xu thế tăng khá nhanh theo các mốc thời gian và tăng về cuối mùa, trong đó, nhiệt độ các tháng cuối mùa cháy (tháng 3, 4) tăng nhanh nhất. Lượng mưa có xu hướng tăng vào các tháng đầu và giữa mùa cháy và giảm nhanh vào các tháng 3,4.

Bảng 1. Các phương trình tính độ hụt bảo hòa (D) và số ngày (Z) có nguy cơ cháy rừng cấp IV + cấp V

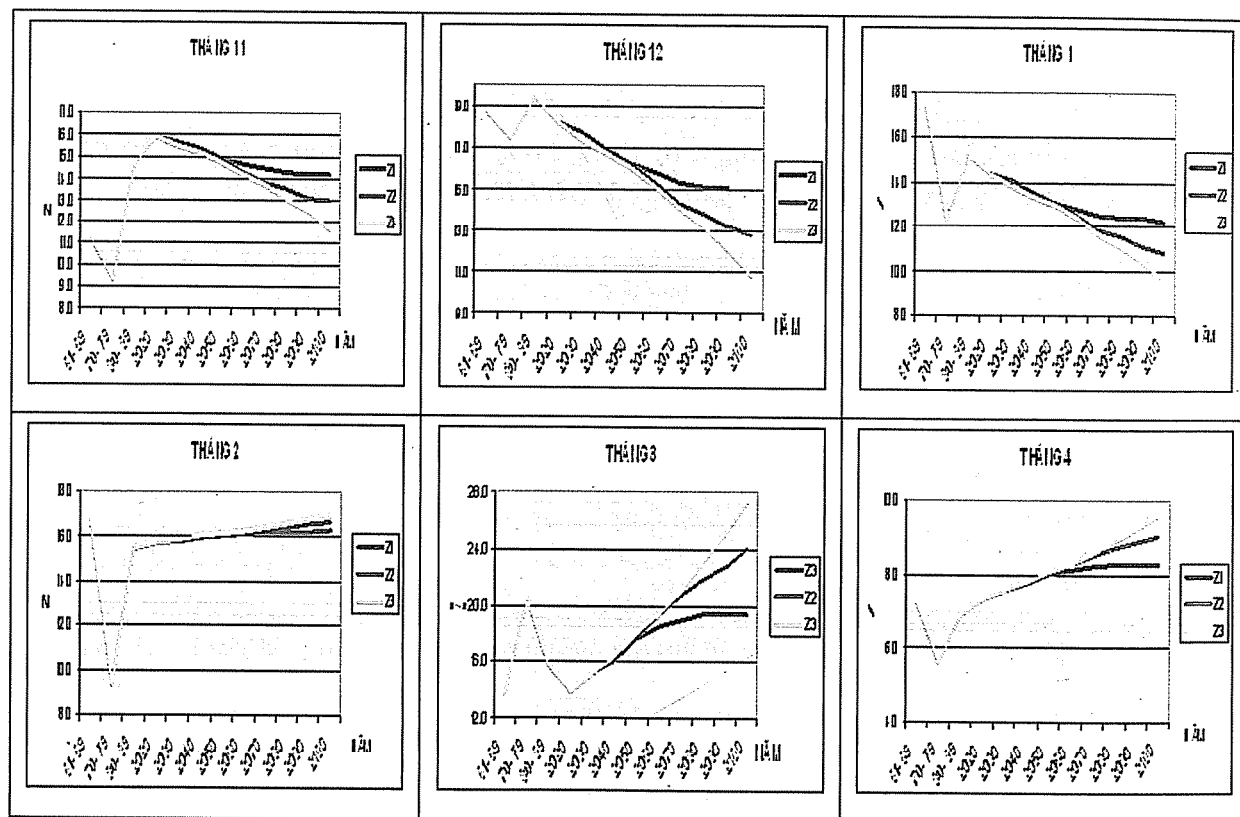
Khu vực	Tháng	Phương trình tính D	Phương trình tính Z
Tây Bắc	11	$D = -1.6437T + 0.1547R + 43.3278$	$Z = 0.4632T + 0.2304R + 1.2939D - 20.0116$
	12	$D = -0.59T - 0.1074R + 24.0844$	$Z = -2.0253T - 0.5171R + 67.3036$
	1	$D = -1.2883T - 0.0624R + 35.6503$	$Z = -0.4107T - 0.1839R + 0.7126D + 19.0999$
	2	$D = 0.5891T + 0.1133R - 2.7242$	$Z = 0.5789T - 0.5906R + 15.2366$
	3	$D = 3.3446T - 0.0113R - 65.9416$	$Z = -3.7994T - 0.328R - 63.8569$
	4	$D = 1.4344T - 0.0769R - 13.0326$	$Z = 0.4613T - 0.1189R + 7.68$
Đông Bắc	11	$D = 1.7471T - 0.129R - 22.2547$	$Z = -1.3375T - 0.0954R + 42.1918$
	12	$D = 2.0196T - 0.1116R - 26.0846$	$Z = -3.5978T + 0.3636R + 77.1965$
	1	$D = 3.2983T + 0.1911R - 51.7978$	$Z = -0.4656T - 0.0773R + 20.842$
