

# THIẾT LẬP BỔ SUNG CHỈ SỐ BÁO CHÁY TRONG XÂY DỰNG HỆ THỐNG CẢNH BÁO CHÁY RỪNG KHU VỰC BẢO TỒN VỎ ĐOI, TỈNH CÀ MAU

Trần Văn Hùng<sup>1</sup>, Võ Quang Minh<sup>1</sup>, Ông Văn Ninh<sup>1</sup> và Michel Miller<sup>2</sup>

## ABSTRACT

*An early fire hazard warning system has being developed for the Vo Doi Nature Reserve at Ca Mau province in the Mekong Delta, Vietnam. The fire risk was based upon on the calculation of the fire ignition index after Nesterov (1949). This study is to investigate the modification of the equation and ignition index in Vo Doi Nature forest Reserve at Ca Mau province. Climate factors investigated include rainfall, air dry, wet temperature, humidity, and number of days without rain. Beside that, the combination with moisture content of leaf litter. The modified fire equation and ignition index calculated and applied for Vo Doi Nature Reserve in Ca Mau province.*

**Keywords:** *Climate data, Fire hazard index, Mekong Delta, Fire materials*

**Title:** *Modification of a fire ignition index in the development of forest fire hazard warning system: A case study in Vodoi natural reserve at Camau province*

## TÓM TẮT

*Nghiên cứu nhằm phát triển hệ thống cảnh báo nguy hại cháy rừng cho khu vực rừng đặc dụng Vồ Đoi Cà Mau trong vùng Đông bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Mức độ nguy hại cháy rừng cơ bản được tính toán dựa trên chỉ số cháy của Nesterov (1949). Nghiên cứu nhằm chỉnh sửa phương trình và chỉ số cháy ứng dụng cho khu vực than bùn rừng đặc dụng Vồ Đoi - Cà Mau và khí hậu phía Nam Việt nam. Các nhân tố khí hậu được dùng trong nghiên cứu gồm: lượng mưa, nhiệt độ khô, nhiệt độ ướt, ẩm độ, số ngày không mưa, bên cạnh đó kết hợp với ẩm độ của vật liệu cháy từ đó chỉnh sửa phương trình và chỉ số cháy cho khu vực nghiên cứu rừng đặc dụng Vồ Đoi - Cà Mau.*

**Từ khoá:** *Hệ thống cảnh báo, chỉ số cháy, vật liệu cháy*

## 1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng là một bộ phận của môi trường sống, là tài nguyên quý báu của nước ta, chúng có khả năng tái tạo rất phong phú, đa dạng, có giá trị to lớn nhiều mặt đối với nền kinh tế quốc dân, văn hoá cộng đồng, du lịch sinh thái, nghiên cứu khoa học, an ninh quốc gia. Vì vậy, việc bảo vệ và phát triển tài nguyên rừng là việc làm vô cùng quan trọng của mỗi chúng ta.

Khí hậu và thời tiết ở Việt nam có sự khác nhau ở từng nơi, điều đó có thể dẫn đến xuất hiện cháy rừng trong suốt năm. Trong những năm gần đây, công tác bảo vệ, phòng chống cháy rừng luôn được quan tâm cao. Tuy nhiên, việc khai thác, chặt phá rừng bừa bãi, nạn cháy rừng thực sự là hiểm hoạ lớn đối với hệ sinh thái rừng tràm, làm cho diện tích rừng ngày càng thu hẹp, ảnh hưởng nghiêm trọng đến tài nguyên, môi trường và xã hội.

<sup>1</sup> Bộ môn Khoa Học Đất & Quản Lý Đất Đai – Khoa Nông Nghiệp - Đại Học Cần Thơ

<sup>2</sup> Charles Sturt University

Việc cảnh báo cháy rừng sớm hiện nay ở Việt nam chủ yếu được thực hiện trên phạm vi rộng thường ở cấp vùng hoặc tỉnh, hoặc khu vực riêng lẻ, và phần lớn dựa vào các yếu tố về khí hậu và thời tiết của toàn khu vực. Tuy nhiên trong từng vùng, điều kiện vi khí hậu và các yếu tố khác cũng ảnh hưởng rất lớn đến khả năng cháy rừng như loại rừng, nhiệt độ, ẩm độ đất, vật liệu cháy, v.v.. Do đó mục tiêu của đề tài này:

- Xác định mùa cháy rừng, chu vi khí hậu khu vực khảo sát
- Bổ sung phương pháp và xác định mức độ dự báo nguy hại cháy rừng theo nhân tố khí tượng thủy văn và ẩm độ vật liệu cháy tại khu vực rừng đặc dụng Vồ Dơi, tỉnh Cà Mau.

