

NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP NỘI SUY ĐIỀU KIỆN KHÍ TƯỢNG PHỤC VỤ CÔNG TÁC DỰ BÁO NGUY CƠ CHÁY RỪNG

Bế Minh Châu

Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định quy luật biến đổi của các yếu tố khí tượng chủ yếu ảnh hưởng tới nguy cơ cháy rừng bao gồm: nhiệt độ, độ ẩm không khí và lượng mưa trên phạm vi cả nước, từ đó xây dựng phương pháp nội suy các yếu tố này cho mọi điểm trên lãnh thổ. Từ số liệu quan trắc nhiều năm ở 158 trạm Khí tượng thủy văn quốc gia, tiến hành phân tích, xác định quy luật phân hoá của các nhân tố khí tượng theo kinh độ, vĩ độ và độ cao bằng phương pháp thống kê đa biến. Kết quả nghiên cứu cho thấy các yếu tố khí tượng ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng biến đổi mạnh theo không gian và thời gian. Nhiệt độ có quan hệ chặt chẽ nhất với các yếu tố kinh độ, vĩ độ và độ cao, còn độ ẩm không khí và lượng mưa có quan hệ kém chặt chẽ hơn. Để phục vụ dự báo cháy rừng có thể chia lãnh thổ thành một vùng với yếu tố nhiệt độ, chia thành ba vùng với độ ẩm không khí và lượng mưa, bao gồm: khu vực miền Bắc từ vĩ độ 19 trở ra, khu vực miền trung từ vĩ độ 13 đến vĩ độ 19 và vùng Nam Bộ. Đã xác lập được bộ phương trình phản ánh sự liên hệ giữa giá trị của các yếu tố khí tượng với kinh độ, vĩ độ, độ cao của từng tháng và trên từng vùng trong cả nước. Sai số của phép nội suy đối với độ ẩm không khí khoảng 2-4%, với nhiệt độ không khí trong những tháng mùa cháy là 3-8% với những khoảng cách xa trạm khí tượng không vượt quá 50 km. Sai số của phép nội suy với lượng mưa là 3-5% khi khoảng cách không vượt quá 20km.

Từ khóa: Dự báo cháy rừng, Phương pháp nội suy, Nguy cơ cháy rừng, Yếu tố khí tượng

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phòng cháy, chữa cháy rừng (PCCCR) là một nhiệm vụ quan trọng của công tác Quản lý bảo vệ rừng. Để làm tốt công tác này, trước hết cần phải dự báo chính xác khả năng có thể xảy ra cháy rừng và quy mô của nó để chủ động tiến hành các biện pháp PCCCR có hiệu quả.

Hiện nay ở nước ta, công tác dự báo nguy cơ cháy rừng đã được thực hiện ở tất cả địa phương với chủ đạo là phương pháp dự báo theo Chỉ tiêu tổng hợp (P) của V.G. Nesterop có cải tiến để phù hợp với điều kiện Việt Nam. Theo phương pháp dự báo này, sử dụng những nhân tố khí tượng như: nhiệt độ, độ thiếu hụt bão hòa của độ ẩm không khí thời điểm 13 giờ và lượng mưa ngày. Số liệu khí tượng phục vụ dự báo cháy rừng được cung cấp chủ yếu bởi các trạm Khí tượng thủy văn quốc gia. Hiện trên cả nước mới chỉ có 158 trạm Khí tượng quốc gia, thường được bố trí tại một số nơi điển hình của mỗi tỉnh. Trong thực tế còn nhiều khu vực khác không có trạm khí tượng nên việc thu thập số liệu để phục vụ công tác dự báo cháy rừng rất khó khăn, số liệu khí tượng để tính toán mức nguy cơ cháy chưa thật đại diện cho khu vực rừng cần dự báo, dẫn tới kết quả dự báo cháy rừng ở những khu vực đó có độ chính xác thấp, nhiều khi không sát với thực tế. Để góp phần hạn chế tồn tại này, cần thiết phải tiến hành nghiên cứu, nội suy các yếu tố khí tượng từ những trạm khí tượng lân cận để phục vụ cho công tác dự báo cháy rừng được thuận lợi và hiệu quả hơn.