	2	$D = 2.1485T - 0.069R - 26.0673$	$Z = -1.6871T + 0.0008 + 33.0067$
	3	$D = 0.4178T + 0.0017R - 1.2265$	$Z = -0.8762T + 0.0707 + 19.5146$
	4	$D = 1.1546T - 0.0158R - 17.3566$	$Z = -0.7688T - 0.1601R + 38.1314$
Bắc Trung Bộ	4	$D = 6.7135T + 0.77963R - 222.599$	$Z = 5.2364T + 0.5297R - 171.456$
	5	$D = 0.5599T - 0.0078R - 0.4741$	$Z = 0.5918T - 0.0263R - 0.2722D - 1.4976$
	6	$D = 0.7659T - 0.0463R + 0.2806$	$Z = 3.0616T - 0.2052R - 3.2598D + 1.6684$
	7	$D = -1.8737T + 0.0318R + 80.4987$	$Z = -2.34T + 0.081R - 1.4155D + 116.0561$
	8	$D = 2.7695T + 0.0057R - 72.4462$	$Z = -4.5795T - 0.0233R + 2.466D + 119.2203$
	9	$D = 2.825T + 0.002R - 72.8073$	$Z = -1.171T + 0.0049R + 3.3158D + 113.8965$
Tây Nguyên	12	$D = 4.4172T + 0.5167R - 102.949$	$Z = 7.7913T + 0.7598R - 182.998$
	1	$D = 1.3248T - 0.8344R - 16.2612$	$Z = 0.6965T + 1.2816R + 6.8321$
	2	$D = 1.2761T - 0.856R - 13.4776$	$Z = 0.1T - 0.1396R + 25.1838$
	3	$D = 4.11232T + 0.0277R - 103.101$	$Z = 1.6391T - 0.1542R - 22.3836$
	4	$D = 6.928T + 0.0084R - 197.004$	$Z = 3.8137T - 0.0598R - 102.1$
	5	$D = 4.205T - 0.0247R - 103.67$	$Z = 0.57T + 0.0135R - 16.7925$

