

1. MỞ ĐẦU

Theo Phạm Ngọc Hưng (2001), từ năm 1963 – 2000 ở nước ta đã xảy ra 45.921 vụ cháy rừng, thiêu huỷ 632.049 ha [1, 2,3]. Vì thế vấn đề phòng chống cháy rừng và hạn chế những hậu quả xấu do cháy rừng gây ra là một việc làm cần thiết.

Hiện nay các cấp dự báo nguy cơ cháy rừng ngắn hạn và dài hạn ở nước ta được xây dựng trên cơ sở áp dụng chỉ tiêu khí tượng tổng hợp (P) của V. G. Nexterov và chỉ số ngày khô hạn của Phạm Ngọc Hưng [1, 2]. Ưu điểm của các phương pháp này là đơn giản, dễ tính toán. Nhưng các phương pháp này cũng có nhiều hạn chế: (1) chưa tính hết các nhân tố ảnh hưởng đến cháy rừng; (2) để tính được các cấp cháy, hàng ngày dự báo viên phải đo đạc các thông tin ở hiện trường vào lúc 13 giờ; (3) cần phải có các dụng cụ và máy móc quan trắc khí tượng; (4) chỉ số P được phân chia quá rộng và khi P thay đổi 1 vài đơn vị thì cấp cháy cũng thay đổi; (5) dự báo viên phải theo dõi liên tục ngày có mưa hay không mưa...

Với mong muốn góp phần tìm kiếm phương pháp dự báo nguy cơ cháy rừng có hiệu quả, tác giả đã thực hiện đề tài “**Ứng dụng hàm tuyến tính Fisher để phân cấp nguy cơ cháy rừng ở khu vực U Minh Hạ - tỉnh Cà Mau**”.

Mục tiêu của đề tài bao gồm:

1. Xây dựng được các hàm tuyến tính Fisher dựa trên 4 biến khí tượng có ảnh hưởng lớn đến cháy rừng (nhiệt độ không khí, độ ẩm không khí, mưa, độ ẩm bão hòa không khí) để làm cơ sở dự báo nguy cơ cháy rừng ở khu vực U Minh Hạ tỉnh Cà Mau.

2. Lập được bảng dự đoán cấp nguy cơ cháy rừng cho từng ngày trong các tháng có nguy cơ cháy rừng ở khu vực U Minh Hạ tỉnh Cà Mau.

Kết quả của đề tài mang lại những ý nghĩa khác nhau. Về lý luận, đề tài góp phần tìm kiếm phương pháp phân cấp nguy cơ cháy rừng khách quan hơn. Về thực tiễn, kết quả của đề tài giúp cho các cơ sở lâm nghiệp chủ động dự đoán cấp nguy cơ cháy rừng hàng ngày trong mùa có nguy cơ cháy rừng.

II. TỔNG QUAN

2.1. CÁC KIỂU CHÁY RỪNG VÀ NGUYÊN NHÂN

Cháy rừng được hiểu là sự lan truyền không định hướng của lửa theo diện tích rừng [1,2]. Cháy rừng được phân chia thành ba kiểu: (1) cháy ngầm, (2) cháy dưới tán rừng hay cháy tầng dưới, (3) cháy tán rừng hay cháy tầng trên. Cháy ngầm là cháy các vật liệu hữu cơ (thảm mục và than bùn) tích tụ dưới mặt đất. Đặc điểm của cháy ngầm là tốc độ lan truyền chậm (từ 0,5 - 5,0 m/ngày), không hình thành ngọn lửa, khói rất ít. Cháy dưới tán rừng (hay cháy bề mặt sàn rừng) là cháy lớp vật rụng trên sàn rừng, thảm cây bụi, thảm cỏ và lớp cây tái sinh phân bố dưới tán rừng. Đây là loại cháy thường hay xảy ra. Tùy theo nguồn vật liệu cháy (vật rụng, xác chết của cây rừng, thảm cây bụi và thảm cỏ, cây tầng dưới, cây gỗ tầng trên) và thời tiết (ẩm độ, nhiệt độ, gió), cháy dưới tán có các tốc độ khác nhau: nhanh (từ 180 đến 300 m/h), chậm (từ 60 đến 180 m/h). Cháy tán rừng hay cháy tầng trên là cháy tầng tán quần thụ. Loại cháy này thường xảy ra do kết quả phát triển của cháy tầng dưới - cháy dưới tán rồi lan truyền qua lớp tán cây bụi và cây tái sinh đến tán cây gỗ. Cháy tầng trên cũng có thể xảy ra với tốc độ nhanh (15 - 25 m/s) hoặc tốc độ chậm (5 - 15 m/s).

Nguyên nhân xuất hiện cháy rừng là do kết quả của những hoạt động bất cẩn hoặc hoạt động vô ý thức của con người và do sấm sét, trong đó hoạt động của con người là nguyên nhân chủ yếu. Vì thế, lửa được xem là một nhân tố của nhóm sinh vật, bởi vì nó gắn liền với hoạt động của con người. Lửa là nhân tố quan trọng ảnh hưởng đến sự phân bố của rừng mưa. Trong trạng thái tự nhiên, do điều kiện mưa lớn, ẩm độ của đất và không khí khá cao, nên rừng mưa không bị ảnh hưởng đáng kể nào của lửa. Tuy nhiên, ở một số lập địa khô hạn, các rừng mưa hạn sinh có thể vẫn bị lửa kiểm soát ít nhiều.

2.2. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHÁY RỪNG

Nhiệt độ. Nhiệt độ cao làm bốc hơi nước từ vật liệu cháy. Kết quả làm cho vật liệu cháy bị khô. Từ đó cháy có thể xuất hiện.

Độ ẩm. Độ ẩm thiếu hụt của không khí là nhân tố có ảnh hưởng đến cháy rừng. Độ ẩm thiếu hụt của không khí là sự chênh lệch giữa nhiệt độ không khí vào lúc 13 giờ và nhiệt độ điểm sương. Nhiệt độ điểm sương là nhiệt độ ở thời điểm không khí bão hoà hơi nước. Khi không khí bão hoà hơi nước thì quá trình ngưng kết hơi nước trong không khí sẽ xảy ra. Khi không khí có độ ẩm thấp và nhiệt độ cao thì vật liệu cháy sẽ khô. Đây là điều kiện thuận lợi cho quá trình cháy.

Gió. Gió có ảnh hưởng đến tốc độ lan truyền và hướng di chuyển của lửa. Gió cũng làm vật liệu cháy khô nhanh hơn. Khi tốc độ gió đạt 6 – 7 km/h thì tốc độ cháy sẽ tăng lên. Khi tốc độ gió đạt trên 15 km/h thì tốc độ và tính nguy hiểm của cháy sẽ tăng lên nhanh.

Tùy theo tốc độ gió, Kooper (1990) đã đề nghị hiệu chỉnh chỉ số nguy cơ cháy rừng P của Nexterov như sau:

Tốc độ gió (Km/h)	Hệ số P hiệu chỉnh
0 – 5	1
6 – 15	1.5
16 – 25	2.0
≥ 26	3.0

Mưa. Mưa làm tăng độ ẩm của vật liệu cháy. Ở Việt Nam, khi mưa nhỏ hơn 5 mm thì vật liệu cháy sẽ khô, và nguy cơ cháy rừng có thể xảy ra. Mưa trên 5 mm thì ít có nguy cơ cháy rừng.

Vật liệu cháy. Vật liệu cháy bao gồm thảm khô (cành, nhánh, lá, vỏ, hoa quả...), cây khô, chà nhánh khô sau khi khai thác rừng, than bùn, thân cây và cành lá còn tươi...Tình nguy hại của cháy tăng lên cùng với sự gia tăng vật liệu cháy.

Vùng sinh thái. Điều kiện khí hậu của các địa phương khác nhau có ảnh hưởng đến cháy rừng. Ở phía nam có hai mùa khô và mưa phân biệt khá rõ, trong đó mùa khô có thể kéo dài từ 4 – 7 tháng. Đây là mùa phát sinh cháy rừng ở miền Nam.

Dân cư và tập quán sinh hoạt. Mật độ dân cư, phương thức canh tác, mật độ điểm du lịch và người đi du lịch vào rừng và mật độ đường giao thông... có ảnh hưởng lớn đến cháy rừng. Ý thức sinh hoạt của cộng đồng cũng có ảnh hưởng lớn đến cháy rừng. Nhiều vụ cháy rừng ở Đà Lạt có liên quan đến phương thức canh tác và sinh hoạt của cộng đồng.

2.3. PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO CHÁY RỪNG

Dự báo cháy rừng bao gồm hai bước: (1) Xác định mùa cháy rừng, (2) dự báo cháy rừng dài hạn (tuần, tháng) và ngắn hạn (ngày).

2.3.1. Mùa cháy rừng

Mùa cháy rừng là khoảng thời gian khô và hạn trong năm. Để xác định được mùa cháy rừng, người ta thường sử dụng những phương pháp sau đây:

+ Biểu đồ mô tả lượng mưa trung bình của tuần trong một năm. Khi vẽ biểu đồ này, trục tung đặt lượng mưa (P, mm), trục hoành đặt tuần hay tháng trong năm. Mùa có khả năng xuất hiện cháy rừng là những tháng có lượng mưa nhỏ hơn 15 mm. Thời điểm này ở Cà Mau là khoảng tháng 12 năm trước đến tháng 5 năm sau.

+ Chỉ số khô hạn của Thái Văn Trùng. Theo Thái Văn Trùng (1970), chế độ khô ẩm là tác nhân không chế và ấn định sự hình thành các kiểu khí hậu thực vật thiên nhiên ở Việt Nam. Chế độ khô ẩm bao gồm ba chỉ tiêu: lượng mưa P

(mm), chỉ số khô hạn X và độ ẩm tương đối của không khí trung bình thấp nhất (%). Chỉ số khô hạn X biểu thị bằng công thức:

$$X = S.A.D, \quad (2.1)$$

trong đó:

S là số tháng khô. Lượng mưa của tháng được xem là khô khi trị số Ps (2t, với t là nhiệt độ trung bình của tháng đó. Thông thường nhiệt độ trung bình ở Việt Nam gần bằng 250C, nên giới hạn lượng mưa của tháng được coi là khô khi Ps nhỏ hơn 50 mm.

A là số tháng hạn trong mùa khô (Pa). Tháng được xem là hạn khi Pa (t, hoặc Pa (25 mm.

D là số tháng kiệt (Pd). Tháng kiệt là tháng có lượng mưa dưới 5 mm.

Bảng 2.1 dẫn các cấp mưa và chế độ khô ẩm ở Việt Nam theo đề xuất của Thái Văn Trùng (1970).

Bảng 2.1. Chế độ khô ẩm ở Việt Nam
(Thái Văn Trùng, 1978)

Lượng mưa trung bình năm, mm	Chỉ số khô hạn (số tháng)			Độ ẩm tương đối trung bình thấp nhất, %	Tên gọi chế độ khô ẩm
	S	A	D		
(1)	(2)			(3)	(4)
> 2500 (cấp I)	0 - 3	0	0	trên 85	mưa ẩm
1200 - 2500 (cấp II)	1 - 3 4 - 6	0 - 1 1 - 2	0 0 - 1	trên 85 dưới 85	ẩm hơi ẩm
600 - 1200 (cấp III)	4 - 6 7 - 9	1 - 2 2 - 4	0 - 1 0 - 2	trên 50 trên 50	hơi khô khô
300 - 600 (cấp IV)	6 - 10	4 - 6	1 - 3	trên 30	hạn

2.3.2. Phương pháp dự báo cháy rừng

Để chủ động phòng chống và hạn chế những thiệt hại gây ra do cháy rừng, nhà lâm nghiệp phải dự báo được mùa cháy và thời điểm có khả năng cháy rừng. Dự báo cháy rừng bao gồm dự báo ngắn hạn (hàng ngày) và dự báo dài hạn (tuần = 7 – 10 ngày).

1. Phương pháp dự báo ngắn hạn. Dự báo ngắn hạn là xác định khả năng cháy rừng hàng ngày. Ở Việt Nam, các nhà lâm nghiệp thường dự báo ngắn hạn dựa theo phương pháp của Nexterov (1940). Theo Nexterov, mức độ nguy hiểm của cháy rừng có thể được tính theo chỉ tiêu tổng hợp P :

$$P = \sum_{i=1}^n T_i(T_i - D_i) \quad (2.2)$$

Trong đó P là chỉ tiêu tổng hợp về nguy cơ cháy rừng; n là số ngày không mưa hoặc lượng mưa nhỏ hơn 5 mm; T_i là nhiệt độ không khí lúc 13 giờ (thời điểm xảy ra cháy nhiều nhất); D_i là nhiệt độ điểm sương lúc 13 giờ. Nhiệt độ điểm sương là nhiệt độ ở thời điểm không khí bão hoà hơi nước 100%. Khi không khí bão hoà hơi nước thì quá trình ngưng kết hơi nước trong không khí sẽ xảy ra. Nếu lượng mưa ngày cuối cùng lớn hơn hay nhỏ hơn 5 mm thì chỉ số P được bổ sung thêm hệ số K như sau:

$$P = K * \sum_{i=1}^n T_i(T_i - D_i) \quad (2.3)$$

Trị số K lấy giá trị như sau: ngày có lượng mưa lớn hơn 5 mm thì $K = 0$; ngày có lượng mưa nhỏ hơn 5 mm thì $K = 1$.