Bài viết này trình bày kết quả nghiên cứu quy luật biến đổi các yếu tố khí tượng chủ yếu ảnh hưởng tới nguy cơ cháy rừng bao gồm: nhiệt độ, độ ẩm không khí và lượng mưa trên phạm vi cả nước, từ đó xây dựng phương pháp nội suy các yếu tố này cho mọi điểm khác nhau trên lãnh thổ từ số liệu quan trắc của các trạm khí tượng phục vụ công tác dự báo cháy rừng ở Việt Nam.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp được áp dụng là phương pháp nghiên cứu thực nghiệm. Trên cơ sở số liệu quan trắc nhiều năm ở các trạm khí tượng, tiến hành phân tích quy luật biến động của chúng theo thời gian và không gian. Đây là cơ sở để xác định phương pháp nội suy điều kiện khí tượng cho các điểm bất kỳ từ số liệu quan trắc của các trạm khí tượng.

Quy luật phân hoá của những yếu tố khí tượng được thể hiện bằng các công thức toán học phản ánh quy luật biến đổi của chúng theo kinh độ, vĩ độ và độ cao. Để nghiên cứu quy luật phân hoá của nhiệt độ, độ ẩm không khí và lượng mưa, nhóm nghiên cứu đã kế thừa kết quả quan trắc khí tượng và các thông số về

điều kiện địa lý gồm kinh độ, vĩ độ và độ cao của 158 trạm Khí tượng thủy văn quốc gia. Việc phân tích tương quan bằng phương pháp thống kê đa biến cho phép xác lập được bộ phương trình phản ánh liên hệ giữa giá trị của các yếu tố khí tượng với kinh độ, vĩ độ, độ cao của từng tháng và trên từng vùng trong cả nước. Phương pháp nội suy các yếu tố khí tượng trong nghiên cứu này được hiểu là phương pháp xác định giá trị của các yếu tố khí tượng cho những điểm có tọa độ bất kì trên cơ sở sử dụng hệ thống số liệu quan trắc được tại các trạm khí tượng thủy văn quốc gia. Phương pháp nội suy điều kiện khí tượng sẽ được xác lập trên cơ sở phân tích sai số của việc nội suy. Nó được mô tả bằng công thức dùng để nội suy, khoảng cách nội suy và sai số của nội suy.

Khoảng cách nội suy được xác định là khoảng cách mà sai số của việc nội suy không vượt quá 5%. Khoảng cách nội suy được xác định theo yếu tố khí tượng và vùng khí hậu. Để xác định khoảng cách nội suy, phải phân tích liên hệ giữa chênh lệch số liệu quan trắc được của một trạm với số liệu nội suy từ một trạm khác và khoảng cách giữa hai trạm đó. Khoảng cách nội suy là khoảng cách đảm bảo chênh lệch này không quá 5%.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Quy luật biến đổi của các yếu tố khí tượng

a. Quy luật biến đổi của nhiệt độ không khí

Kết quả nghiên cứu cho thấy: Quy luật biến đổi chung của nhiệt độ ở Việt Nam là nhiệt độ cao vào mùa Hè và giảm đi vào mùa Đông và mùa Xuân. Tháng có nhiệt độ cao nhất là tháng 7, tháng có nhiệt độ thấp nhất là tháng 1. Quy luật biến đổi nhiệt độ ở các trạm khí tượng không giống nhau, có những trạm nhiệt độ cao gấp gần hai lần nhiệt độ ở những trạm khác. Vì vậy, cần phân tích quy luật biến đổi của nhiệt độ để dự báo hoặc nội suy nhiệt độ cho những điểm khác nhau trên lãnh thổ. Sự khác biệt về nhiệt độ giữa các trạm khí tượng thay đổi theo từng tháng. Có những tháng chênh lệch nhiệt độ giữa các trạm khí tượng rất lớn, song có những tháng chênh lệch này lại thấp hơn. Vì vậy, cần phân tích quy luật biến đổi nhiệt độ theo từng tháng để nội suy nhiệt độ cho các điểm khác nhau trên lãnh thổ.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy sự thay đổi rõ rệt của nhiệt độ không khí theo các yếu tố địa lý. Phương trình liên hệ giữa nhiệt độ không khí với các yếu tố địa lý: vĩ độ, kinh độ và độ cao cho các địa phương trên cả nước được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1: Liên hệ giữa nhiệt độ không khí (Ttb) ở các trạm khí tượng với các yếu tố kinh độ (kd), vĩ độ (vd) và độ cao(dc)