Kết quả tính toán số ngày có nguy cơ cháy rừng cấp nguy hiểm (cấp IV) và cực kỳ nguy hiểm (cấp V) của các tháng trong mùa cháy rừng Z được trình bày trên hình 2. Qua hình 2 thấy rằng cả ba kịch bản

phát thải đều cho thấy mức độ nguy hiểm cháy rừng tăng cao vào cuối mùa cháy. Nói cách khác, trong tương lai tại khu vực Tây Bắc mùa cháy rừng sẽ đến muộn và kết thúc muộn hơn so với hiện nay.



Hình 1. Diễn biến các đại lượng khí tượng từng tháng trong mùa cháy rừng qua các thập kỷ tại trạm Sơn La. Nhiệt độ (trái), Lượng mưa (giữa), Độ chênh lệch bão hòa (phải)



Hình 2. Diễn biến số ngày có nguy cơ cao trong mùa cháy rừng tại khu vực Tây Bắc (tr. Sơn La) qua các thập kỷ từ 1961 đến 2100. Z1, Z2, Z3 tương ứng kịch bản phát thải cao, trung bình, thấp

Như vậy, tại khu vực Tây Bắc, nhiệt độ có xu thế tăng cao, lượng mưa tuy thấp nhưng có xu thế gia tăng ở đầu và giữa mùa cháy, giảm ở cuối mùa; độ

chênh lệch bão hòa là khá cao và có xu thế giảm ở 3 tháng đầu mùa và tăng ở 3 tháng cuối mùa; Số ngày có nguy cơ cháy cao giảm ở đầu mùa và tăng

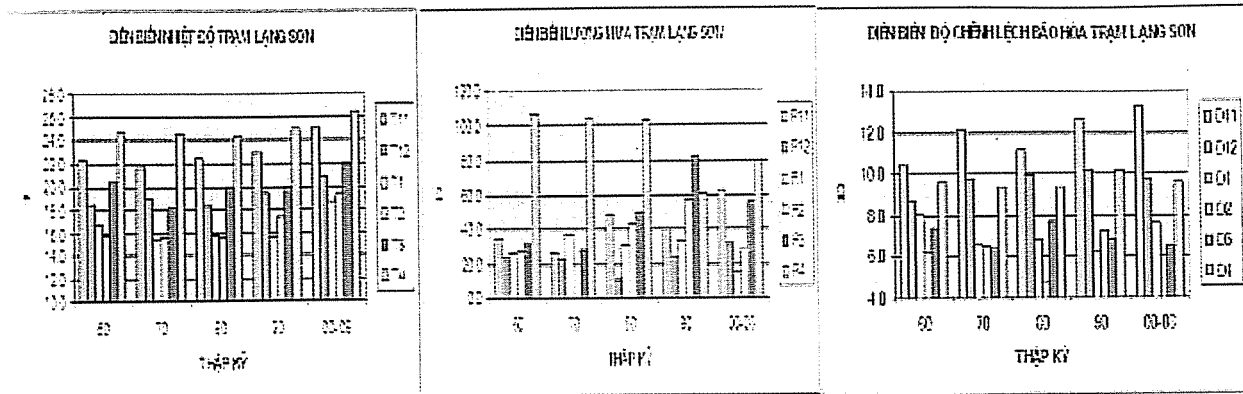
dần về cuối mùa. Do đó có thể thấy rằng mùa cháy rừng tại vùng Tây Bắc có nguy cơ mở rộng về cuối mùa.