Chỉ tiêu P được tính dựa trên tài liệu đo đếm ở các trạm khí tượng gần nhất với địa phương cần dự báo cháy rừng. Cách tính chỉ tiêu tổng hợp P như sau (bảng 2.2):

Bảng 2.2. Cách tính chỉ tiêu tổng hợp P

Ngày	Lượng mưa (mm)	T_i ($^{\circ}\text{C}$)	$T_i - D_i$	P
7/7	> 5	16.9	1.6	$16.9 * 1.6 = 25.4$
8/7	không mưa	17.9	2.5	$25.4 + (17.9 * 2.5) = 70.2$
9/7	không mưa	26.8	21.2	$70.2 + (26.8 * 21.2) = 638.3$
10/7	không mưa	24.1	15.1	$638.3 + (24.1 * 15.1) = 1002.2$

Trị số Di được tra theo bảng tra điểm sương như sau (bảng 2.3):

Bảng 2.3. Bảng tra điểm sương

Khả năng chứa nước của không khí (gam)	Nhiệt độ (⁰ C)	Ghi chú
(1)	(2)	(3)
25	30	Cột 1 cho biết lượng nước tối đa mà không khí có thể chứa được ở nhiệt độ tương ứng với cột 2.
20	15	
15...	10...	

Ví dụ: Khi nhiệt độ không khí là 100C thì không khí có thể chứa được lượng nước là 15 gam. Giả thiết vào lúc 13 giờ, nhiệt độ không khí là 220C, lượng nước trong không khí là 15 gam. Từ bảng trên ta thấy, ứng với 100C thì hơi nước bão hoà trong không khí là 15 gam. Vậy $Di = 22 - 10 = 12$.

Căn cứ vào độ lớn của P, Phạm Ngọc Hưng (19888) đã phân chia thành 5 cấp cháy rừng Thông Nhựa ở Quảng Ninh như sau (bảng 2.4):

Bảng 2.4. Cấp nguy cơ cháy rừng theo chỉ số P

Cấp cháy	P	Mức độ cháy
I	1 – 1000	Ít có khả năng cháy
II	1001 – 2500	Có khả năng cháy
III	2501 – 5000	Khả năng cháy lớn
IV	5001 – 10.000	Nguy hiểm
V	> 10.000	Cực kỳ nguy hiểm

Vì cháy rừng còn chịu ảnh hưởng của nhiều nhân tố khác như tốc độ gió, độ ẩm vật liệu cháy và mưa... Tùy theo tốc độ gió, Kooper (1990) đã đề nghị hiệu chỉnh chỉ số nguy cơ cháy rừng P của Nexterov như sau:

Tốc độ gió (Km/h)	Hệ số P hiệu chỉnh
0 – 5	1
6 – 15	1,5
16 – 25	2,0
>= 26	3,0

Theo Kooper, nếu chỉ số P có đưa vào hệ số hiệu chỉnh do ảnh hưởng của cháy thì thời gian dự báo có giá trị trong 24 giờ kế tiếp. Ngược lại, nếu giá trị P không được hiệu chỉnh theo hệ số gió thì P của ngày kế tiếp được tính theo công thức 2.2 và 2.3. Tùy theo điều kiện khí hậu địa phương, mỗi vùng có thể lập một bảng phân cấp phòng cháy riêng.

2. Phương pháp dự báo dài hạn. Dự báo dài hạn là xác định số ngày khô hạn liên tục có khả năng cháy rừng. Ở Việt Nam, Phạm Ngọc Hưng (1988) đưa ra công thức dự báo dài hạn dựa theo chỉ số Hi:

$$H_i = K(H_{i-1} + 1); \text{ trong đó} \quad (2.4)$$

- ✓ Hi là số ngày khô hạn liên tục (lượng mưa < 5 mm);
- ✓ Hi-1 là số ngày khô hạn tính đến ngày i – 1;
- ✓ K là hệ số điều chỉnh theo lượng mưa: K = 0 khi mưa trên 5 mm, còn K = 1 khi mưa < 5 mm.

Từ công thức 2.4 cho thấy, muốn xác định được số ngày khô hạn liên tục, dự báo viên chỉ cần đếm số ngày liên tục có lượng mưa nhỏ hơn 5 mm. Để dễ tính toán cấp cháy rừng, người ta có thể lập một biểu tra cấp dự báo cháy rừng dài hạn như biểu 2.4. Căn cứ vào lượng mưa do đài khí tượng thủy văn cung cấp, ta có thể tính được số ngày khô hạn trong một tháng của mùa cháy rừng. Ví dụ: Đến ngày 10/12 đã đếm được 12 ngày không mưa. Từ ngày 11/12 – 20/12 có 5 ngày mưa lớn hơn 5 mm. Vậy số ngày không mưa tính đến 20/12 là $12 + 5 = 17$ ngày. Từ biểu 2.5, ta có thể xác định được cấp cháy đến ngày thứ 20/12 là cấp III.

Biểu 2.5. Cấp dự báo cháy rừng theo chỉ số H

Tháng	Chỉ số H theo cấp cháy:				
	I	II	III	IV	V
12	1-6	7-13	14-24	25-41	> 42
1	1-10	11-19	20-32	33-50	> 51
2	1-11	12-23	24-40	41-58	> 58
3...	1-11	12-24	25-45	46-60	> 60

3. Phương pháp dự báo cháy rừng dựa theo độ ẩm vật liệu cháy. Giữa độ ẩm vật liệu cháy và khả năng cháy có quan hệ chặt chẽ với nhau. Vì thế, chúng ta có thể dự báo cháy rừng dựa theo độ ẩm vật liệu cháy (**bảng 2.6**).

Bảng 2.6. Cấp dự báo cháy rừng theo độ ẩm vật liệu cháy

Cấp cháy	Độ ẩm vật liệu cháy (%)	Mức độ nguy hiểm
I	≥ 26	Không có khả năng cháy
II	15 – 25	Khó cháy
III	13 – 14	Dễ cháy
IV	10 – 12	Nguy hiểm
V	≤ 9	Rất nguy hiểm

Như vậy, muốn dự báo cháy rừng theo độ ẩm vật liệu cháy, chúng ta cần phải đo tính được độ ẩm vật liệu cháy. Độ ẩm vật liệu cháy được chia thành hai loại: tương đối và tuyệt đối.

+ Độ ẩm tương đối của vật liệu cháy:

$$W\% = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 \quad (2.5)$$

+ Độ ẩm tuyệt đối của vật liệu cháy:

$$W\% = \frac{m_1 - m_2}{m_0} * 100 \quad (2.6)$$

Trong công **thức 2.5 và 2.6** ta có: m_1 và m_2 tương ứng là trọng lượng vật liệu cháy ở trạng thái ướt và khô không khí (kg); m_0 là trọng lượng vật liệu cháy ở trạng thái khô tuyệt đối (kg).

2.4. THẢO LUẬN CHUNG

Từ những tóm lược về cháy rừng và phương pháp dự báo cháy rừng trên đây cho thấy hiện nay các cấp dự báo nguy cơ cháy rừng ngắn hạn và dài hạn ở nước ta được xây dựng trên cơ sở áp dụng chỉ tiêu khí tượng tổng hợp (P) của V. G. Nexterov và chỉ số ngày khô hạn của Phạm **Ngọc Hưng [1]**. Ưu điểm của các phương pháp này là đơn giản, dễ tính toán. Nhưng các phương pháp này cũng có nhiều hạn chế: (1) chưa tính hết các nhân tố ảnh hưởng đến cháy rừng; (2) để tính

được các cấp cháy, hàng ngày dự báo viên phải đo đạc các thông tin ở hiện trường vào lúc 13 giờ; (3) cần phải có các dụng cụ và máy móc quan trắc khí tượng; (4) chỉ số P được phân chia quá rộng, và khi P thay đổi 1 vài đơn vị thì cấp cháy cũng thay đổi; (5) dự báo viên phải theo dõi liên tục ngày có mưa hay không mưa... Với mong muốn góp phần tìm kiếm phương pháp dự báo nguy cơ cháy rừng có hiệu quả cao, tác giả đã ứng dụng các hàm tách biệt (Discriminant Functions) để phân chia các cấp nguy cơ cháy rừng.

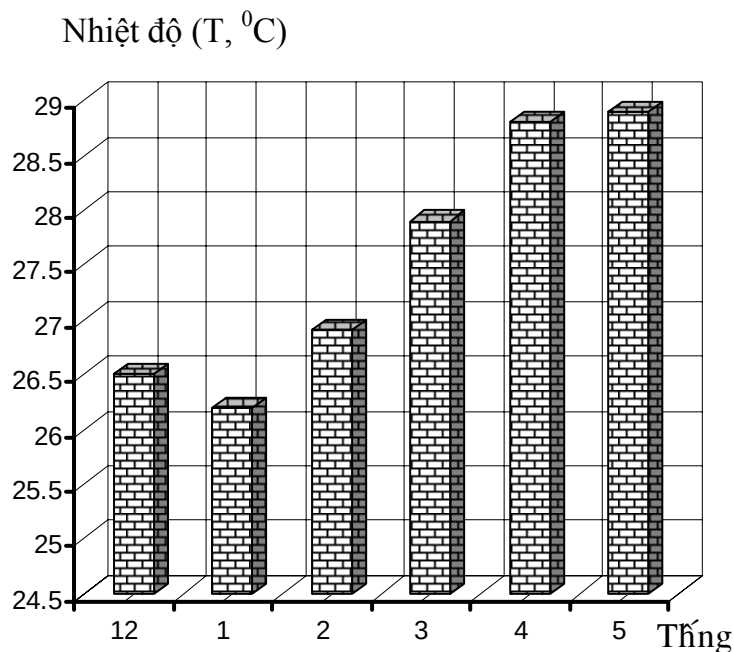
4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. ĐẶC TRƯNG KHÍ TƯỢNG CỦA CÁC THÁNG CÓ NGUY CƠ CHÁY RỪNG Ở KHU VỰC U MINH HẠ – CÀ MAU

Bảng 4.1. Đặc trưng khí tượng của tháng 12 năm trước đến tháng 5 năm sau ở khu vực U Minh Hạ

Tháng	Chỉ tiêu	N, ngày	X_{bq}	S	Max	Min	Max-Min	Tổng
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	T, $^{\circ}\text{C}$	155	26,2	0,6	27,6	24,6	3,0	4060,4
	M, mm	155	0,1	1,2	15,2	0,0	15,2	16,7
	Rh, %	155	77,6	4,4	89,0	67,0	22,0	12022,0
	D,mb	155	82,1	16,2	124,0	36,0	88,0	12732,0
2	T, $^{\circ}\text{C}$	141	26,9	0,8	29,6	25,1	4,5	3786,3
	M, mm	141	0,1	0,6	6,9	0,0	6,9	7,7
	Rh, %	141	76,9	3,3	84,0	69,0	15,0	10848,0
	D,mb	141	88,0	13,4	126,0	60,0	66,0	12406,0
3	T, $^{\circ}\text{C}$	155	27,9	0,8	29,8	25,4	4,4	4328,6
	M, mm	155	0,0	0,3	4,2	0,0	4,2	4,8
	Rh, %	155	76,4	3,1	83,0	62,0	21,0	11844,0
	D,mb	155	95,4	14,0	165,0	68,0	97,0	14791,0
4	T, $^{\circ}\text{C}$	150	28,8	1,3	30,7	25,6	5,1	4317,6
	M, mm	150	3,4	10,0	58,6	0,0	58,6	507,9
	Rh, %	150	75,2	3,9	89,0	61,0	28,0	11280,0
	D,mb	150	109,2	17,8	144,0	45,0	99,0	16381,0
5	T, $^{\circ}\text{C}$	155	28,9	1,3	31,0	25,3	5,7	4482,8
	M, mm	155	6,9	14,0	81,4	0,0	81,4	1075,1
	Rh, %	155	80,6	5,6	94,0	70,0	24,0	12498,0
	D,mb	155	84,9	29,4	139,0	20,0	119,0	13159,0
12	T, $^{\circ}\text{C}$	155	26,5	1,1	28,5	23,4	5,1	4107,2
	M, mm	155	1,4	6,0	44,5	0,0	44,5	220,2
	Rh, %	155	80,2	4,5	91,0	71,0	20,0	12431,1
	D,mb	155	73,3	16,7	108,0	30,0	78,0	11368,8

Đặc trưng khí tượng của từng tháng (từ tháng 12 năm trước đến tháng 5 năm sau) ở khu vực U Minh Hạ được dẫn ra ở **bảng 4.1**. Dẫn liệu ở **bảng 4.1** là số liệu khí tượng trung bình tháng được tính từ 5 năm 2001 và 2005.