Tháng	Phương trình tương quan	Hệ số tương quan (R)
1	$Ttb = 59,23 - 0,881*(vd) - 0,233*(kd) - 0,0034699*(dc)$	0,97
2	$Ttb = 62,45 - 0,873*(vd) - 0,254*(kd) - 0,002965*(dc)$	0,96
3	$Ttb = 66,20 - 0,6843*(vd) - 0,2969*(kd) - 0,002853*(dc)$	0,93
4	$Ttb = 57,0341 - 0,4474*(vd) - 0,223*(kd) - 0,0036*(dc)$	0,94
5	$Ttb = 23,69 - 0,1172*(vd) + 0,05568*(kd) - 0,004839*(dc)$	0,89
6	$Ttb = 12,21 + 0,08268*(vd) + 0,1373*(kd) - 0,005478*(dc)$	0,94
7	$Ttb = 8,241 + 0,13887*(vd) + 0,1665*(kd) - 0,005711*(dc)$	0,93
8	$Ttb = 5,3227 + 0,07866*(vd) + 0,1972*(kd) - 0,004444*(dc)$	0,79
9	$Ttb = 20,929 - 0,01224*(vd) + 0,058146*(kd) - 0,00509*(dc)$	0,93
10	$Ttb = 30,576 - 0,2357*(vd) - 0,01301*(kd) - 0,004741*(dc)$	0,94
11	$Ttb = 38,524 - 0,53238*(vd) - 0,06234*(kd) - 0,004502*(dc)$	0,96
12	$Ttb = 43,478 - 0,7456*(vd) - 0,09814*(kd) - 0,004046*(dc)$	0,97

Có thể thấy trên quy mô toàn quốc, nhiệt độ các tháng liên hệ khá chặt chẽ với các yếu tố địa lý, hệ số tương quan của các phương trình ở phần lớn các trường hợp đều xấp xỉ 0,9 trở lên. Hai tháng có hệ số tương quan thấp nhất là tháng 5 (R=0,89) và tháng 8 (R=0,79). Tuy nhiên, đây là những tháng có nguy cơ cháy rừng ở mức thấp, trừ khu vực Nam Trung Bộ. Kết quả phân tích trên cho thấy có thể sử dụng các phương trình chung để nội suy nhiệt độ cho các vị trí khác nhau trong phạm vi cả nước.

b. Quy luật biến đổi của độ ẩm không khí và lượng mưa

- Quy luật chung của biến đổi độ ẩm không khí ở Việt Nam là theo mùa. Tại khu vực Lai Châu và các tỉnh Trung Bộ có biên độ dao động của độ ẩm không khí cao nhất. Những tháng độ ẩm không khí trung bình ngày cực đại lên đến xấp xỉ 90%, còn những tháng giá trị này cực tiểu xấp xỉ 70%. Mùa có độ ẩm không khí cao ở các vùng không giống nhau. Các tỉnh phía Bắc, vùng Nam Bộ và Tây Nguyên có cực đại độ ẩm không khí vào mùa hè và cực tiểu vào mùa Đông, các tỉnh Trung Bộ có cực đại độ ẩm không khí vào mùa Đông và cực tiểu vào mùa Hè. Riêng khu vực Đông Bắc lại có hai cực đại độ ẩm vào các tháng 1, 2 và tháng 8.

Độ ẩm không khí ở các nơi không giống nhau. Tại cùng một thời điểm, độ ẩm không khí ở trạm này có thể cao hơn những trạm khác tới 20%. Sự khác biệt về độ ẩm không khí giữa các trạm khí tượng thay đổi theo từng tháng. Có những tháng chênh lệch độ ẩm không khí giữa các trạm khí tượng rất lớn, song có những tháng chênh lệch này lại thấp hơn khá nhiều.

- Quy luật chung của sự biến đổi về lượng mưa ở Việt Nam cũng là theo mùa. Ở hầu hết các khu vực, lượng mưa những tháng thấp nhất chỉ bằng một phần mười những tháng cao nhất. Các tỉnh phía Bắc và vùng Nam Bộ có lượng mưa cực đại vào mùa Hè và cực tiểu vào mùa Đông, vùng Trung Bộ có cực đại lượng mưa vào mùa Đông và cực tiểu vào mùa Hè. Lượng mưa ở các nơi không giống nhau, tại cùng một thời điểm, lượng mưa ở trạm này có thể cao hơn những trạm khác tới 30% hoặc thậm chí 50%. Sự khác biệt về lượng mưa giữa các trạm khí tượng thay đổi theo từng tháng.