b. Khu vực Đông Bắc

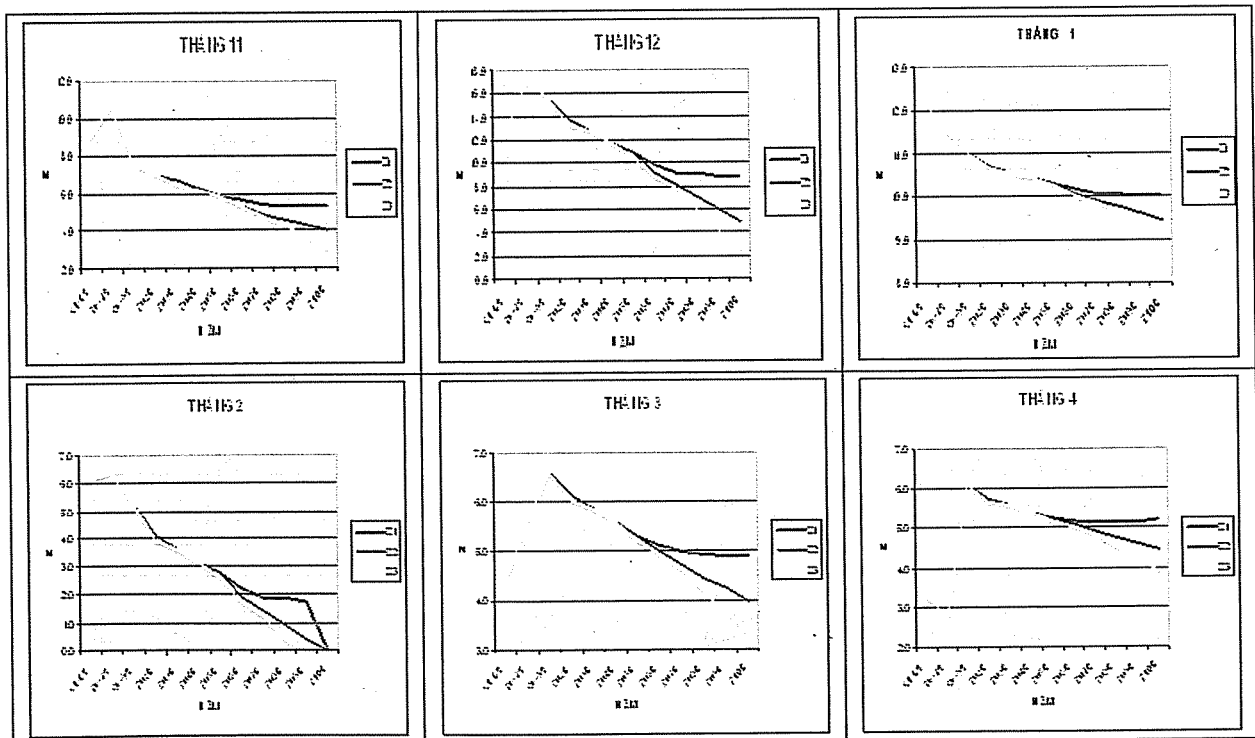
Trên hình 3 là trung bình thập niên của nhiệt độ (a), lượng mưa (b), độ chênh lệch bão hòa (c) trong các tháng mùa cháy rừng từ khi có số liệu đến năm 2008 của trạm Lạng Sơn. Qua hình 3 thấy rằng nhiệt

độ có xu hướng gia tăng theo các thập kỷ, nhanh nhất vào các tháng cuối mùa cháy rừng. Lượng mưa trung bình thập kỷ trong các tháng mùa cháy rừng có xu thế tăng ở các tháng đầu mùa và giảm vào cuối mùa.

Lượng mưa có độ biến động lớn. Độ chênh lệch bão hòa thấp vào các tháng giữa mùa cháy và cao ở đầu và cuối mùa. Độ chênh lệch bão hòa cũng có xu hướng tăng trong các thập kỷ gần đây.



Hình 3. Diễn biến các đại lượng khí tượng từng tháng trong mùa cháy rừng qua các thập kỷ tại trạm Lạng Sơn. Nhiệt độ (trái), Lượng mưa (giữa), Độ chênh lệch bão hòa (phải)



Hình 4. Diễn biến số ngày có nguy cơ cao trong mùa cháy rừng tại khu vực Đông Bắc (tr. Lạng Sơn) qua các thập kỷ từ 1961 đến 2100. Z1,Z2,Z3 tương ứng kịch bản phát thải cao, trung bình, thấp

Trên các đồ thị đường xu thế biến đổi nhiệt độ và lượng mưa trong các tháng mùa cháy rừng tại Lạng Sơn cho thấy nhiệt độ có xu hướng gia tăng theo các thập kỷ, nhanh nhất là trong các tháng cuối mùa cháy rừng. Lượng mưa trung bình thập niên các tháng trong mùa cháy có xu thế tăng ở các tháng đầu mùa cháy và giảm vào cuối mùa. Lượng mưa có độ biến động lớn. Độ chênh lệch bão hòa thấp vào các tháng giữa mùa cháy và cao ở đầu và cuối mùa.