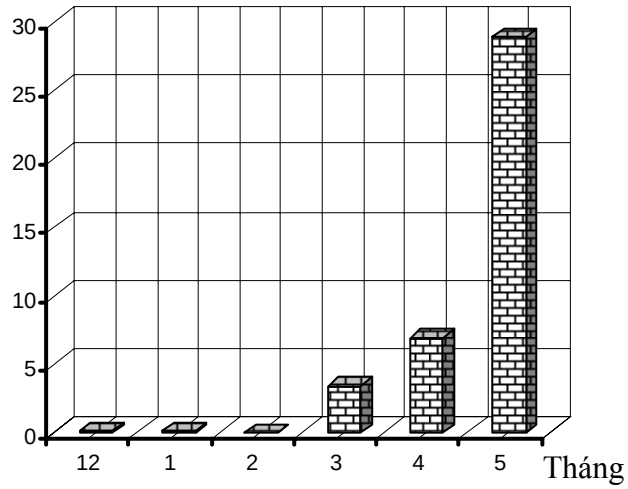


Hình 4.1. Sự thay đổi của nhiệt độ không khí trung bình tháng (tháng 12 năm trước đến tháng 5 năm sau)

Từ số liệu của **bảng 4.1 và hình 4.1 - 4.4** cho thấy:

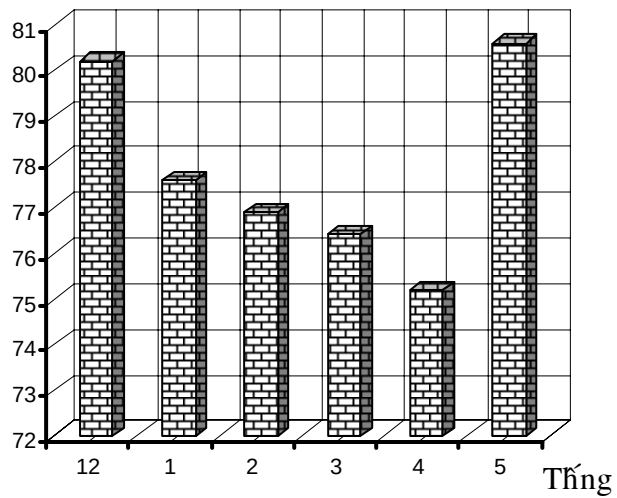
- o Nhiệt độ trung bình của không khí tăng dần từ tháng 12 năm trước ($26,2^\circ\text{C}$) đến tháng 5 năm sau ($28,9^\circ\text{C}$).
- o Độ ẩm trung bình ($R_h, \%$) của không khí giảm dần từ tháng 12 năm trước ($80,2\%$) đến tháng 4 đạt thấp nhất ($75,2\%$); sau đó tăng dần đến tháng 5 ($80,6\%$).
- o Lượng mưa trung bình giảm dần từ tháng 12 năm trước ($1,4 \text{ mm}$) đến tháng 3 đạt mức thấp nhất ($0,0 \text{ mm}$); sau đó tăng dần đến tháng 5 ($6,9 \text{ mm}$).
- o Độ ẩm bão hòa không khí (D, mb) có khuynh hướng tăng dần từ tháng 12 ($73,3 \text{ mb}$) đến tháng 4 ($109,2 \text{ mb}$).

Lượng mưa, mm

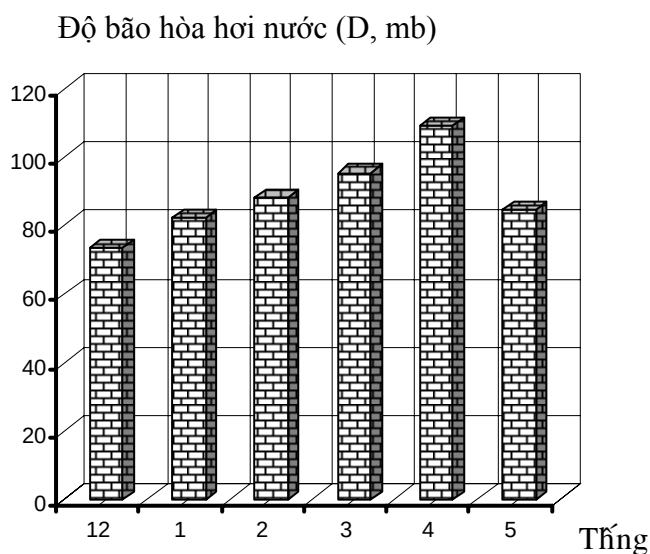


Hình 4.2. Sự thay đổi của lượng mưa trung bình tháng (tháng 12 năm trước đến tháng 5 năm sau)

Độ ẩm không khí (A,%)



Hình 4.3. Sự thay đổi của độ ẩm không khí (Rh, %) trung bình tháng (tháng 12 năm trước đến tháng 5 năm sau)



Hình 4.4. Sự thay đổi của lượng mưa trung bình tháng (tháng 12 năm trước đến tháng 5 năm sau)

Phân tích một cách tổng quát cho thấy, thời tiết xấu (nhiệt độ cao, ít mưa, độ ẩm không khí thấp) thường rơi vào tháng 2 đến tháng 4. Do đó, đây là ba tháng có nguy cơ cháy rừng cao nhất.

4.2. PHÂN CẤP CHÁY RỪNG DỰA TRÊN NHIỀU BIẾN SỐ

Từ 5 cấp nguy cơ cháy rừng được phân loại sơ bộ theo chỉ tiêu tổng hợp (P) của Nexterov, bằng thủ tục phân tích tách biệt theo 4 biến dự đoán định lượng (T, Rh, M, D) đã nhận được các kết quả phân loại 5 cấp nguy cơ cháy rừng như ở **bảng 4.2 – 4.9 và hình 4.5 – 4.10.**

Bảng 4.2. Kiểm định ngang bằng trung bình nhóm

Chỉ tiêu	Wilks' Lambda	F	df1	df2	P
T	0,655	119,414	4	906	0,000
M	0,948	12,441	4	906	0,000
Rh	0,317	488,227	4	906	0,000
D	0,130	1510,430	4	906	0,000

Bảng 4.5. Các hệ số của hàm phân loại hợp quy chuẩn hoá

Chỉ tiêu	Các hàm hợp quy			
	1	2	3	4
T	-0,301	-0,780	1,171	-0,438
M	0,688	0,360	-0,278	-0,902
Rh	0,691	1,891	-0,332	0,881
D	1,711	1,229	-0,489	0,620

Phân tích số liệu của **bảng 4.4** nhận thấy 4 biến số (T, M, Rh và D) khác nhau rất lớn giữa các cấp cháy ($P = 0,000$). Điều đó chứng tỏ 4 biến số (T, M, Rh và D) được sử dụng để phân loại cấp cháy là có ý nghĩa về mặt thống kê.

Bảng 4.5 dẫn ra các hệ số của hàm phân loại hợp quy chuẩn hoá. Với 5 nhóm (cấp cháy) sẽ có 4 hàm hợp quy (phương). Mỗi hàm hợp quy dùng để tách biệt các nhóm kế cận nhau. Các hàm hợp quy chuẩn hoá được sử dụng để xác định vai trò của từng biến trong mỗi hàm. Từ số liệu của **bảng 4.5** cho thấy, biến độ bão hòa không khí (D) có ý nghĩa lớn hơn trong hàm hợp quy theo phương thứ nhất. Đối với hàm hợp quy 2, 3 và 4 các biến có vai trò tương ứng là độ ẩm không khí (Rh), nhiệt độ (T) và mưa (M).

Bảng 4.6. Các hệ số của hàm phân loại hợp quy chưa chuẩn hoá

Chỉ tiêu	Các hàm hợp quy			
	1	2	3	4
T	-0,249	-0,644	0,966	-0,361
M	0,09	0,047	-0,036	-0,117
Rh	0,263	0,72	-0,127	0,335
D	0,216	0,155	-0,062	0,078
Hằng số	-33,03	-52,214	-11,193	-22,88

Bảng 4.6 ghi lại các hệ số của hàm phân loại hợp quy chưa chuẩn hoá. Từ số liệu của **bảng 4.6** có thể xây dựng được 4 hàm phân loại hợp quy chưa chuẩn hoá sau đây:

$$\text{Hàm 1} = -0,249T + 0,090M + 0,263Rh + 0,216D - 33,030 \quad (4.1)$$

$$\text{Hàm 2} = -0,644T - 0,047M + 0,720Rh + 0,155D - 52,214 \quad (4.2)$$

$$\text{Hàm 3} = 0,966T - 0,036M - 0,127Rh - 0,062D - 11,193 \quad (4.3)$$

$$\text{Hàm 4} = -0,361T - 0,117M + 0,335Rh + 0,078D - 22,880 \quad (4.4)$$

Bảng 4.7. Điểm số trung bình của các hàm hợp quy chưa chuẩn hoá

Cấp cháy	Các hàm hợp quy			
	1	2	3	4
I	6,058	0,969	-0,157	-0,016
II	2,508	-0,313	0,291	0,031
III	-0,238	-0,508	-0,08203	-0,037
IV	-2,668	0,117	-0,197	0,039
V	-5,871	0,961	0,370	-0,038

Các **hàm 4.1 đến 4.4** được sử dụng để tính điểm số phân loại của từng ngày thuộc các cấp cháy khác nhau tương ứng với mỗi hàm. Để đạt được mục đích ấy, dự báo viên có thể thay thế các biến dự đoán (T, Rh, M, D) của từng ngày vào các **hàm 4.1 - 4.4**. Điểm số trung bình của từng cấp cháy khác nhau tương ứng với từng hàm hợp quy được ghi lại ở **bảng 4.7**.

Kết quả ở **bảng 4.8** là các hệ số của hàm tuyến tính Fisher. Chúng được dùng để xây dựng 5 hàm phân loại 5 cấp nguy cơ cháy ở khu vực U Minh Hạ tỉnh Cà Mau.

Bảng 4.8. Các hệ số của các hàm phân loại tuyến tính Fisher

Chỉ tiêu	Các hàm phân loại cấp sinh trưởng				
	I	II	III	IV	V
T	-41,562	-39,437	-38,965	-38,901	-38,072
M	2,909	2,509	2,275	2,082	1,823
Rh	54,854	52,955	52,116	51,966	51,633
D	17,835	16,844	16,237	15,821	15,218
Hằng số	-2502,025	-2308,317	-2198,661	-2154,865	-2111,926

Các hàm phân loại cấp nguy cơ cháy rừng có dạng (**hàm 4.5 - 4.9**):

$$\text{Cấp I} = -41,562T + 2,909M + 54,854Rh + 17,835D - 2502,025 \quad (4.5)$$

$$\text{Cấp II} = -41,562T + 2,909M + 54,854Rh + 17,835D - 2502,025 \quad (4.6)$$

$$\text{Cấp III} = -39,437T + 2,509M + 52,955Rh + 16,844D - 2308,317 \quad (4.7)$$

$$\text{Cấp IV} = -38,965T + 2,275M + 52,116Rh + 16,237D - 2198,661 \quad (4.8)$$

$$\text{Cấp V} = -38,072T + 1,823M + 51,633Rh + 15,218D - 2111,926 \quad (4.9)$$

Những giá trị của các **hàm 4.5 – 4.9** chỉ ra khoảng cách khác nhau cực đại giữa các hàm. Muốn biết một ngày nào đó thuộc về cấp cháy nào, dự báo viên có thể thay thế 4 biến dự đoán (T, Rh, M, D) vào 5 hàm phân loại và tính giá trị

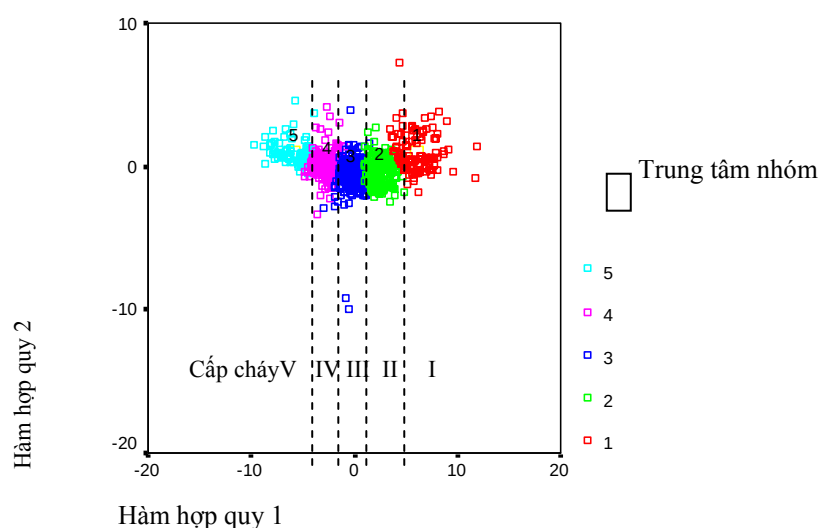
khoảng cách cho các hàm. Hàm nào nhận giá trị lớn nhất cho biết ngày ấy thuộc về cấp cháy đó.

Phân tích kết quả phân loại cấp cháy rừng ở **bảng 4.9** cho thấy, các cấp cháy đều được phân loại chính xác từ 95,4 – 99,0%. Trung bình **có 97,3% số** ngày được phân loại chính xác vào 5 cấp nguy cơ cháy rừng. Số ngày bị phân loại nhầm là 2,7%. Kết quả này cũng được phản ánh rất rõ rệt trên hình **4.5 – 4.10**.