## 2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1 Phương tiện

- Thiết bị thí nghiệm: Nhiệt kế, ẩm kế, thùng đo mưa, cân, tủ sấy, máy định vị.
- Thiết bị xử lý số liệu: Máy tính, máy scanner, máy in màu, Mapinfo, Excel.
- Các bản đồ và số liệu thống kê về nhân tố khí tượng thủy văn tại điểm nghiên cứu.

### 2.2 Phương pháp

**Bước 1:** Thu thập số liệu, bản đồ thống kê rừng, khí tượng thủy văn nhiều năm.

**Bước 2:** Xác định mùa cháy rừng: Mùa cháy rừng xác định dựa vào nhiệt độ và lượng mưa trung bình từng tháng trong nhiều năm, áp dụng công thức chỉ số khô hạn của Thái Văn Trùng (1974).

$$X = S; A; D \quad (1)$$

Ở đây: **X** chỉ số khô hạn

**S** số tháng khô, các tháng có lượng mưa bình quân  $P_s^{mm} \leq 2t$  với  $t$  là nhiệt độ bình quân của tháng khô

**A** số tháng hạn, với các tháng có lượng mưa bình quân  $P_a^{mm} \leq t$  với  $t$  là nhiệt độ bình quân của tháng hạn

**D** là tháng kiệt, với các tháng có lượng mưa bình quân  $P_d^{mm} \leq 5mm$

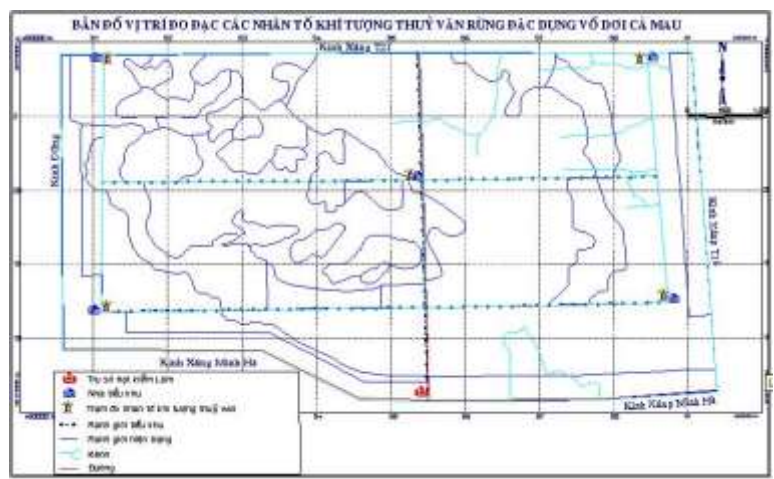
**Bước 3:** Bố trí các trạm quan trắc đo đạc các nhân tố khí tượng thủy văn.



Hình 1: Thùng  
Đo Mưa



Hình 2: Lều  
khí tượng



Hình 3: Bản đồ vị trí các trạm đo đạc khí tượng thủy văn

**Bước 4:** Đo đạc số liệu khí tượng thủy văn và thu mẫu vật liệu cháy. Đo đạc số liệu về khí tượng thủy văn hàng ngày như nhiệt độ khô lúc 13h, nhiệt độ ướt lúc 13h, lượng mưa ngày.

Thu mẫu **vật liệu cháy (VLC)**: Chia khu rừng thành 3 loại: non, trung niên, già. Bố trí ô dạng băng 1m<sup>2</sup> thu mẫu VLC theo tuổi rừng, mỗi vị trí thu 1 kg VLC và được lấy 2 lần lặp lại.