Trên hình 4 là đồ thị đường xu thế biến đổi của số ngày có mức nguy cơ cháy rừng cấp IV, V tại khu vực Đông Bắc (Z). Qua hình 4 thấy rằng tại khu vực Đông Bắc theo kịch bản BĐKH số ngày có nguy cơ cháy rừng cấp IV, V sẽ có xu hướng giảm theo thời gian. Về mặt thời gian, mùa cháy rừng có xu hướng thu hẹp lại.

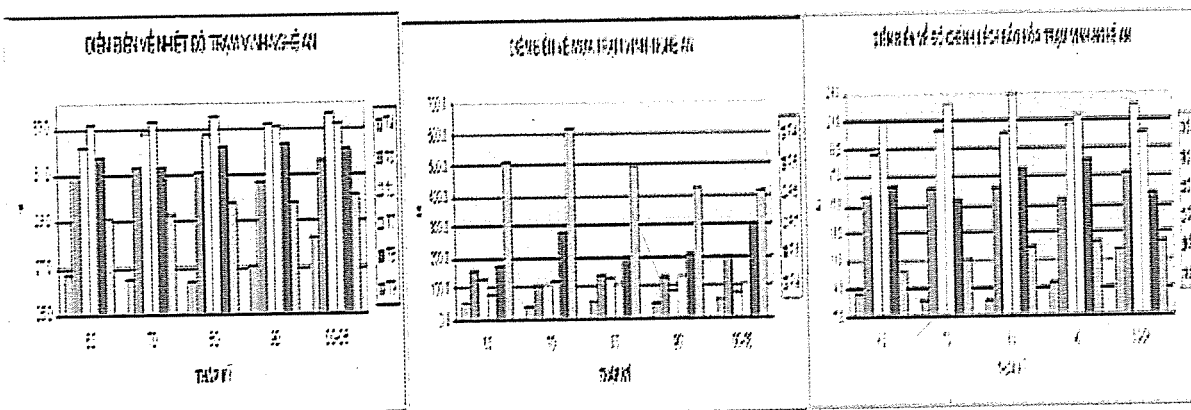
Tóm lại, qua kết quả tính toán nghiên cứu cho

thấy tại khu vực Đông Bắc, nhiệt độ có xu hướng tăng nhanh, lượng mưa tăng cao ở các tháng đầu và giữa mùa cháy, giảm rất chậm ở cuối mùa, tuy nhiên lượng mưa cuối mùa vẫn còn rất lớn; Độ chênh lệch bão hòa tăng rất cao và có thể đạt tới 16 mb; Số ngày có nguy cơ cháy cao có xu hướng giảm mạnh. Qua đó trong tương lai tại khu vực Đông Bắc nguy cơ cháy rừng có xu hướng giảm và mùa cháy bị thu hẹp lại.

c. Khu vực Bắc Trung Bộ

Trên hình 5 là trung bình thập niên của nhiệt độ, lượng mưa, độ chênh lệch bão hòa các tháng mùa cháy rừng tại trạm Vinh từ khi có số liệu đến năm 2008. Qua hình 5 thấy rằng vào các tháng cuối mùa cháy nhiệt độ vẫn ở mức cao. Lượng mưa có biến động lớn và phân bố không đều giữa các tháng. Độ chênh lệch bão hòa là khá cao vào giữa mùa cháy.