Nghiên cứu còn cho thấy nhìn chung độ ẩm không khí và lượng mưa trên phạm vi toàn quốc liên hệ không thật chặt chẽ với các yếu tố địa lý. Hệ số tương quan của các phương trình quan hệ giữa chúng với kinh độ, vĩ độ và độ cao ở phần lớn các trường hợp đều tồn tại song không cao (R=0,19-0,64). Trong những tháng của mùa cháy rừng như các tháng 1, 2 thì trị số này là khá thấp. Vì vậy, để nội suy được thông tin về hai yếu tố này cần phân chia lãnh thổ thành các vùng địa lý khác nhau. Căn cứ vào tiêu chuẩn về hệ số tương quan, tiến hành phân chia cả nước thành ba vùng để nội suy độ ẩm không khí và lượng mưa. Đó là các vùng Bắc Bộ - tính từ Thanh Hoá trở ra (vĩ độ 19 trở ra), Trung Bộ - tính từ Nghệ An đến Ninh Thuận (từ vĩ độ 13 đến 19) và Nam Bộ tính từ Bình Thuận trở vào (từ 13 độ trở vào). Kết quả nghiên cứu về sự phân hoá độ ẩm không khí và lượng mưa theo các yếu tố địa lý trong năm ở các vùng Bắc Bộ, Trung Bộ và Nam Bộ được trình bày ở các bảng 2 đến 7.

Bảng 2. Liên hệ giữa độ ẩm không khí ở các trạm khí tượng (A%) với kinh độ (kd), vĩ độ (vd) và độ cao (dc) ở các tỉnh Bắc Bộ

Tháng	Phương trình tương quan	R
1	$A\% = 142,3395 - 0,0473*(vd^2) - 0,0034*(kd^2) + 0,00000095*(dc^2)$	0,60
2	$A\% = 37,0113 - 0,05245*(vd^2) + 0,00633*(kd^2) + 0,00000058*(dc^2)$	0,70
3	$A\% = -39,2047 - 0,04713*(vd^2) + 0,013037*(kd^2) - 0,00000028*(dc^2)$	0,78
4	$A\% = -38,7846 - 0,02494*(vd^2) + 0,01207*(kd^2) + 0,00000046*(dc^2)$	0,72
5	$A\% = 11,5436 + 0,001194*(vd^2) + 0,00629*(kd^2) + 0,00000022*(dc^2)$	0,57
6	$A\% = 57,60097 + 0,03455*(vd^2) + 0,00091*(kd^2) + 0,00000215*(dc^2)$	0,77
7	$A\% = 59,1213 + 0,06139*(vd^2) - 0,00029*(kd^2) + 0,00000196*(dc^2)$	0,86
8	$A\% = 77,1351 + 0,02653*(vd^2) - 0,00030*(kd^2) + 0,00000125*(dc^2)$	0,72
9	$A\% = 123,484 - 0,02185*(vd^2) - 0,00260*(kd^2) + 0,0000016*(dc^2)$	0,71
10	$A\% = 167,9353 - 0,0368*(vd^2) - 0,006157*(kd^2) + 0,00000115*(dc^2)$	0,73
11	$A\% = 197,565 - 0,03972*(vd^2) - 0,00879*(kd^2) + 0,00000076*(dc^2)$	0,71
12	$A\% = 186,2718 - 0,039*(vd^2) - 0,00784*(kd^2) + 0,00000117*(dc^2)$	0,67

Bảng 3. Liên hệ giữa lượng mưa ở các trạm khí tượng (Mtb, mm) với kinh độ (kd), vĩ độ (vd) và độ cao (dc) ở các tỉnh Bắc Bộ

Tháng	Phương trình tương quan	R
1	$Mtb=17,9896+0,07879*(vd^2)+0,00369*(kd^2)+0,00000972*(dc^2)$	0,55
2	$Mtb=-19,315+0,00678*(vd^2)+0,004169*(kd^2)+0,00000967*(dc^2)$	0,50
3	$Mtb=40,1378+0,05878*(vd^2)+-0,00210*(kd^2)+0,0000099*(dc^2)$	0,57
4	$Mtb=284,2589+0,3214*(vd^2)+-0,02913*(kd^2)+0,00001998*(dc^2)$	0,84
5	$Mtb=43,4825+0,46642*(vd^2)+-0,00559*(kd^2)+0,0000381*(dc^2)$	0,70
6	$Mtb=244,6596+1,0749*(vd^2)+-0,04226*(kd^2)+0,0000461*(dc^2)$	0,78
7	$Mtb=-435,0073+1,57102*(vd^2)+0,0016*(kd^2)+0,0000582*(dc^2)$	0,77
8	$Mtb=-824,2281+0,7281*(vd^2)+0,07421*(kd^2)+0,0000572*(dc^2)$	0,66
9	$Mtb=227,7352+-1,94876*(vd^2)+0,0809*(kd^2)+0,0000524*(dc^2)$	0,79
10	$Mtb=798,7501+-1,86061*(vd^2)+0,0166*(kd^2)+0,0000355*(dc^2)$	0,80
11	$Mtb=438,0638+-0,60558*(vd^2)+-0,0099*(kd^2)+0,0000181*(dc^2)$	0,64
12	$Mtb=22,3706+-0,14389*(vd^2)+0,00574*(kd^2)+0,0000110*(dc^2)$	0,55