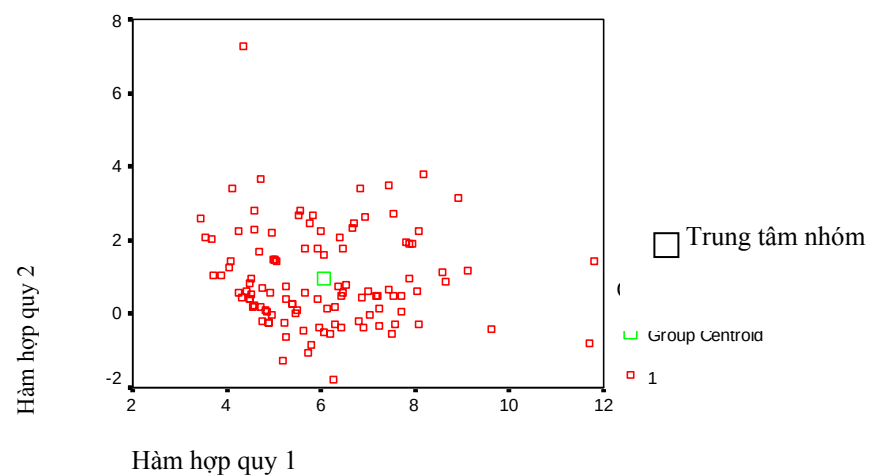
Bảng 4.9. Kết quả phân cấp nguy cơ cháy rừng
theo 5 biến (T, Rh, M, D)

		Cấp cháy rừng					Tổng số
		I	II	III	IV	V	
Tần số	I	104	5				109
	II		197	2			199
	III		1	282	6		289
	IV			6	227	2	235
	V				3	76	79
%	I	95,4	4,6				100
	II		99	1			100
	III		0,3	97,6	2,1		100
	IV			2,6	96,6	0,9	100
	V				3,8	96,2	100

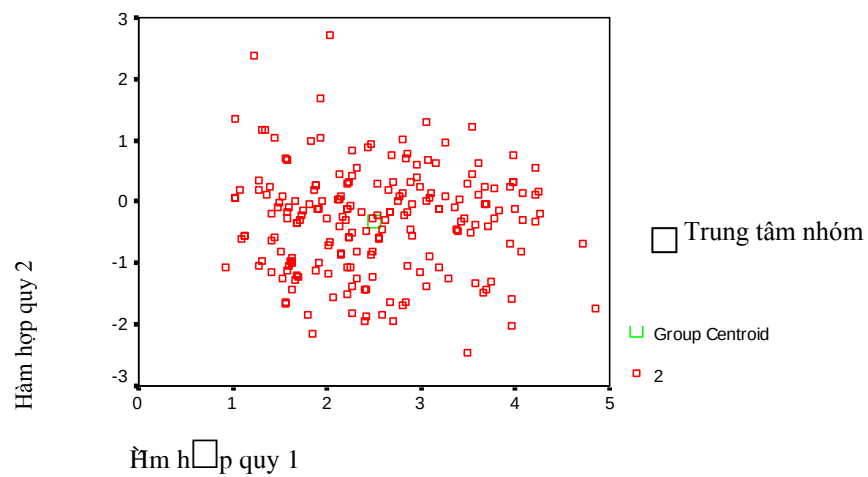
a Trung bình có 97,3% số ngày ban đầu được phân loại đúng



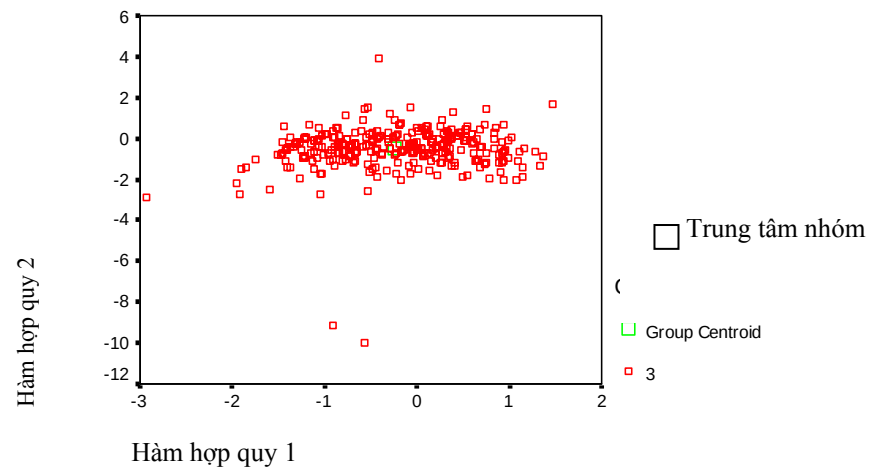
Hình 4.5. Phân chia 5 cấp nguy cơ cháy rừng
theo 5 biến (T, Rh, M, D)



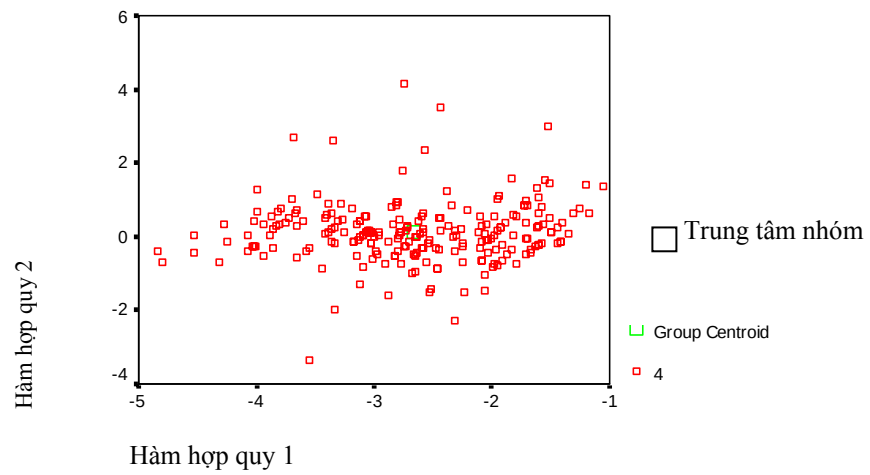
Hình 4.6. Phân bố điểm số của cấp chấy 1



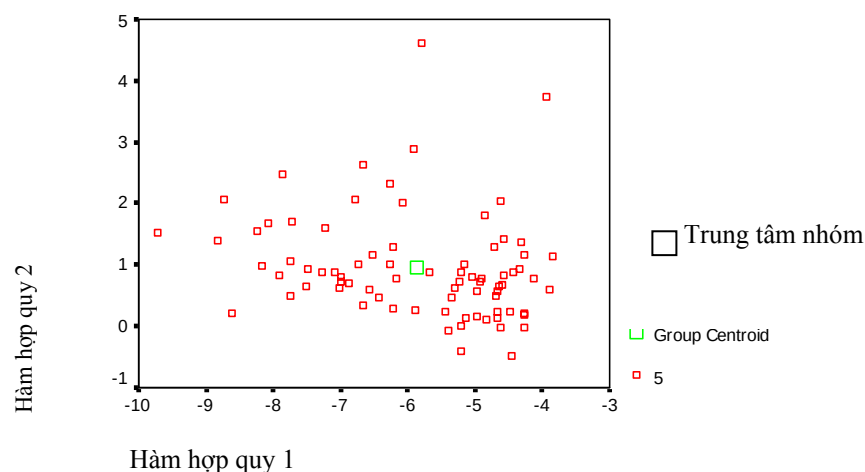
Hình 4.7. Phân bố điểm số của cấp chấy 2



Hình 4.8. Phân bố điểm số của cấp cháy 3



Hình 4.9. Phân bố điểm số của cấp cháy 4



Hình 4.10. Phân bố điểm số của cấp cháy 5

Sơ đồ phân bố các cấp cháy ở hình 4.5 – 4.10 được vẽ theo điểm số phân loại của từng ngày tương ứng với 2 hàm hợp quy theo phương 1 và 2. Từ hình 4.5 có thể thấy, ranh giới giữa các cấp cháy là rất rõ ràng. Phân tích kết quả phân cấp cháy ở bảng 4.3 cho thấy, số ngày được phân loại chính xác vào 5 cấp cháy (I đến cấp V) tương ứng là 95,4%, 99,0%, 97,6%, 96,6% và 96,2%.

Như vậy, nếu phân cấp cháy theo 4 biến định lượng (T, Rh, M và D), thì trung bình có 97,3% số ngày ban đầu được phân loại chính xác vào 5 cấp cháy, còn 2,7% số ngày bị phân loại nhầm. Những ngày bị phân loại nhầm tập trung chủ yếu vào cấp cháy III - V. Hiện tượng phân loại nhầm các cấp cháy ở đây là do nhiều ngày có các chỉ tiêu khí tượng tương đồng với nhau.

Đặc trưng khí tượng của 5 cấp cháy rừng ở khu vực U Minh Hạ được dẫn ra ở bảng 4.10. Từ số liệu của bảng 4.10 cho thấy:

- o Nhiệt độ trung bình của không khí ở cấp cháy 1 - 2 (tương ứng 29,1 và 28,5⁰C) lớn hơn so với cấp cháy 3 – 5 (tương ứng 27,3, 26,6 và 26,6⁰C).

Bảng 4.10. Đặc trưng khí tượng của 5 cấp cháy

Cấp cháy		X_{bq}	S	Số ngày
(1)	(2)	(2)	(3)	(4)
1	T, °C	29,1	1,6	109
	M, mm	6,2	15,5	109
	Rh, %	73,0	3,2	109
	D,mb	122,7	13,1	109
2	T, °C	28,5	1,2	199
	M, mm	1,1	4,7	199
	Rh, %	74,7	2,6	199
	D,mb	105,7	6,8	199
3	T, °C	27,3	1,2	289
	M, mm	0,7	4,6	289
	Rh, %	77,0	2,7	289
	D,mb	89,0	5,9	289
4	T, °C	26,6	1,1	235
	M, mm	1,8	6,7	235
	Rh, %	80,9	2,2	235
	D,mb	71,8	6,5	235
5	T, °C	26,6	1,0	79
	M, mm	4,2	9,3	79
	Rh, %	86,9	2,6	79
	D,mb	48,7	10,8	79

- o Độ ẩm trung bình (Rh, %) của không khí có khuynh hướng tăng lên rõ rệt theo cấp nguy cơ cháy rừng (tương ứng 73,3% - cấp cháy I, 86.9% - cấp cháy V).
- o Lượng mưa trung bình và độ ẩm bão hòa không khí (D, mb) giảm mạnh ở những cấp cháy cao.

4.3. ỨNG DỤNG KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ĐỂ PHÂN CẤP CHÁY RỪNG

4.3.1. Phân cấp cháy rừng dựa trên 4 biến số dự đoán

Để phân cấp cháy cho những ngày trong mùa có nguy cơ cháy cao, tác giả đề nghị sử dụng 5 hàm phân cấp cháy với 4 biến dự đoán hữu ích (T, M, Rh, D). Dưới đây ghi lại 5 hàm phân cấp cháy với 4 biến dự đoán như sau:

$$\text{Cấp I} = -41,562T + 2,909M + 54,854Rh + 17,835D - 2502,025 \quad (4.5)$$

$$\text{Cấp II} = -41,562T + 2,909M + 54,854Rh + 17,835D - 2502,025 \quad (4.6)$$

$$\text{Cấp III} = -39,437T + 2,509M + 52,955Rh + 16,844D - 2308,317 \quad (4.7)$$

$$\text{Cấp IV} = -38,965T + 2,275M + 52,116Rh + 16,237D - 2198,661 \quad (4.8)$$

$$\text{Cấp V} = -38,072T + 1,823M + 51,633Rh + 15,218D - 2111,926 \quad (4.9)$$

Trong thực tiễn, khi ứng dụng các **hàm 4.5 – 4.9** để phân cấp cháy rừng cho những ngày có nguy cơ cháy cao ở U Minh Hạ tỉnh Cà Mau, dự báo viên cần thực hiện các bước sau đây:

- (1) **Bước 1.** Bố trí các trạm quan trắc khí tượng hoặc ghi lại các chỉ tiêu khí tượng hàng ngày (nhiệt độ - T, độ ẩm tương đối của không khí - Rh, độ ar63m bão hòa - D và mưa - M) từ đài khí tượng thủy văn địa phương.
- (2) **Bước 2.** Thế bốn biến số dự đoán này vào 5 hàm phân loại (**hàm 4.5 đến 4.9**) và tính giá trị khoảng cách cho mỗi hàm. Hàm nào nhận giá trị lớn nhất cho biết ngày ấy thuộc về cấp cháy đó.
- (3) **Bước 3.** Thông báo các cấp cháy đến các địa phương và các đơn vị lâm nghiệp trong vùng dự đoán nguy cơ cháy rừng.

Để minh họa cho các ứng dụng, ở **bảng 4.11** dẫn ví dụ về phân cấp cháy từ ngày 17 – 30/01.

Từ kết quả dự đoán cấp cháy bằng hàm tách biệt trên đây cho thấy, khi phân cấp cháy cho một ngày cụ thể dự báo viên có thể sử dụng các hàm tuyến tính Fisher với 5 biến số hoặc 4 biến số. Khi dự đoán cấp cháy của một ngày mới, trước hết dự báo viên cần đo đạc 4 biến số khí tượng (T, M, Rh, D) của mỗi ngày. Sau đó thế các biến số này vào các hàm tuyến tính Fisher tương ứng với 5 biến số hoặc 4 biến số. Hàm nào nhận giá trị khoảng cách lớn nhất cho biết ngày ấy thuộc

về cấp cháy đó. Để đơn giản cho công việc tính toán, dự báo viên có thể lập sẵn các hàm phân loại này vào phần mềm Excel.

Bảng 4.11. Kết quả phân loại cấp cháy với 4 biến dự đoán

(Ví dụ dự đoán cho những ngày của tháng 1)

Ngày, tháng	Biến phân loại				Kết quả của hàm phân loại					Cấp cháy
	T	M	Rh	D	1	2	3	4	5	
17/01	26,4	0	81	70	2092,4	2092,4	2119,0	2130,6	<u>2130,5</u>	V
18	27	0	79	81	2153,9	2153,9	2174,7	<u>2181,6</u>	2171,8	IV
19	26,3	0	84	59	2064,9	2064,9	2096,5	2112,3	<u>2121,8</u>	V
20	25,9	0	83	63	2098,0	2098,0	2126,7	2140,7	<u>2146,3</u>	IV
21	25,5	0	82	64	2077,6	2077,6	2106,4	2120,4	<u>2125,1</u>	IV
22	26,4	0	72	99	2115,9	2115,9	2130,9	<u>2132,5</u>	2107,1	II
23	26,1	0	70	106	2143,5	2143,5	<u>2154,7</u>	2153,6	2121,8	II
24	25,4	0	77	82	2128,5	2128,5	2148,7	<u>2156,0</u>	2144,7	III
25/01	25,3	0	75	84	2058,6	2058,6	2080,4	<u>2088,1</u>	2075,6	III

4.3.2. Lập bảng dự đoán cháy rừng dài hạn

Nhận thấy rằng, các hàm phân loại nguy cơ cháy rừng tính cho cùng một thời điểm (ngày trong tháng) của các năm khác nhau có thể nhận giá trị khác nhau. Chẳng hạn, ngày 15 tháng 03 của năm 2002 thuộc cấp nguy cơ cháy III (nguy cơ cháy lớn), nhưng vào ngày 15 tháng 03 của năm 2006 lại thuộc cấp cháy IV (cực kỳ nguy hiểm).