d. Khu vực Tây Nguyên

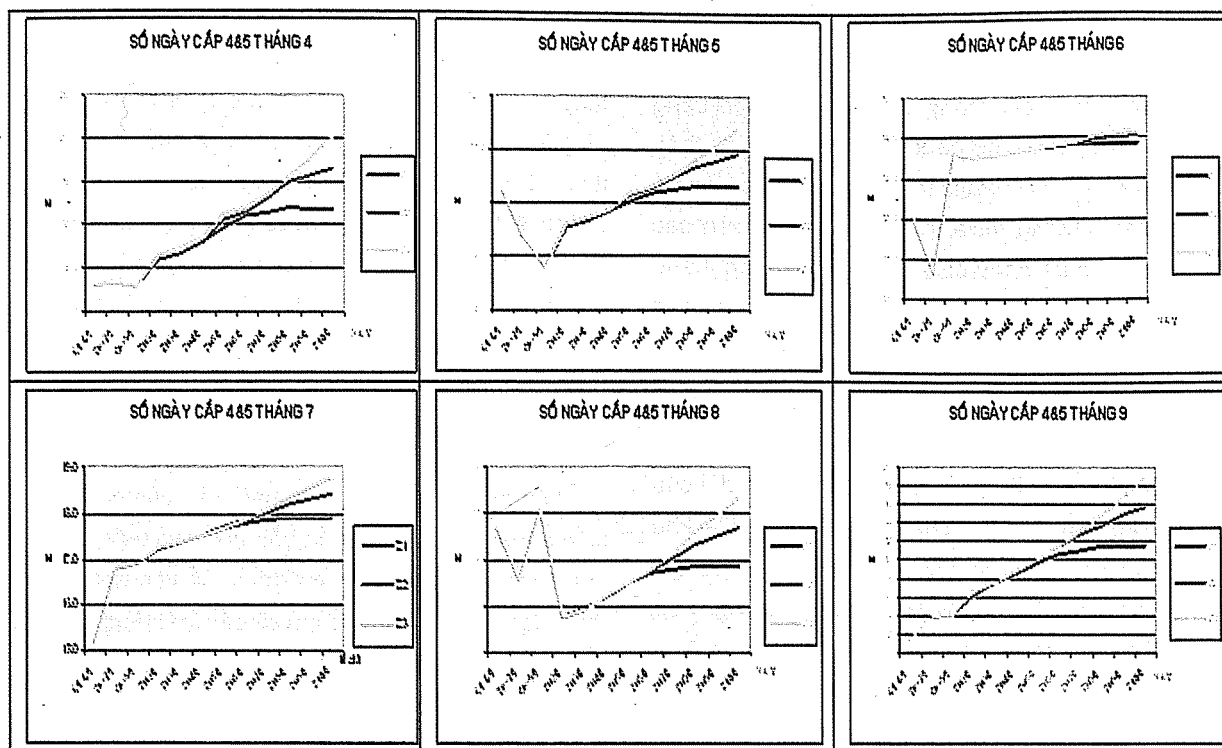


Hình 5. Diễn biến các đại lượng khí tượng từng tháng trong mùa cháy rừng qua các thập kỷ tại trạm Vinh. Nhiệt độ (trái), Lượng mưa (giữa), Độ chênh lệch bão hòa (phải)

Nếu xét xu thế biến thiên có thể thấy: nhiệt độ có xu thế gia tăng trong các tháng mùa cháy, đặc biệt vào các tháng giữa mùa; Lượng mưa đầu mùa cháy rừng khá thấp nhưng tăng nhanh trong các tháng cuối mùa. Kết quả tính số ngày có nguy cơ cháy rừng cấp IV, V cho thấy có xu thế gia tăng ở cả đầu và cuối mùa cháy (Hình 6)

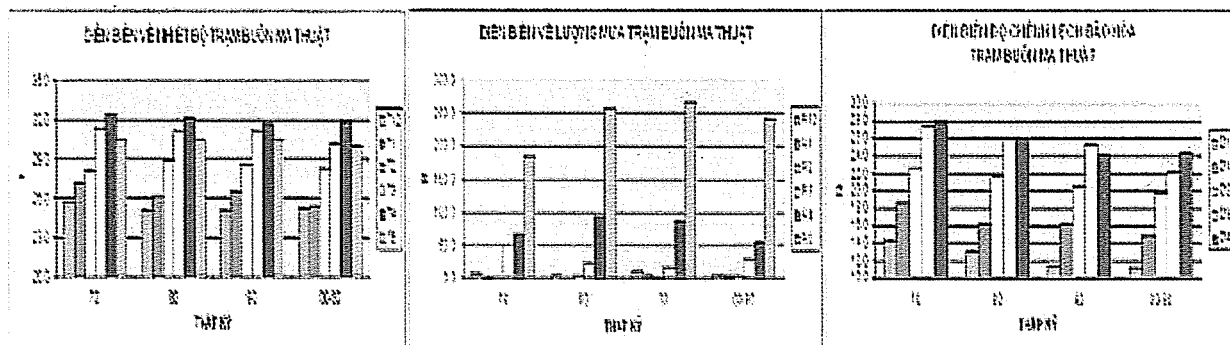
Như vậy, tại khu vực Bắc Trung Bộ nền nhiệt độ