Bảng 4. Liên hệ giữa độ ẩm không khí ở các trạm khí tượng (A%) với kinh độ (kd), vĩ độ (vd) và độ cao(dc) ở các tỉnh Trung Bộ

Tháng	Phương trình tương quan	R
1	$A\%=-265,0486+0,17562*(vd^2)+0,0264*(kd^2)-0,00000366*(dc^2)$	0,83
2	$A\%=-320,2544+0,21594*(vd^2)+0,03024*(kd^2)-0,00000582*(dc^2)$	0,87
3	$A\%=-293,4243+0,22177*(vd^2)+0,02763*(kd^2)-0,00000721*(dc^2)$	0,90
4	$A\%=-170,7115+0,15100*(vd^2)+0,01851*(kd^2)-0,00000489*(dc^2)$	0,89
5	$A\%=-4,611997+0,04808*(vd^2)+0,0062*(kd^2)+0,00000192*(dc^2)$	0,43
6	$A\%=114,14426-0,02873*(vd^2)-0,002439*(kd^2)+0,00000476*(dc^2)$	0,48
7	$A\%=173,8445-0,06157*(vd^2)-0,00707*(kd^2)+0,0000098*(dc^2)$	0,68
8	$A\%=327,8670-0,08224*(vd^2)-0,019698*(kd^2)+0,00000987*(dc^2)$	0,62
9	$A\%=159,4841+0,004820*(vd^2)-0,00665*(kd^2)+0,0000059*(dc^2)$	0,59
10	$A\%=-48,52056+0,02792*(vd^2)+0,00267*(kd^2)+0,000000221*(dc^2)$	0,44
11	$A\%=-119,2565+0,08917*(vd^2)+0,01583*(kd^2)-0,00000114*(dc^2)$	0,58
12	$A\%=-198,7809+0,12464*(vd^2)+0,021849*(kd^2)-0,00000295*(dc^2)$	0,67

Bảng 5. Liên hệ giữa lượng mưa ở các trạm khí tượng (Mtb) với kinh độ (kd), vĩ độ (vd) và độ cao (dc) ở các tỉnh Trung Bộ

Tháng	Phương trình tương quan	R
1	$Mtb=-8481,12571+45,12290*(vd)+72,84877*(kd)-0,05152*(dc)$	0,77
2	$Mtb=-1595,92175+13,461896*(vd)+13,18965*(kd)-0,02532*(dc)$	0,73
3	$Mtb=189,377796+4,5924248*(vd)-2,127889*(kd)+0,00480*(dc)$	0,67

4	$Mtb=1527,00917-1,607411*(vd)-13,39174*(kd)+0,051888*(dc)$	0,57
5	$Mtb=3501,12418-13,60371*(vd)-29,38546*(kd)+0,07015*(dc)$	0,54
6	$Mtb=1043,4319-2,7351912*(vd)-7,9987880*(kd)+0,176054*(dc)$	0,51
7	$Mtb=6001,63935-27,75287*(vd)-50,65984*(kd)+0,14816*(dc)$	0,59
8	$Mtb=9086,26231-28,88564*(vd)-78,72917*(kd)+0,19145*(dc)$	0,65
9	$Mtb=1097,98775+42,40674*(vd)-12,93647*(kd)-0,04365*(dc)$	0,84
10	$Mtb=-32190,8699+173,12334*(vd)+278,7364*(kd)-0,228*(dc)$	0,75
11	$Mtb=-41547,1066+181,8483*(vd)+363,15726*(kd)-0,20284*(dc)$	0,77
12	$Mtb=-22441,4574+103,040*(vd)+194,89664*(kd)-0,11094*(dc)$	0,79

Bảng 6. Liên hệ giữa độ ẩm không khí ở các trạm khí tượng (A%) với kinh độ (kd), vĩ độ (vd) và độ cao (dc) ở các tỉnh Nam Bộ