Sở dĩ các cấp cháy có sự biến động theo năm là do các yếu tố khí hậu có biến động từ năm này qua năm khác. Để nhận được bảng phân cấp cháy với độ tin cậy cao, đồng thời có thể dự đoán được các cấp cháy trung bình cho từng ngày trong tháng, đã tính các cấp nguy cơ cháy rừng cho từng ngày bằng cách lấy giá trị trung bình từ các cấp cháy của nhiều năm. Do giới hạn về thời gian và nguồn số liệu, đề tài đã tính các cấp cháy trung bình cho từng ngày qua tài liệu của 5 năm (2001 – 2005). Theo đó, từ số liệu cấp cháy của 5 năm (2001 – 2002), đã xây dựng bảng dự báo nguy cơ cháy rừng hàng ngày cho khu vực U Minh Hạ tỉnh Cà

Mau (bảng 4.12 – 4.17). Kết quả ghi lại ở bảng 4.12-4.17 có thể được sử dụng để theo dõi không chỉ cấp cháy của từng ngày, mà còn của tuần và tháng.

Từ số liệu của bảng 4.12 – 4.17 cho thấy, cấp nguy cơ cháy rừng trung bình từ tháng 12 năm trước đến tháng 5 năm sau đều thuộc cấp 3 – 4, nghĩa là cấp nguy cơ cháy lớn đến cực kỳ nguy hiểm.

Vì thế, việc tổ chức lực lượng phòng chống cháy rừng vào thời điểm có nguy cơ cháy rừng cao là việc làm hết sức cần thiết của ngành lâm nghiệp Cà Mau.

THẢO LUẬN CHUNG VỀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Từ kết quả nghiên cứu có thể đi đến một số thảo luận sau đây:

1. Khi dự đoán nguy cơ cháy rừng, phần lớn các tác giả đều dựa vào những đặc trưng của các yếu tố khí tượng có ảnh hưởng lớn đến cháy rừng. Mỗi cấp cháy có một tập hợp các chỉ tiêu khí tượng khác nhau. Sự tổ hợp của những chỉ tiêu này phản ánh mức độ nguy cơ cháy khác nhau.

2. Kết quả nghiên cứu đã chứng tỏ rằng, phân cấp nguy cơ cháy rừng dựa trên 4 biến khí tượng (T, Rh, M, D) bằng cách xây dựng các hàm phân loại tuyến tính Fisher có nhiều ưu điểm: (1) phản ánh được các yếu tố có ảnh hưởng lớn đến cháy rừng, (2) tránh được các thiếu sót của phương pháp phân cấp cháy chỉ dựa trên một nhân tố, (3) dự đoán được sự biến đổi các cấp cháy hàng ngày và hàng tuần...

3. Phương pháp phân cấp cháy bằng các hàm phân loại tuyến tính Fisher cũng có một số nhược điểm. Một là dự báo viên phải đo đạc nhiều chỉ tiêu khí tượng hàng ngày. Hai là việc xây dựng hàm phân loại tuyến tính khá phức tạp. Các hàm phân loại cấp nguy cơ cháy rừng chưa tính đến tình trạng của vật liệu cháy. Theo tác giả, vật liệu cháy dưới tán rừng bị khô đến khô kiệt thường xuất hiện vào tháng 2 – 4. Khi vật liệu cháy dưới tán rừng bị khô kiệt, thì mức độ nguy cơ cháy rừng rất cao. Vì thế, nếu kể đến vật liệu cháy rừng, thì cấp cháy của mỗi tháng cần phải tăng lên một mức. Theo đó, cấp nguy cơ cháy rừng từ tháng 12 năm trước đến tháng 5 năm sau đều ở mức cực kỳ nguy hiểm.

4. Tác giả khuyến cáo các cơ sở lâm nghiệp có thể sử dụng kết quả của đề tài này trong mục đích phân cấp cháy cho những ngày có nguy cơ cháy rừng ở khu vực U Minh Hạ tỉnh Cà Mau.

Bảng 4.12. Phân cấp nguy cơ cháy rừng trong tháng 1

Ngày - tháng	Cấp cháy		
	Trung bình	Nhỏ nhất	Cao nhất
(1)	(2)	(3)	(4)
01 tháng 01	4	1	5
2	4	2	5
3	4	3	5
4	3	3	4
5	3	2	5
6	3	1	4
7	3	1	4
8	3	2	5
9	3	1	4
10	3	2	4
11	3	2	4
12	4	3	5
13	4	3	5
14	3	3	5
15	4	3	4
16	4	3	5
17	4	2	5
18	4	3	5
19	4	3	5
20	4	3	4
21	3	1	4
22	3	2	5
23	3	2	4
24	3	2	4
25	3	2	4
26	3	2	4
27	3	2	4
28	3	2	4
29	3	1	4
30	3	1	4
31 tháng 01	3	2	4
<i>Trung bình</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>4</i>

Ghi chú:

- ☐ Những số ở cột 2 là cấp cháy trung bình của từng ngày trong tháng 1 được tính trung bình 5 năm (2001 – 2005).
- ☐ Những số ở dòng cuối cùng của cột 2 – 4 là cấp cháy trung bình của tháng.

Bảng 4.13. Phân cấp nguy cơ cháy rừng trong tháng 2

Ngày - tháng	Cấp cháy		
	Trung bình	Nhỏ nhất	Cao nhất
(1)	(2)	(3)	(4)
01 tháng 02	3	2	4
2	3	2	4
3	3	3	4
4	3	2	4
5	4	2	5
6	3	2	4
7	3	2	4
8	3	2	4
9	3	3	4
10	3	3	3
11	2	2	4
12	3	1	4
13	3	2	4
14	3	2	4
15	3	2	4
16	3	1	4
17	3	2	4
18	3	3	4
19	3	2	4
20	3	2	4
21	3	2	4
22	3	1	4
23	3	1	4
24	3	2	4
25	3	2	4
26	3	3	4
27	3	3	4
28	4	3	4
29 tháng 02	3	3	3
<i>Trung bình</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>4</i>

Ghi chú:

- ☐ Những số ở cột 2 là cấp cháy trung bình của từng ngày trong tháng 1 được tính trung bình 5 năm (2001 – 2005).
- ☐ Những số ở dòng cuối cùng của cột 2 – 4 là cấp cháy trung bình của tháng.

Bảng 4.14. Phân cấp nguy cơ cháy rừng trong tháng 3

Ngày - tháng	Cấp cháy		
	Trung bình	Nhỏ nhất	Cao nhất
(1)	(2)	(3)	(4)
01 tháng 03	3	2	4
2	3	2	3
3	3	3	4
4	3	2	3
5	3	2	4
6	3	2	4
7	3	1	4
8	2	1	3
9	3	2	4
10	3	2	4
11	3	2	3
12	3	2	3
13	3	2	3
14	3	2	3
15	3	2	4
16	3	2	3
17	3	3	3
18	2	1	3
19	2	1	4
20	3	1	4
21	3	3	3
22	3	2	3
23	3	2	3
24	3	2	3
25	2	2	3
26	2	1	3
27	3	2	3
28	2	1	3
29	2	1	3
30	2	1	3
31 tháng 03	2	1	4
<i>Trung bình</i>	3	2	3

Ghi chú:

- ☐ Những số ở cột 2 là cấp cháy trung bình của từng ngày trong tháng 1 được tính trung bình 5 năm (2001 – 2005).
- ☐ Những số ở dòng cuối cùng của cột 2 – 4 là cấp cháy trung bình của tháng.

Bảng 4.15. Phân cấp nguy cơ cháy rừng trong tháng 4

Ngày - tháng	Cấp cháy		
	Trung bình	Nhỏ nhất	Cao nhất
(1)	(2)	(3)	(4)
01 tháng 04	3	1	4
2	3	2	5
3	3	1	5
4	2	1	4
5	2	1	2
6	2	1	3
7	2	2	3
8	2	1	3
9	2	1	4
10	2	1	4
11	2	2	3
12	2	1	4
13	2	1	2
14	2	1	2
15	2	1	2
16	1	1	2
17	1	1	2
18	1	1	2
19	2	1	2
20	2	1	2
21	2	1	3
22	2	2	3
23	1	1	2
24	1	1	2
25	2	1	3
26	1	1	2
27	1	1	2
28	2	1	2
29	3	1	5
30 tháng 04	3	1	5
<i>Trung bình</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>3</i>

Ghi chú:

- ☐ Những số ở cột 2 là cấp cháy trung bình của từng ngày trong tháng 1 được tính trung bình 5 năm (2001 – 2005).
- ☐ Những số ở dòng cuối cùng của cột 2 – 4 là cấp cháy trung bình của tháng.

Bảng 4.16. Phân cấp nguy cơ cháy rừng trong tháng 5

Ngày - tháng	Cấp cháy		
	Trung bình	Nhỏ nhất	Cao nhất
(1)	(2)	(3)	(4)
01 tháng 05	2	1	4
2	1	1	2
3	2	1	5
4	2	1	4
5	2	1	4
6	2	1	3
7	3	1	5
8	3	1	4
9	3	1	5
10	3	1	5
11	3	1	5
12	3	1	5
13	4	2	5
14	4	2	5
15	3	1	5
16	3	1	5
17	3	1	5
18	2	1	5
19	2	1	3
20	2	1	4
21	3	1	5
22	3	2	4
23	3	3	4
24	3	1	5
25	3	1	5
26	3	1	5
27	2	1	4
28	2	1	4
29	3	2	4
30	3	1	4
31 tháng 05	3	2	5
<i>Trung bình</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>4</i>

Ghi chú:

- Những số ở cột 2 là cấp cháy trung bình của từng ngày trong tháng 1 được tính trung bình 5 năm (2001 – 2005).
- Những số ở dòng cuối cùng của cột 2 – 4 là cấp cháy trung bình của tháng.

Bảng 4.17. Phân cấp nguy cơ cháy rừng trong tháng 12

Ngày - tháng	Cấp cháy		
	Trung bình	Nhỏ nhất	Cao nhất
(1)	(2)	(3)	(4)
01 tháng 12	4	3	5
2	4	3	5
3	5	4	5
4	4	1	5
5	4	3	5
6	3	1	5
7	4	3	5
8	4	2	5
9	3	2	4
10	4	2	5
11	4	4	4
12	4	1	5
13	4	3	4
14	4	3	5
15	3	1	5
16	4	3	5
17	4	3	5
18	4	3	5
19	3	2	4
20	3	2	4
21	4	3	5
22	4	3	4
23	4	3	4
24	4	3	5
25	3	1	5
26	5	4	5
27	4	3	5
28	3	1	5
29	4	3	5
30	4	2	5
31 tháng 12	4	2	5
<i>Trung bình</i>	<i>4</i>	<i>2</i>	<i>5</i>

Ghi chú:

- ☐ Những số ở cột 2 là cấp cháy trung bình của từng ngày trong tháng 1 được tính trung bình 5 năm (2001 – 2005).
- ☐ Những số ở dòng cuối cùng của cột 2 – 4 là cấp cháy trung bình của tháng.

V. KẾT LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu có thể đi đến những kết luận sau đây :

1. Phân cấp nguy cơ cháy rừng có thể được thực hiện bằng cách áp dụng các hàm phân loại tuyến tính Fisher được xây dựng dựa trên nhiều biến khí tượng có ảnh hưởng đến cháy rừng.

2. Khi phân loại cấp nguy cơ cháy rừng với độ tin cậy cao, dự báo viên có thể sử dụng 4 biến dự báo là nhiệt độ không khí trung bình, độ ẩm không khí trung bình, lượng mưa và độ bão hòa hơi nước trong không khí.

3. Khi sử dụng 4 biến khí tượng (nhiệt độ không khí trung bình, độ ẩm không khí trung bình, lượng mưa và độ bão hòa hơi nước trong không khí), thì phân cấp nguy cơ cháy rừng được dự đoán theo 5 hàm sau đây:

$$\text{Cấp I} = -41,562T + 2,909M + 54,854Rh + 17,835D - 2502,025 \quad (4.5)$$

$$\text{Cấp II} = -41,562T + 2,909M + 54,854Rh + 17,835D - 2502,025 \quad (4.6)$$

$$\text{Cấp III} = -39,437T + 2,509M + 52,955Rh + 16,844D - 2308,317 \quad (4.7)$$

$$\text{Cấp IV} = -38,965T + 2,275M + 52,116Rh + 16,237D - 2198,661 \quad (4.8)$$

$$\text{Cấp V} = -38,072T + 1,823M + 51,633Rh + 15,218D - 2111,926 \quad (4.9)$$

4. Phương pháp phân cấp nguy cơ cháy rừng bằng hàm tách biệt có nhược điểm là phải đo đạc nhiều yếu tố khí tượng và tính toán phức tạp.