có xu hướng gia tăng khá cao; Lượng mưa giảm ở đầu mùa và tăng cao cuối mùa cháy; Độ chênh lệch bão hòa hầu như tăng trong cả mùa cháy, đạt khoảng 20 mb; Nguy cơ cháy rừng tăng cao cả ở đầu và cuối mùa cháy. Mùa cháy rừng có xu hướng mở rộng ra cả đầu và cuối mùa. Nói cách khác, mùa cháy rừng sẽ đến sớm hơn và kết thúc muộn hơn.



Hình 6. Diễn biến số ngày có nguy cơ cao trong mùa cháy rừng tại khu vực Bắc Trung Bộ (tr. Vinh) qua các thập kỷ từ 1961 đến 2100. Z1,Z2,Z3 tương ứng kịch bản phát thải cao, trung bình, thấp

Trên Hình 7 là biểu đồ diễn biến nhiệt độ, lượng mưa, độ chênh lệch bão hòa trung bình qua các thập kỷ tại trạm Buôn Ma thuột.

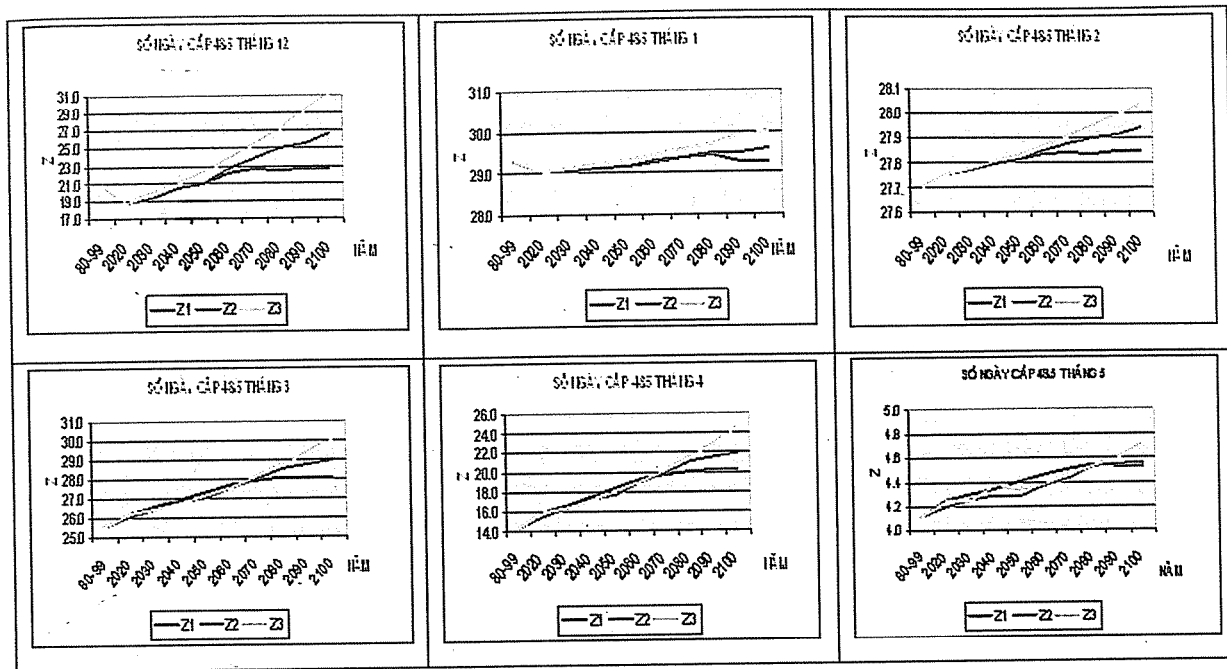


Hình 7. Diễn biến các đại lượng khí tượng từng thập kỷ trong mùa cháy rừng qua các thập kỷ tại trạm Buôn Ma Thuột. Nhiệt độ (trái), Lượng mưa (giữa), Độ chênh lệch bão hòa (phải).