Tháng	Phương trình tương quan	R
1	$A\%=143,13724-3,212236*(vd)-0,313795*(kd)+0,0065937*(dc)$	0,68
2	$A\%=191,08363-3,189406*(vd)-0,776164*(kd)+0,0056868*(dc)$	0,67
3	$A\%=101,46277-4,039399*(vd)+0,141495*(kd)+0,0058357*(dc)$	0,74
4	$A\%=77,4336-2,913498*(vd)+0,272732*(kd)+0,0073989*(dc)$	0,67
5	$A\%=191,88213-1,290538*(vd)-0,910386*(kd)+0,0075768*(dc)$	0,72
6	$A\%=183,99763-0,305577*(vd)-0,904696*(kd)+0,0065461*(dc)$	0,58
7	$A\%=90,39919-0,076477*(vd)-0,041589*(kd)+0,0043923*(dc)$	0,56
8	$A\%=149,64684+0,022064*(vd)-0,6049*(kd)+0,0055908*(dc)$	0,50
9	$A\%=47,81677+-0,707895*(vd)+0,428862*(kd)+0,0038168*(dc)$	0,50
10	$A\%=27,65563-1,093288*(vd)+0,650502*(kd)+0,002583*(dc)$	0,38
11	$A\%=62,90965-1,881161*(vd)+0,369404*(kd)+0,003247*(dc)$	0,48
12	$A\%=63,45202-3,573064*(vd)+0,493175*(kd)+0,0069493*(dc)$	0,68

Bảng 7. Liên hệ giữa lượng mưa ở các trạm khí tượng (Mtb) với các kinh độ (kd), vĩ độ (vd) và độ cao(dc) ở các tỉnh Nam Bộ

Tháng	Phương trình tương quan	R
1	$Mtb=-108,476+0,415535*(vd^2)+0,00661*(kd^2)-0,00000581*(dc^2)$	0,56
2	$Mtb=67,493+0,226984*(vd^2)-0,00765*(kd^2)+0,00001081*(dc^2)$	0,61
3	$Mtb=352,693+0,366364*(vd^2)-0,033041*(kd^2)+0,00002587*(dc^2)$	0,63
4	$Mtb=1033,912+0,719141*(vd^2)-0,092611*(kd^2)+0,00006976*(dc^2)$	0,73
5	$Mtb=1829,298+0,069914*(vd^2)-0,145068*(kd^2)+0,00005962*(dc^2)$	0,75
6	$Mtb=2092,846-0,619098*(vd^2)-0,158197*(kd^2)+0,00004653*(dc^2)$	0,65
7	$Mtb=2525,17-0,231014*(vd^2)-0,200022*(kd^2)+0,00007593*(dc^2)$	0,65
8	$Mtb=2706,994-0,285998*(vd^2)-0,2141*(kd^2)+0,00007263*(dc^2)$	0,60

9	$Mtb=2351,537+0,982037*(vd^2)-0,192744*(kd^2)+0,00005553*(dc^2)$	0,60
10	$Mtb=525,008+1,400991*(vd^2)-0,035393*(kd^2)-0,00003235*(dc^2)$	0,39
11	$Mtb=-671,335+2,286581*(vd^2)+0,049845*(kd^2)-0,00008643*(dc^2)$	0,60
12	$Mtb=-461,976+0,678143*(vd^2)+0,03851*(kd^2)-0,00003027*(dc^2)$	0,54

Từ số liệu ở các bảng trên có thể nhận thấy ở phần lớn các trường hợp, hệ số tương quan giữa lượng mưa với các yếu tố địa lý: kinh độ, vĩ độ và độ cao ≥ 0.6 , nhìn chung mức liên hệ của lượng mưa với kinh độ, vĩ độ và độ cao kém chặt chẽ hơn so với nhiệt độ và độ ẩm không khí. Trong thực tế việc nội suy lượng mưa thường mắc sai số lớn. Nguyên nhân chủ yếu do lượng mưa phân hoá rất mạnh phụ thuộc vào các yếu tố địa lý. Ngoài ra, biến động của lượng mưa theo không gian và thời gian không liên tục. Vì vậy, việc sử dụng các phương trình mô phỏng quy luật biến đổi của đại lượng liên tục để nội suy giá trị của lượng mưa là không hoàn toàn thích hợp.

Để xác định phương pháp nội suy lượng mưa từ các trạm khí tượng, nghiên cứu cũng tiến hành phân tích sự khác biệt giữa số liệu tính theo phương trình lý thuyết và số liệu thực tế của các trạm khí tượng. Kết quả cho thấy sai số giữa số liệu thực tế và số liệu tính theo các phương trình tương quan trung bình là 7-9mm trong những tháng trọng điểm cháy. Những tháng còn lại có sai số trung bình đến 50mm/tháng. Tuy nhiên, do đây không phải là những tháng thuộc mùa cháy rừng nên sai số nội suy về lượng mưa không ảnh hưởng đến kết quả dự báo cháy rừng. Kết quả nghiên cứu cho thấy sai số về lượng mưa giữa số liệu thực tế và số liệu tính theo các phương trình tương quan trung bình là 20% ở khu vực Trung bộ và 15% ở khu vực Nam bộ. Sai số này sẽ được giảm đi còn khoảng 5% khi áp dụng phương pháp nội suy từ ba trạm gần nhất và khoảng cách nội suy dưới 20km. Đây là cơ sở khoa học để sử dụng các phương trình tương quan nội suy lượng mưa ở các vùng của nước ta.