6. PHẦN PHỤ LỤC

PHỤ LỤC 1. Chỉ tiêu khí tượng tháng 12 năm 2001

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2001	12	1	27.1	0	83	67
2001	12	2	27.4	0	78	86
2001	12	3	26.2	0	84	59
2001	12	4	27.1	18.5	83	68
2001	12	5	26.5	0	85	57
2001	12	6	26.5	0	85	55
2001	12	7	28.2	0	76	97
2001	12	8	27.8	0	74	108
2001	12	9	27.9	0	74	105
2001	12	10	27.6	0	72	107
2001	12	11	27.1	0	81	74
2001	12	12	27.3	15.2	82	70
2001	12	13	27.7	0	79	86
2001	12	14	27.7	0	77	90
2001	12	15	26.4	12.5	84	54
2001	12	16	27.3	0	79	80
2001	12	17	27.8	0	79	85
2001	12	18	27.6	0	77	93
2001	12	19	27.7	0	72	108
2001	12	20	27.4	0	73	106
2001	12	21	27.3	0	77	91
2001	12	22	26.4	0	74	93
2001	12	23	25.4	0	73	91
2001	12	24	24.4	0	73	86
2001	12	25	25	0	73	91
2001	12	26	25.7	0	77	79
2001	12	27	26.6	0	76	89
2001	12	28	26.7	0	72	101
2001	12	29	25.9	0	74	92
2001	12	30	25.2	0	72	95
2001	12	31	25.1	0	75	86

PHỤ LỤC 2. Chỉ tiêu khí tượng tháng 12 năm 2002

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2002	12	1	27.9	0	82	73
2002	12	2	28.1	0	80	82
2002	12	3	27.9	0	80	78
2002	12	4	27.1	0	88	45
2002	12	5	27.7	15.2	84	65
2002	12	6	28.1	0	84	65
2002	12	7	28.5	0	82	76
2002	12	8	28.3	0	82	77
2002	12	9	28	0	77	94
2002	12	10	27.3	0	78	86
2002	12	11	27.1	0	79	79
2002	12	12	27.5	0	79	79
2002	12	13	27.2	0	77	85
2002	12	14	27.3	0	76	93
2002	12	15	27.5	0	79	84
2002	12	16	27.5	0	80	80
2002	12	17	27.7	0	81	78
2002	12	18	27.7	0	81	73
2002	12	19	28.1	0	81	76
2002	12	20	28.1	0	84	68
2002	12	21	28.2	0	82	72
2002	12	22	28.3	0	81	77
2002	12	23	27.8	0	81	77
2002	12	24	28.2	0	79	84
2002	12	25	27.8	21.4	79	83
2002	12	26	27.7	0	85	62
2002	12	27	27.4	0	86	55
2002	12	28	27.2	0	85	59
2002	12	29	26.8	7.1	85	57
2002	12	30	27.9	0	74	105
2002	12	31	27.6	0	75	101

PHỤ LỤC 3. Chỉ tiêu khí tượng tháng 12 năm 2003

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2003	12	2	26.8	0	75	90
2003	12	3	26.6	0	77	80
2003	12	4	26.7	0	75	93
2003	12	5	26.9	0	74	97
2003	12	6	27.2	0	73	105
2003	12	7	26.8	0	74	94
2003	12	8	27.2	0	74	98
2003	12	9	26.7	0	82	65
2003	12	10	27.3	0	80	76
2003	12	11	27.1	0	81	73
2003	12	12	26.6	0	84	58
2003	12	13	26.4	0	80	73
2003	12	14	25.3	0	81	61
2003	12	15	25.6	0	71	100
2003	12	16	25.2	0	75	84
2003	12	17	24.9	0	80	64
2003	12	18	25.3	0	82	61
2003	12	19	25.7	0	84	100
2003	12	20	24	0	71	89
2003	12	21	23.8	0	72	85
2003	12	22	24.5	0	76	75
2003	12	23	25.9	0	79	72
2003	12	24	26.4	0	81	68
2003	12	25	26.2	0	82	70
2003	12	26	25.7	0	84	57
2003	12	27	25.6	0	79	72
2003	12	28	26	0	78	78
2003	12	29	25.9	0	81	66
2003	12	30	26.5	0	78	79
2003	12	31	26.5	0	80	74

PHỤ LỤC 4. Chỉ tiêu khí tượng tháng 12 năm 2004

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2004	12	1	27.4	0	78	86
2004	12	2	27.4	0	80	74
2004	12	3	26.6	0	88	45
2004	12	4	27.1	0	82	69
2004	12	5	27.3	0	78	86
2004	12	6	27	0	79	81
2004	12	7	26.6	0	84	57
2004	12	8	26.1	0	83	61
2004	12	9	26.4	0	80	75
2004	12	10	26.1	0	80.9	70.2
2004	12	11	26.1	0	80.9	70.2
2004	12	12	26.1	0	80.9	70.2
2004	12	13	26.1	0	80.9	70.2
2004	12	14	26.1	0	80.9	70.2
2004	12	15	26.1	0	80.9	70.2
2004	12	16	26.1	0	80.9	70.2
2004	12	17	26.1	0	80.9	70.2
2004	12	18	26.1	0	80.9	70.2
2004	12	19	26.3	0	83	65
2004	12	20	26	0	83	64
2004	12	21	25.7	0	79	73
2004	12	22	25	0	80	70
2004	12	23	25.3	0	81	69
2004	12	24	25.6	0	83	64
2004	12	25	25.5	0	81	68
2004	12	26	25.1	0	80	72
2004	12	27	25.2	0	78	77
2004	12	28	25.8	0	79	74
2004	12	29	25.9	0	81	71
2004	12	30	26	0	80	73
2004	12	31	26.3	0	80	71

PHỤ LỤC 5. Chỉ tiêu khí tượng tháng 12 năm 2005

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2005	12	1	26	0	91	31
2005	12	2	27	0	87	47
2005	12	3	27.5	3.1	84	61
2005	12	4	27	0	86	55
2005	12	5	26.7	0	88	44
2005	12	6	26.2	44.5	88	46
2005	12	7	26.2	0	87	48
2005	12	8	26.5	13.1	82	66
2005	12	9	27.2	0	82	71
2005	12	10	26.3	14.5	85	55
2005	12	11	27.1	0	83	64
2005	12	12	26.8	6.1	85	57
2005	12	13	26.9	0	78	77
2005	12	14	25.7	0	86	49
2005	12	15	25.4	0	90	35
2005	12	16	24.8	0	85	48
2005	12	17	26.2	0	83	62
2005	12	18	24.8	0	76	77
2005	12	19	23.5	0	75	73
2005	12	20	23.8	0	80	63
2005	12	21	23.6	0	88	37
2005	12	22	23.7	0	73	82
2005	12	23	23.4	0	73	80
2005	12	24	24.6	0	81	60
2005	12	25	24.7	0	91	30
2005	12	26	25.7	0	87	44
2005	12	27	25.5	5.5	89	38
2005	12	28	25.5	43.5	89	43
2005	12	29	27.1	0	80	80
2005	12	30	26.8	0	86	55
2005	12	31	26.6	0	87	47

PHỤ LỤC 6. Chỉ tiêu khí tượng tháng 1 năm 2002

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2002	1	1	25.1	0	80	70
2002	1	2	25.7	0	76	86
2002	1	3	25	0	72	93
2002	1	4	25.6	0	73	95
2002	1	5	26.4	0	77	85
2002	1	6	26	15.2	71	101
2002	1	7	25.4	0	73	96
2002	1	8	25.4	0	69	111
2002	1	9	25.9	0	67	117
2002	1	10	25.7	0	71	103
2002	1	11	26	0	73	100
2002	1	12	25.6	0	76	84
2002	1	13	25.9	0	76	91
2002	1	14	25.9	0	74	90
2002	1	15	26.2	0	80	78
2002	1	16	26.5	0	81	72
2002	1	17	26.6	0	80	77
2002	1	18	26.6	0	83	65
2002	1	19	27.3	0	79	84
2002	1	20	27.5	0	78	86
2002	1	21	27.5	0	70	116
2002	1	22	26.9	0	71	111
2002	1	23	26.6	0	70	111
2002	1	24	26.6	0	70	110
2002	1	25	26.5	0	74	99
2002	1	26	26.7	0	79	83
2002	1	27	27.1	0	78	85
2002	1	28	27.2	0	76	96
2002	1	29	27	0	69	118
2002	1	30	26.8	0	68	119
2002	1	31	25.9	0	72	99

PHỤ LỤC 7. Chỉ tiêu khí tượng tháng 1 năm 2003

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2003	1	1	27.6	0	68	124
2003	1	2	27	0	70	111
2003	1	3	26.4	0	77	84
2003	1	4	26.6	0	76	92
2003	1	5	26.6	0	72	109
2003	1	6	26.6	0	76	90
2003	1	7	26.5	0	80	75
2003	1	8	26	0	79	73
2003	1	9	25.4	0	75	93
2003	1	10	25.7	0	73	93
2003	1	11	25.9	0	75	87
2003	1	12	25.5	0	81	69
2003	1	13	24.9	0	78	76
2003	1	14	25.5	0	73	95
2003	1	15	26.9	0	79	79
2003	1	16	26.7	0	77	84
2003	1	17	27.1	0	73	102
2003	1	18	26.5	0	76	90
2003	1	19	26.5	0	74	96
2003	1	20	25.8	0	79	77
2003	1	21	25.5	0	80	72
2003	1	22	25.8	0	80	72
2003	1	23	25.9	0	82	66
2003	1	24	26	0	78	78
2003	1	25	25.8	0	80	73
2003	1	26	25.9	0	79	77
2003	1	27	26.2	0	81	74
2003	1	28	26.8	0	75	99
2003	1	29	26.5	0	70	109
2003	1	30	26.4	0	75	95
2003	1	31	27.5	0	71	109

PHỤ LỤC 8. Chỉ tiêu khí tượng tháng 1 năm 2004

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2004	1	1	26.3	0	83	64
2004	1	2	26.6	0	81	70
2004	1	3	26.6	0	81	71
2004	1	4	26.8	0	78	82
2004	1	5	27.2	0	75	98
2004	1	6	26.6	0	79	78
2004	1	7	26.8	0	76	91
2004	1	8	26.9	0	76	88
2004	1	9	27.4	0	74	100
2004	1	10	26.9	0	77	86
2004	1	11	26.9	0	77	89
2004	1	12	26.6	0	75	91
2004	1	13	26.3	0	77	84
2004	1	14	26.3	0	76	87
2004	1	15	26.2	0	78	79
2004	1	16	26.3	0	81	73
2004	1	17	26.4	0	81	70
2004	1	18	27	0	79	81
2004	1	19	26.3	0	84	59
2004	1	20	25.9	0	83	63
2004	1	21	25.5	0	82	64
2004	1	22	26.4	0	72	99
2004	1	23	26.1	0	70	106
2004	1	24	25.4	0	77	82
2004	1	25	25.3	0	75	84
2004	1	26	25.9	0	77	84
2004	1	27	26.1	0	77	85
2004	1	28	26.1	1.5	80	74
2004	1	29	26.9	0	75	93
2004	1	30	26.6	0	78	83
2004	1	31	26.3	0	81	70

PHỤ LỤC 9. Chỉ tiêu khí tượng tháng 1 năm 2005

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2005	1	1	25.7	0	78	75
2005	1	2	24.8	0	78	74
2005	1	3	24.9	0	83	59
2005	1	4	25.3	0	78	79
2005	1	5	25.5	0	76	85
2005	1	6	25.2	0	80	73
2005	1	7	26.5	0	71	105
2005	1	8	26.1	0	77	82
2005	1	9	25.7	0	77	82
2005	1	10	25.7	0	79	73
2005	1	11	26.1	0	75	75
2005	1	12	26.7	0	77	84
2005	1	13	25.8	0	78	76
2005	1	14	25.6	0	76	81
2005	1	15	25.6	0	76	83
2005	1	16	25.3	0	78	75
2005	1	17	25.3	0	77	79
2005	1	18	25.2	0	75	86
2005	1	19	24.6	0	81	65
2005	1	20	26	0	76	88
2005	1	21	26.4	0	75	95
2005	1	22	26.2	0	76	92
2005	1	23	26.2	0	75	89
2005	1	24	25.9	0	78	91
2005	1	25	25.6	0	83	65
2005	1	26	25.8	0	82	67
2005	1	27	26.2	0	78	82
2005	1	28	25.8	0	80	74
2005	1	29	26.6	0	79	86
2005	1	30	26.5	0	80	72
2005	1	31	26.2	0	81	66

PHỤ LỤC 10. Chỉ tiêu khí tượng tháng 1 năm 2006

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2006	1	1	26.9	0	84	59
2006	1	2	25.6	0	89	36
2006	1	3	26.8	0	82	68
2006	1	4	26.9	0	83	65
2006	1	5	26.6	0	85	57
2006	1	6	27.1	0	77	87
2006	1	7	25.9	0	75	86
2006	1	8	25.1	0	81	62
2006	1	9	25.1	0	81	65
2006	1	10	25.3	0	82	65
2006	1	11	25.6	0	81	65
2006	1	12	25.5	0	87	46
2006	1	13	25.7	0	85	57
2006	1	14	26	0	83	60
2006	1	15	26.3	0	82	68
2006	1	16	26.1	0	85	52
2006	1	17	26.1	0	85	55
2006	1	18	26.4	0	84	57
2006	1	19	26.9	0	85	59
2006	1	20	27.4	0	85	63
2006	1	21	27.6	0	81	80
2006	1	22	26.2	0	88	41
2006	1	23	26.1	0	81	70
2006	1	24	25.8	0	76	81
2006	1	25	25.4	0	74	87
2006	1	26	25.9	0	71	101
2006	1	27	26.3	0	71	106
2006	1	28	26	0	79	78
2006	1	29	26.6	0	82	69
2006	1	30	26.9	0	81	71
2006	1	31	27.3	0	81	76

PHỤ LỤC 11. Chỉ tiêu khí tượng tháng 2 năm 2002

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2002	2	1	25.9	0	72	101
2002	2	2	26.2	0	74	94
2002	2	3	26.4	0	74	96
2002	2	4	26.5	0	77	87
2002	2	5	25.8	0	78	77
2002	2	6	25.7	0	76	85
2002	2	7	25.5	0	77	80
2002	2	8	25.8	0	77	89
2002	2	9	26.1	0	76	94
2002	2	10	26.5	0	76	93
2002	2	11	27	0	71	112
2002	2	12	26.5	0	72	103
2002	2	13	25.7	0	76	84
2002	2	14	25.7	0	78	80
2002	2	15	26.6	0	72	107
2002	2	16	27.2	0	70	116
2002	2	17	26.7	0	73	102
2002	2	18	26.6	0	76	91
2002	2	19	26.9	0	73	100
2002	2	20	27	0	70	115
2002	2	21	27.6	0	74	106
2002	2	22	27.6	0	75	95
2002	2	23	27	0	77	88
2002	2	24	26.6	0	76	87
2002	2	25	26.7	0	73	102
2002	2	26	27.1	0	75	96
2002	2	27	27.4	0	75	98
2002	2	28	27	0	79	83