Xem xét xu thế biến đổi của các đại lượng khí tượng cho thấy nhiệt độ tăng cao trong các tháng cuối mùa cháy rừng; Lượng mưa đã có giá trị thấp lại còn suy giảm; Độ chênh lệch bão hòa có xu thế gia tăng vào cuối mùa cháy rừng.

Tóm lại, trong mùa cháy rừng tại khu vực Tây Nguyên nhiệt độ không khí tăng lên, lượng mưa

giảm mạnh và độ chênh lệch bão hòa có xu hướng tăng. Kết quả tính toán cho thấy nguy cơ cháy rừng tăng rất cao ở cả đầu mùa và cuối mùa cháy. Số ngày có nguy cơ cháy rừng cấp IV,V có thể tăng lên tới 29-31 ngày trong một tháng. Mùa cháy rừng ở Tây nguyên đến sớm và kết thúc muộn. Nguy cơ cháy của Tây Nguyên tăng cao cả đầu và cuối mùa cháy.



Hình 8. Diễn biến số ngày có nguy cơ cao trong mùa cháy rừng tại khu vực Tây Nguyên (tr. Buôn Ma Thuột) qua các thập kỷ từ 1961 đến 2100. Z1,Z2,Z3 tương ứng kịch bản phát thải cao, trung bình, thấp

5. Kết luận

Dưới tác động của BĐKH, nguy cơ cháy rừng tại các khu vực trên lãnh thổ Việt Nam đều tăng cao và mùa cháy rừng đều có sự dịch chuyển. Cụ thể: tại khu vực Tây Bắc nguy cơ cháy rừng có xu hướng giảm vào đầu mùa và tăng ở cuối mùa, mùa cháy có xu thế đến muộn và cũng kết thúc muộn. Tại khu vực Đông Bắc nguy cơ cháy rừng có xu hướng giảm, mùa cháy có xu thế đến muộn và kết thúc

sớm; Tại khu vực Bắc Trung Bộ mùa cháy có xu thế đến sớm hơn và kết thúc muộn hơn, nguy cơ cháy cũng tăng cao hơn. Tại khu vực Tây Nguyên mùa cháy rừng có xu thế đến sớm hơn và kết thúc muộn hơn, nguy cơ cháy rừng cũng tăng cao hơn.

Trên đây là những kết quả nghiên cứu bước đầu. Trong tương lai cần mở rộng nghiên cứu trên cả phương diện không gian cũng như phương pháp nghiên cứu và số liệu sử dụng.

Tài liệu tham khảo

1. Belop C.V (1982). Lửa rừng. Leningrat.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2009). Kịch bản Biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam. Hà Nội.
3. Phạm Ngọc Hưng (1988). Xây dựng phương pháp dự báo cháy rừng thông nhựa (*Pinus merkusii* J.) ở Quảng Ninh. Luận án PTS khoa học nông nghiệp. Hà Nội.
4. Bế Minh Châu (2001). Nghiên cứu ảnh hưởng của độ ẩm đến 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. Hà Tây.
5. Vương Văn Quỳnh và NNK (2005). Báo cáo tổng kết đề tài: "Nghiên cứu xây dựng các giải pháp phòng chống và khắc phục hậu quả cháy rừng cho vùng U Minh và Tây Nguyên". Hà Tây.
6. Võ Đình Tiến (1995). Phương pháp dự báo, lập bản đồ, khoanh vùng trọng điểm cháy rừng ở Bình Thuận. Tạp chí Lâm nghiệp, số 10, tr. 11-14.