2. Xây dựng phương pháp nội suy các yếu tố khí tượng

Việc xác định các yếu tố nhiệt độ, độ ẩm không khí và lượng mưa tại một vị trí và tại một thời điểm được thực hiện qua những bước chủ yếu sau:

- Xác định các hệ số khoảng cách từ điểm nội suy đến ba trạm khí tượng gần nhất.
- Xác định những yếu tố khí tượng ở điểm cần nội suy và ở ba trạm khí tượng gần nhất theo các phương trình phân bố nhiệt độ, độ ẩm và lượng mưa theo kinh độ, vĩ độ và độ cao đã xác lập.
- Xác định chênh lệch giữa các yếu tố khí tượng của điểm cần nội suy với những yếu tố đó của ba trạm khí tượng gần nhất.
- Xác định yếu tố khí tượng ở điểm cần nội suy theo chênh lệch của chúng giữa điểm cần nội suy với các trạm khí tượng gần nhất, hệ số khoảng cách và giá trị thực của các yếu tố khí tượng tại các trạm khí tượng gần nhất.
- Kiểm tra tính chính xác của phương pháp nội suy. Nếu sai lệch của các yếu tố khí tượng thực tại trạm khí tượng với số liệu tính theo phương trình không quá 5% thì phương trình liên hệ và phương pháp nội suy nói chung được xem là thích hợp.

Để nâng cao độ chính xác việc nội suy các yếu tố khí tượng, nghiên cứu áp dụng phương pháp nội suy các yếu tố khí tượng cho điểm bất kỳ từ số liệu quan trắc của ba trạm khí tượng gần nhất. Phương pháp nội suy được thực hiện như sau:

Trước tiên tính khoảng cách từ điểm nội suy đến ba trạm khí tượng gần nhất được kc1, kc2 và kc3, sau đó xác định hệ số khoảng cách của điểm nội suy đến ba trạm gần nhất hs1, hs2, hs3 theo các công thức sau:

$$hs1=(1/(kc1+0,0000001))/(1/(kc1+0,0000001)+1/(kc2+0,0000001)+1/(kc3+0,0000001))$$

$$hs2=(1/(kc2+0,0000001))/(1/(kc1+0,0000001)+1/(kc2+0,0000001)+1/(kc3+0,0000001))$$

$$hs3=(1/(kc3+0,0000001))/(1/(kc1+0,0000001)+1/(kc2+0,0000001)+1/(kc3+0,0000001))$$

Xác định những yếu tố khí tượng ở điểm cần nội suy và ba trạm khí tượng gần nhất theo các phương trình phân bố nhiệt độ, độ ẩm không khí và lượng mưa theo kinh độ, vĩ độ và độ cao: tpt , $tpt1$, $tpt2$, $tpt3$.

Chênh lệch giữa các yếu tố khí tượng của điểm cần nội suy và ba trạm khí tượng gần nhất ($h1$, $h2$, $h3$) được xác định như sau:

$$h1=tpt-tpt1; h2=tpt-tpt2; h3=tpt-tpt3$$

Các yếu tố khí tượng nghiên cứu tại điểm cần nội suy tính tại trạm 1, 2, 3 được xác định giá trị thực tế tại ba trạm khí tượng gần nhất như sau:

$$t1=h1+ttram1; t2=h2+ttram2; t3=h3+ttram3$$

Trong đó $t1$, $t2$, $t3$ là từng yếu tố khí tượng của điểm cần nội suy tính theo yếu tố đó tại trạm khí tượng 1, 2, 3; $ttram1$, $ttram2$, $ttram3$ là giá trị yếu tố nghiên cứu tại các trạm khí tượng 1, 2, 3.

$$\text{Các yếu tố khí tượng thực tế tại điểm cần nội suy là } t = t1*hs1+t2*hs2+t3*hs3$$