PHỤ LỤC 12. Chỉ tiêu khí tượng tháng 2 năm 2003

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2003	2	1	26.9	0	80	79
2003	2	2	27	0	78	85
2003	2	3	26.4	0	75	92
2003	2	4	26.2	0	74	100
2003	2	5	26.3	0	70	110
2003	2	6	26.1	0	72	105
2003	2	7	26.4	0	70	113
2003	2	8	26.8	0	77	92
2003	2	9	27.3	0	77	87
2003	2	10	27.5	0	79	82
2003	2	11	28.1	0	75	107
2003	2	12	28.1	0	70	124
2003	2	13	27.4	0	72	107
2003	2	14	27.7	0	74	102
2003	2	15	27.5	0	76	93
2003	2	16	27.5	0	79	83
2003	2	17	27.1	0	79	82
2003	2	18	27.3	0	77	89
2003	2	19	27	0	78	83
2003	2	20	26.9	0	79	73
2003	2	21	27	0	77	87
2003	2	22	26.6	0	81	70
2003	2	23	27	0	79	82
2003	2	24	27.3	0	79	83
2003	2	25	27.3	0	80	80
2003	2	26	27.3	0	78	86
2003	2	27	27.3	0	77	90
2003	2	28	27.2	0	78	87

PHỤ LỤC 13. Chỉ tiêu khí tượng tháng 2 năm 2004

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2004	2	1	26.3	0	81	70
2004	2	2	26.9	0	82	73
2004	2	3	27.1	0	82	75
2004	2	4	27	0	81	76
2004	2	5	27.1	0	80	77
2004	2	6	26.8	0	75	92
2004	2	7	26.3	0	78	83
2004	2	8	26.4	0	79	78
2004	2	9	25.8	0	78	75
2004	2	10	26.2	0	77	81
2004	2	11	26	0	78	78
2004	2	12	25.8	0	80	71
2004	2	13	26.1	0	73	97
2004	2	14	25.8	0	72	97
2004	2	15	25.4	0	75	87
2004	2	16	25.1	0	80	70
2004	2	17	25.6	0	79	74
2004	2	18	25.6	0	79	74
2004	2	19	25.8	0	78	76
2004	2	20	26	0	79	77
2004	2	21	25.4	0	80	68
2004	2	22	25.6	0	81	69
2004	2	23	25.9	0	80	73
2004	2	24	26.1	0	80	77
2004	2	25	26.1	0	82	66
2004	2	26	26.5	0	80	76
2004	2	27	27	0	76	92
2004	2	28	27	0	79	80
2004	2	29	27.1	0	79	82

PHỤ LỤC 14. Chỉ tiêu khí tượng tháng 2 năm 2005

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2005	2	1	25.6	0	80	75
2005	2	2	26	0	81	72
2005	2	3	26.1	0	78	80
2005	2	4	25.4	0	80	70
2005	2	5	25.5	0	84	60
2005	2	6	26.1	0	83	64
2005	2	7	26.5	0	79	83
2005	2	8	26.8	0	78	86
2005	2	9	27	0	78	85
2005	2	10	27.1	0	79	81
2005	2	11	27.4	0	73	103
2005	2	12	27	0	76	91
2005	2	13	27	0	80	75
2005	2	14	27.3	0	78	86
2005	2	15	27.3	0	81	75
2005	2	16	27.5	0	80	79
2005	2	17	27.6	0	80	83
2005	2	18	28.1	0	78	92
2005	2	19	27.5	0	79	83
2005	2	20	27.8	0	75	100
2005	2	21	27.4	0	73	104
2005	2	22	27	0	74	97
2005	2	23	26.4	0	82	69
2005	2	24	27	0	80	85
2005	2	25	27.7	0	78	92
2005	2	26	28.3	0	78	93
2005	2	27	28.5	0	78	92
2005	2	28	28.2	0	80	80

PHỤ LỤC 15. Chỉ tiêu khí tượng tháng 2 năm 2006

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2006	2	1	27.4	0	76	92
2006	2	2	26.9	0	73	102
2006	2	3	27	0	77	87
2006	2	4	27.3	6.9	77	89
2006	2	5	26.8	0	75	95
2006	2	6	26.6	0	78	82
2006	2	7	26.7	0	75	90
2006	2	8	27.3	0	74	101
2006	2	9	29.6	0.3	77	84
2006	2	10	27.1	0	74	98
2006	2	11	26.9	0.5	72	103
2006	2	12	26.5	0	75	87
2006	2	13	26.7	0	73	97
2006	2	14	26.7	0	80	74
2006	2	15	26.7	0	82	68
2006	2	16	27.1	0	83	65
2006	2	17	27.5	0	81	74
2006	2	18	28	0	77	95
2006	2	19	27.8	0	76	96
2006	2	20	27.8	0	74	105
2006	2	21	27.8	0	74	102
2006	2	22	28.3	0	70	126
2006	2	23	28.2	0	69	125
2006	2	24	28.3	0	73	114
2006	2	25	28.3	0	73	112
2006	2	26	27.5	0	81	77
2006	2	27	27.3	0	81	73
2006	2	28	27.5	0	80	80

PHỤ LỤC 16. Chỉ tiêu khí tượng tháng 3 năm 2002

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2002	3	1	26.4	0	81	69
2002	3	2	26.5	0	78	86
2002	3	3	26.5	0	77	88
2002	3	4	26.8	0	73	102
2002	3	5	26.7	0	73	101
2002	3	6	27.3	0	74	100
2002	3	7	27.2	0	72	107
2002	3	8	27.4	0	70	116
2002	3	9	27.3	0	74	99
2002	3	10	27.2	0	75	101
2002	3	11	27.3	0	73	103
2002	3	12	27.3	0	73	107
2002	3	13	26.9	0	76	92
2002	3	14	27	0	77	92
2002	3	15	27.2	0	79	85
2002	3	16	27.8	0	76	99
2002	3	17	27.4	0	77	90
2002	3	18	28.5	0	72	116
2002	3	19	29.3	0	62	165
2002	3	20	28.6	0	69	128
2002	3	21	28	0	77	90
2002	3	22	28.4	0	79	88
2002	3	23	29	0	76	106
2002	3	24	28.8	0	76	105
2002	3	25	29	0	74	113
2002	3	26	28.7	0	72	120
2002	3	27	29.1	0	75	111
2002	3	28	29.4	0	73	120
2002	3	29	29.4	0	74	116
2002	3	30	29.8	0	66	151
2002	3	31	29.1	0	70	129

PHỤ LỤC 17. Chỉ tiêu khí tượng tháng 3 năm 2003

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2003	3	1	26.9	0	79	80
2003	3	2	27.6	0	77	92
2003	3	3	27.8	0	78	94
2003	3	4	28.4	0	77	103
2003	3	5	28.3	0	76	100
2003	3	6	28.4	0	75	105
2003	3	7	28.3	0	78	92
2003	3	8	28.5	0	76	98
2003	3	9	28.4	0	76	98
2003	3	10	28.3	0	76	97
2003	3	11	28.3	0	74	104
2003	3	12	28.4	0	73	113
2003	3	13	27.8	0.4	73	106
2003	3	14	27.8	0	73	106
2003	3	15	27.9	0	75	98
2003	3	16	28	0	76	100
2003	3	17	28.1	0	77	94
2003	3	18	28.5	0	76	101
2003	3	19	28.5	0	79	91
2003	3	20	27.9	0	77	90
2003	3	21	28.1	0	77	91
2003	3	22	28.8	0	75	106
2003	3	23	28.4	0	74	103
2003	3	24	28.4	0	77	92
2003	3	25	28.4	0	76	94
2003	3	26	28.5	0	76	97
2003	3	27	28.5	0	77	96
2003	3	28	28.5	0	78	92
2003	3	29	28.6	0	76	101
2003	3	30	28.7	0	79	89
2003	3	31	29.4	0	78	98

PHỤ LỤC 18. Chỉ tiêu khí tượng tháng 3 năm 2004

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2004	3	1	27.3	0	80	84
2004	3	2	27.8	0	76	102
2004	3	3	27.8	0	78	91
2004	3	4	28	0	77	89
2004	3	5	27.5	0	76	93
2004	3	6	27	0	76	88
2004	3	7	27.6	0	66	133
2004	3	8	27.8	0	71	117
2004	3	9	27.2	0	71	108
2004	3	10	27.6	0	72	111
2004	3	11	27.7	0	78	87
2004	3	12	28.2	0	78	90
2004	3	13	28.4	0	76	98
2004	3	14	27.8	0	77	91
2004	3	15	27.4	0	72	108
2004	3	16	27	0	78	82
2004	3	17	27.4	0	79	86
2004	3	18	27.8	0	78	87
2004	3	19	26.8	0	81	68
2004	3	20	27.4	0	78	87
2004	3	21	27.4	0	79	82
2004	3	22	27.6	0	78	90
2004	3	23	27.7	0	78	90
2004	3	24	28.3	0	78	93
2004	3	25	28.7	0	76	103
2004	3	26	29.2	0	77	103
2004	3	27	29.3	0	77	100
2004	3	28	28.8	0	76	101
2004	3	29	28.5	0	77	98
2004	3	30	28.7	0	76	102
2004	3	31	28.8	0	76	101

PHỤ LỤC 19. Chỉ tiêu khí tượng tháng 3 năm 2005

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2005	3	1	27.9	0	75	100
2005	3	2	27.7	0	77	91
2005	3	3	27	0	80	74
2005	3	4	27.2	0	76	92
2005	3	5	26.4	0	77	79
2005	3	6	25.6	0	72	92
2005	3	7	25.4	0	73	92
2005	3	8	26	0	77	82
2005	3	9	26.7	0	79	81
2005	3	10	27.5	0	78	90
2005	3	11	27.6	0	77	98
2005	3	12	27.8	0	79	89
2005	3	13	27.8	0	79	85
2005	3	14	28.1	0	75	98
2005	3	15	27.3	0	75	97
2005	3	16	27.3	0	77	88
2005	3	17	27.5	0	76	94
2005	3	18	27.7	0	73	105
2005	3	19	28.3	0	69	128
2005	3	20	27.8	0.2	81	79
2005	3	21	28.2	0	78	90
2005	3	22	28.1	0	78	90
2005	3	23	28.2	0	79	89
2005	3	24	28.7	0	73	110
2005	3	25	28.4	0	74	107
2005	3	26	28	0	76	94
2005	3	27	28.1	0	80	83
2005	3	28	28.6	0	79	86
2005	3	29	28.5	0	79	86
2005	3	30	29	0	79	93
2005	3	31	29.2	0	76	103

PHỤ LỤC 20. Chỉ tiêu khí tượng tháng 3 năm 2006

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2006	3	1	27.5	0	81	73
2006	3	2	27	0	77	85
2006	3	3	27	0	75	94
2006	3	4	26.7	0	77	84
2006	3	5	26.9	0	79	80
2006	3	6	26.8	0	81	72
2006	3	7	26.9	0	82	68
2006	3	8	27.3	0	78	85
2006	3	9	27.5	0	83	68
2006	3	10	27.8	0	81	80
2006	3	11	27.4	0	77	92
2006	3	12	27.6	0	78	91
2006	3	13	28.1	0	77	96
2006	3	14	27.8	0	79	87
2006	3	15	27.7	0	81	77
2006	3	16	27.7	0	78	92
2006	3	17	28.3	0	78	90
2006	3	18	28.3	0	79	88
2006	3	19	28.2	0	79	87
2006	3	20	27.7	0	81	70
2006	3	21	28	0	77	91
2006	3	22	27.9	0	77	92
2006	3	23	28.1	0	79	90
2006	3	24	28.6	0	80	84
2006	3	25	28.7	0	78	89
2006	3	26	29.2	0	78	96
2006	3	27	29.6	0	79	93
2006	3	28	29.2	0	79	94
2006	3	29	29	0	78	97
2006	3	30	28.4	0	78	89
2006	3	31	27.9	4.2	81	73

PHỤ LỤC 21. Chỉ tiêu khí tượng tháng 4 năm 2002

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2002	4	1	29.1	0	68	138
2002	4	2	28.6	0	73	113
2002	4	3	29.1	0	73	117
2002	4	4	29.7	0	72	129
2002	4	5	29.3	0	73	117
2002	4	6	29.5	0	72	123
2002	4	7	29.6	0.2	74	115
2002	4	8	29.8	0	71	128
2002	4	9	29.6	0.1	73	124
2002	4	10	29.3	0	74	117
2002	4	11	29.5	0	75	110
2002	4	12	29.8	45.2	68	140
2002	4	13	29.8	0	69	138
2002	4	14	29.1	0	75	106
2002	4	15	29.8	0	74	114
2002	4	16	29.7	0	75	111
2002	4	17	30.2	5.2	72	130
2002	4	18	30.1	0	70	134
2002	4	19	30.2	42.1	72	122
2002	4	20	30.1	0	73	121
2002	4	21	30.3	0	72	129
2002	4	22	29.2	0	76	98
2002	4	23	30.2	0	75	117
2002	4	24	30.7	0	71	133
2002	4	25	29.1	0	79	86
2002	4	26	29.7	11.2	77	103
2002	4	27	30.1	0	70	142
2002	4	28	29.8	0	73	121
2002	4	29	29.8	0	74	118
2002	4	30	29.8	0	75	114