Kết quả nghiên cứu cho thấy sai số trung bình của số liệu thực tế với số liệu lý thuyết tính được bằng việc sử dụng các phương trình tương quan và số liệu các trạm gần nhất đối với độ ẩm không khí trung bình khoảng 2% đến 4%, đối với nhiệt độ không khí là 3% đến 8% với khoảng cách nội suy dưới 50 km. Tuy nhiên trong những tháng mùa cháy sai số này chỉ trong khoảng 3-5%. Sai số của phép nội suy với lượng mưa là 3% đến 5% khi khoảng cách không vượt quá 20km. Đây là cơ sở khoa học của phương pháp nội suy các yếu tố nhiệt độ, độ ẩm không khí và lượng mưa từ số liệu quan trắc của các trạm khí tượng Nhà nước phục vụ cho công tác dự báo cháy rừng ở các địa phương. Tuy nhiên để nâng cao độ chính xác của việc nội suy lượng mưa cần đan dày điểm đo mưa.

III. KẾT LUẬN

- Các yếu tố khí tượng ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng biến đổi mạnh mẽ theo không gian và thời gian. Nhiệt độ không khí có liên quan chặt chẽ nhất với các yếu tố địa lý như kinh độ, vĩ độ và độ cao, còn độ ẩm không khí và lượng mưa có quan hệ kém chặt chẽ hơn.

- Để phục vụ dự báo cháy rừng có thể chia lãnh thổ thành một vùng với yếu tố nhiệt độ, chia thành ba vùng với độ ẩm không khí và lượng mưa, bao gồm: khu vực miền Bắc từ vĩ độ 19 trở ra, khu vực miền trung từ vĩ độ 13 đến vĩ độ 19 và vùng Nam Bộ.

- Phương pháp nội suy điều kiện khí tượng phục vụ cảnh báo nguy cơ cháy rừng là phương pháp nội suy không gian, trong đó kết hợp việc sử dụng đồng thời các phương trình phản ánh quy luật phân hoá của điều kiện khí tượng theo kinh độ, vĩ độ và độ cao và phương pháp nội suy theo khoảng cách.

- Sai số nội suy trong những tháng mùa cháy đối với độ ẩm không khí khoảng 2-4%, với nhiệt độ không khí là 3-8% khi khoảng cách nội suy dưới 50 km. Sai số nội suy với lượng mưa là 3-5% khi khoảng cách không vượt quá 20km.

- Sử dụng phương pháp nội suy các yếu tố khí tượng cho một điểm bất kỳ từ số liệu của 3 trạm khí tượng gần nhất của Nhà nước để phục vụ công tác dự báo cháy rừng với sai số <5%. Tuy nhiên để nâng cao độ chính xác của việc nội suy lượng mưa cần đan dày điểm đo mưa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bé Minh Châu (2002). Lửa rừng, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Bé Minh Châu (2008). Nghiên cứu hoàn thiện phương pháp dự báo và phần mềm cảnh báo nguy cơ cháy rừng ở Việt Nam. Báo cáo tổng kết khoa học đề tài cấp Bộ.
3. Phạm Ngọc Hưng (2001). Thiên tai khô hạn cháy rừng và các giải pháp phòng cháy, chữa cháy rừng ở Việt Nam, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Vương Văn Quỳnh, Trần Thị Tuyết Hằng (1998). Khí tượng thủy văn rừng, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

5. Vương Văn Quỳnh (2006). Nghiên cứu các giải pháp phòng chống và khắc phục hậu quả cháy rừng cho vùng U Minh và Tây Nguyên. Báo cáo tổng kết khoa học công nghệ đề tài cấp Nhà nước.
6. Cục Kiểm lâm (2005). Sổ tay kỹ thuật phòng cháy, chữa cháy rừng, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

DEVELOPING A METHOD FOR INTERPOLATING THE MAIN METEOROLOGICAL FACTORS USED IN FOREST FIRE FORECAST

Be Minh Chau

Forest University

SUMMARY

Understanding the climatic and environmental factors that affect fire behaviour is important in predicting danger and fire risk.

Using long term data from 158 national meteorological stations across Vietnam it was possible, using multivariate statistical methods, to determine the principle meteorological factors to predict the potential for fire along longitudinal, latitudinal, and elevation gradients.

The principle determinant of fire prediction was temperature regardless of longitude, latitude or altitude, whereas humidity and rainfall were less useful determinants.

It was possible to develop a set of equations to relate these meteorological factors with longitude, latitude and altitude by month for each of three regions of the country; northern region ($>19^{\circ}$ N), central region (from 13° to 19° N) and southern region ($< 13^{\circ}$ N).

Key words: Forest fire forecast, Method for interpolation, Meteorological factors

Người thẩm định: PGS.TS. Vương Văn Quỳnh