PHỤ LỤC 22. Chỉ tiêu khí tượng tháng 4 năm 2003

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2003	4	1	25.6	0	84	68
2003	4	2	25.7	0	89	45
2003	4	3	26.2	0	79	96
2003	4	4	26.5	0	74	120
2003	4	5	26.5	0	73	132
2003	4	6	27.1	0	73	126
2003	4	7	26.8	0	76	108
2003	4	8	26.5	0	78	95
2003	4	9	25.8	0	74	118
2003	4	10	26.5	0	75	113
2003	4	11	26.5	0	76	107
2003	4	12	26.6	0	76	112
2003	4	13	26	0	73	128
2003	4	14	26.5	0	73	122
2003	4	15	26.8	0	67	144
2003	4	16	25.7	0	73	120
2003	4	17	26	0	74	118
2003	4	18	26.4	0	72	125
2003	4	19	26.8	0	73	118
2003	4	20	26.3	0	70	135
2003	4	21	26.2	0	72	126
2003	4	22	26.8	0	74	115
2003	4	23	27	0	73	121
2003	4	24	26.5	0	70	134
2003	4	25	25.7	21.2	74	115
2003	4	26	26	0	72	127
2003	4	27	28	0.2	73	124
2003	4	28	27.2	0	75	109
2003	4	29	27.6	0	75	112
2003	4	30	27.2	0	76	111

PHỤ LỤC 23. Chỉ tiêu khí tượng tháng 4 năm 2004

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2004	4	1	29	0	77	103
2004	4	2	29.5	0	76	107
2004	4	3	29	0	75	104
2004	4	4	28.6	0	77	95
2004	4	5	28.5	0	75	104
2004	4	6	28.5	0	74	112
2004	4	7	28.6	0	72	112
2004	4	8	29.2	0	72	124
2004	4	9	29.1	0	74	112
2004	4	10	29.4	0	76	104
2004	4	11	29.3	21.1	77	101
2004	4	12	29.8	0	75	116
2004	4	13	29.8	0	77	103
2004	4	14	30.2	0	75	118
2004	4	15	29.7	0	76	111
2004	4	16	29.7	0	74	121
2004	4	17	30.6	0	71	137
2004	4	18	30.1	0	76	118
2004	4	19	29.3	4.5	78	100
2004	4	20	29.6	0	77	102
2004	4	21	29.9	0	77	107
2004	4	22	30.1	0	75	113
2004	4	23	30.3	58.6	76	112
2004	4	24	30.5	0	74	122
2004	4	25	30.2	0	76	107
2004	4	26	30.2	31.6	74	121
2004	4	27	30.3	0	73	126
2004	4	28	29.7	5.5	77	105
2004	4	29	27.4	0.5	86	56
2004	4	30	29.6	0	81	85

PHỤ LỤC 24. Chỉ tiêu khí tượng tháng 4 năm 2005

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2005	4	1	29.1	0	77	101
2005	4	2	29.2	0	78	96
2005	4	3	29.1	0	75	108
2005	4	4	28.9	0	63	105
2005	4	5	28.9	0	61	109
2005	4	6	28.4	0	78	90
2005	4	7	28.7	0	79	91
2005	4	8	29	0	78	96
2005	4	9	29.4	0	77	103
2005	4	10	29.5	0	75	111
2005	4	11	29.2	0	74	115
2005	4	12	29.3	0	74	117
2005	4	13	29.1	0	76	104
2005	4	14	29.3	0	75	107
2005	4	15	29.2	0	76	104
2005	4	16	28.9	0	75	104
2005	4	17	28.5	0	73	114
2005	4	18	29	0	73	116
2005	4	19	29.2	0	75	108
2005	4	20	29.2	0	75	110
2005	4	21	29.2	0	76	106
2005	4	22	29.3	18.9	76	109
2005	4	23	29.5	0	75	110
2005	4	24	29.4	0.1	77	103
2005	4	25	29.7	0	72	121
2005	4	26	29.5	0	74	116
2005	4	27	29.8	0	73	123
2005	4	28	30.1	0	73	121
2005	4	29	30	0	76	107
2005	4	30	29.4	0	68	141

PHỤ LỤC 25. Chỉ tiêu khí tượng tháng 4 năm 2006

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2006	4	1	28.3	9.3	82	78
2006	4	2	27.8	16.8	84	67
2006	4	3	26.7	0	86	50
2006	4	4	27.7	26.8	83	65
2006	4	5	29.3	31.2	75	112
2006	4	6	29.4	0	74	112
2006	4	7	29.2	0	77	99
2006	4	8	28.5	0	80	82
2006	4	9	28.5	0	84	70
2006	4	10	28.2	0	81	79
2006	4	11	28.9	0	81	81
2006	4	12	28.7	0	83	71
2006	4	13	29.6	0	76	108
2006	4	14	29.6	1.1	79	99
2006	4	15	29.5	0.5	76	104
2006	4	16	29.5	3.1	74	118
2006	4	17	29.6	36.8	72	117
2006	4	18	29.5	6.7	77	100
2006	4	19	29.4	37.1	76	106
2006	4	20	29.2	0	76	104
2006	4	21	28.8	13.8	78	91
2006	4	22	29	0	78	92
2006	4	23	29.9	37.2	74	118
2006	4	24	29.4	2.9	75	111
2006	4	25	29.8	0	75	114
2006	4	26	28.8	0	77	105
2006	4	27	29.6	0	77	108
2006	4	28	29.6	0	78	103
2006	4	29	29.4	0	83	83
2006	4	30	27.9	18.4	85	58

PHỤ LỤC 26. Chỉ tiêu khí tượng tháng 5 năm 2002

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2002	5	1	30.4	2.2	73	128
2002	5	2	30.7	0	71	135
2002	5	3	30.5	0	71	131
2002	5	4	30.5	0	71	130
2002	5	5	31	0	72	137
2002	5	6	31	0	72	135
2002	5	7	30.3	0	75	112
2002	5	8	30.1	0	71	130
2002	5	9	30.5	0	74	120
2002	5	10	28.7	72.2	82	75
2002	5	11	27.2	3.2	86	58
2002	5	12	28.1	1.2	83	76
2002	5	13	28.7	5.3	79	94
2002	5	14	29.9	0	75	114
2002	5	15	30.9	0	71	139
2002	5	16	30.4	0	70	138
2002	5	17	30.6	0	72	132
2002	5	18	30.9	0	74	123
2002	5	19	31	0	72	134
2002	5	20	30.7	0	71	134
2002	5	21	30.9	0	73	129
2002	5	22	29.8	0	75	109
2002	5	23	28	0	83	65
2002	5	24	28.6	3.2	85	61
2002	5	25	28.1	0	84	63
2002	5	26	26	17.4	89	39
2002	5	27	27.8	0	82	72
2002	5	28	29.4	20.5	77	103
2002	5	29	29.5	0	77	106
2002	5	30	29.3	0	80	88
2002	5	31	30	0	76	113

PHỤ LỤC 27. Chỉ tiêu khí tượng tháng 5 năm 2003

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2003	5	1	30	0	76	107
2003	5	2	29.7	0	76	107
2003	5	3	29.4	31	81	84
2003	5	4	28.5	0	85	64
2003	5	5	28.9	0	83	71
2003	5	6	30.2	0	76	109
2003	5	7	29.7	0	83	72
2003	5	8	30.5	0	78	106
2003	5	9	28.6	0	85	58
2003	5	10	26.5	7.8	89	37
2003	5	11	27.5	1.2	84	63
2003	5	12	26.6	0.3	93	25
2003	5	13	26.1	30.4	91	32
2003	5	14	27.4	17.3	83	69
2003	5	15	27	0.5	88	44
2003	5	16	28.1	0	84	67
2003	5	17	26.7	27.2	88	48
2003	5	18	29.4	0	81	87
2003	5	19	30	0	79	94
2003	5	20	28.8	0	84	63
2003	5	21	29.4	0	78	78
2003	5	22	29.1	14.4	80	89
2003	5	23	28.6	0	83	79
2003	5	24	27.8	26.5	89	44
2003	5	25	27.4	7.5	92	31
2003	5	26	28.6	1.9	85	60
2003	5	27	29.5	23.6	77	101
2003	5	28	28.6	10.2	82	72
2003	5	29	29.3	7.2	79	88
2003	5	30	28.6	0	83	69
2003	5	31	29.3	0	79	91
2003	12	1	27.1	0	76	93

PHỤ LỤC 28. Chỉ tiêu khí tượng tháng 5 năm 2004

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2004	5	1	30.2	3.2	77	106
2004	5	2	29.7	34.2	81	90
2004	5	3	27.2	1.5	90	38
2004	5	4	29.3	0	81	83
2004	5	5	30.3	0	78	105
2004	5	6	30.8	4.5	75	116
2004	5	7	29.7	0	80	88
2004	5	8	29.3	1.7	80	88
2004	5	9	30.1	0	78	101
2004	5	10	30.6	0	76	116
2004	5	11	30.8	0	76	115
2004	5	12	27.4	35.6	86	52
2004	5	13	27.3	4.9	89	41
2004	5	14	29.6	0	82	82
2004	5	15	29.8	0	80	90
2004	5	16	26.9	23.7	92	31
2004	5	17	26.9	13.2	87	46
2004	5	18	26.3	0	89	38
2004	5	19	29.3	0	81	87
2004	5	20	30.2	0	75	131
2004	5	21	30.1	0	78	101
2004	5	22	29.2	9.5	80	91
2004	5	23	29.4	7.6	81	86
2004	5	24	25.7	22.6	90	32
2004	5	25	26.5	7.9	88	44
2004	5	26	28	19.8	80	84
2004	5	27	29.6	0	76	107
2004	5	28	29.7	0	75	113
2004	5	29	30	0	76	111
2004	5	30	30.1	0	74	119
2004	5	31	27.3	0	89	40

PHỤ LỤC 29. Chỉ tiêu khí tượng tháng 5 năm 2005

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2005	5	1	30.3	0	73	128
2005	5	2	30.4	0	76	116
2005	5	3	30.5	0	70	136
2005	5	4	30.1	0	72	128
2005	5	5	29.7	0	78	106
2005	5	6	30.4	0	71	136
2005	5	7	30.4	2.5	73	123
2005	5	8	29.2	20.2	78	90
2005	5	9	27.6	13.8	86	67
2005	5	10	26.6	0.4	89	35
2005	5	11	28.1	18.2	82	71
2005	5	12	28.7	81.4	82	74
2005	5	13	28.8	5.8	80	86
2005	5	14	27.8	61.9	88	50
2005	5	15	29	0	83	77
2005	5	16	27.8	3.8	87	56
2005	5	17	29.2	0	82	81
2005	5	18	28.7	41.9	83	73
2005	5	19	28.3	10.3	83	72
2005	5	20	29.4	0	78	93
2005	5	21	28	0	86	55
2005	5	22	28.5	15.1	82	74
2005	5	23	29	0.5	81	89
2005	5	24	29.4	0	81	87
2005	5	25	29.8	0	79	98
2005	5	26	29.5	0	80	87
2005	5	27	29.3	0	81	81
2005	5	28	28.9	0	80	82
2005	5	29	27.8	0	83	65
2005	5	30	28.9	0	80	89
2005	5	31	29.3	0	80	85

PHỤ LỤC 30. Chỉ tiêu khí tượng tháng 5 năm 2006

Năm	Tháng	Ngày	T, °C	M, mm	RH, %	D, mb
2006	5	1	28.2	0	82	78
2006	5	2	28.5	26.1	83	71
2006	5	3	29.6	0	79	99
2006	5	4	30	0	76	109
2006	5	5	29.2	0	80	87
2006	5	6	29.7	0	80	92
2006	5	7	27.2	0	89	42
2006	5	8	28.9	0	83	72
2006	5	9	29.4	17.2	83	78
2006	5	10	30.1	0	76	109
2006	5	11	30.1	0	75	116
2006	5	12	29.6	2.6	75	114
2006	5	13	29.8	0	77	102
2006	5	14	28.3	20.2	83	68
2006	5	15	28.9	0	83	80
2006	5	16	28.7	2.6	74	106
2006	5	17	29.2	0	82	79
2006	5	18	26.9	41.1	88	44
2006	5	19	26	35.7	90	40
2006	5	20	25.3	49.6	94	20
2006	5	21	26	7.8	92	31
2006	5	22	26.8	8.5	83	66
2006	5	23	29	0	79	92
2006	5	24	27.6	0	85	56
2006	5	25	28.1	0	83	75
2006	5	26	29.3	37.1	78	99
2006	5	27	26.8	26.4	88	43
2006	5	28	27.6	0	84	67
2006	5	29	29.1	0	80	89
2006	5	30	28.6	2.3	83	71
2006	5	31	28.3	0	84	70

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

1. **Phạm Ngọc Hưng**, 2001. Thiên tai khô hạn cháy rừng và giải pháp phòng cháy chữa cháy rừng ở Việt Nam, Nxb. Nông Nghiệp, Hà Nội.
2. **Đặng Vũ Cẩn, Hoàng Kim Ngũ** và ctv, 1992. Quản lý bảo vệ rừng. Tủ sách Trường Đại Học Lâm Nghiệp, Xuân Mai - Hà Tây.
3. **Nguyễn Văn Thêm**, 2002. Sinh thái rừng, Nxb. Nông Nghiệp, Chi nhánh TP. Hồ Chí Minh.
4. **Nguyễn Văn Thêm**, 2004. Hướng dẫn sử dụng Statgraphics Plus Version 3.0 và 5.1 để phân tích và xử lý thông tin trong lâm học. Nxb. Nông Nghiệp, Chi nhánh TP. Hồ Chí Minh.