**Bước 5:** Xử lý số liệu khí tượng thủy văn, và VLC.

Xử lý số liệu khí tượng thủy văn: Sử dụng các số liệu nhiệt độ khô lúc 13h, nhiệt độ ướt lúc 13h và dựa vào bảng tra độ ẩm tính độ chênh lệch bão hoà lúc 13h và áp vào phương trình (2) để tính chỉ tiêu cháy (Pi).

Xử lý VLC: Sau khi thu mẫu tiến hành sấy 2 lần ở nhiệt độ 105°C trong vòng 24h, sấy 2 lần cân chênh lệch không quá 3%.

**Bước 6:** Tính chỉ tiêu cháy rừng **Pi** và ẩm độ VLC **W%**.

Chỉ tiêu cháy rừng tính theo phương trình tổng quát của Nesterrov. V. G (1949) và được bổ sung sửa đổi cho phù hợp với điều kiện Việt nam Phạm Ngọc Hưng (2004):

$$P_i = K \sum_{i=1}^n T^0_{13} \cdot D_{n13} \quad (2)$$

Trong đó: **Pi** chỉ tiêu cháy rừng của một ngày nào đó

**K** hệ số điều chỉnh có 2 giá trị 0 và 1 phụ thuộc lượng mưa ngày a

a > 5mm thì K = 0, và a ≤ 5mm thì K = 1

**T<sup>0</sup><sub>13</sub>** nhiệt độ không khí tối cao lúc 13h của ngày đó (đo ở nhiệt biểu khô)

**D<sub>n13</sub>** độ chênh lệch bão hoà lúc 13h

**n** số ngày không mưa, kể từ ngày có trận mưa cuối cùng a ≤ 5mm

Đối chiếu giá trị **Pi** của phương trình (2) với giá trị Bảng 1 tra cấp dự báo cháy rừng theo chỉ tiêu nhân tố khí tượng thủy văn của Nesterrov (1949) trên cơ sở điều chỉnh hệ số K theo giới hạn lượng mưa ngày a ≤ 5mm và kết hợp với thang đánh giá cấp dự báo cháy rừng Bảng 1 Quyết định của Bộ Nông Nghiệp và Phát Triển Nông Thôn số 2059 NN/KHCN/QĐ (1997).

**Bảng 1: Bảng tra cấp dự báo cháy rừng theo chỉ tiêu Pi của Nesterrov bổ sung Quyết định của Bộ Nông Nghiệp và Phát Triển Nông Thôn số 2059 NN/KHCN/QĐ (1997)**

Cấp cháy	Chỉ tiêu Pi	Đặc trưng của các cấp dự báo cháy rừng.
I	<5000	Cấp thấp, ít có khả năng cháy rừng.
II	5001-10.000	Cấp trung bình, có khả năng cháy.
III	10.001-15.000	Cấp cao, có khả năng dễ cháy.
IV	15.001-20.000	Cấp nguy hiểm, có khả năng cháy lớn.
V	>20.000	Cấp cực kỳ nguy hiểm, có khả năng cháy lớn và lan tràn nhanh.

Tính ẩm độ VLC: Tính ẩm độ vật liệu cháy theo Phạm Ngọc Hưng (2004).

$$W\% = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100 \quad (3)$$

Trong đó: **W%** phần trăm giá trị ẩm độ VLC

**m<sub>1</sub>** khối lượng vật liệu ướt (kg/m<sup>2</sup>), **m<sub>2</sub>** khối lượng vật liệu khô (kg/m<sup>2</sup>)

Đối chiếu giá trị (**W%**) ẩm độ VLC với Bảng 2 tra cấp dự báo cháy rừng theo ẩm độ VLC với khả năng phát sinh cháy rừng của Nguyễn Đình Thành (2005)

**Bảng 2: Bảng tra cấp dự báo cháy rừng theo ẩm độ vật liệu cháy, Nguyễn Đình Thành (2005)**

Cấp cháy	Ẩm độ VLC (W%)	Đặc trưng và cháy rừng
I	35 - 45	Ít có khả năng cháy rừng
II	25 - 35	Có khả năng cháy rừng
III	15 - 25	Có khả năng cháy rừng dễ dàng
IV	10 - 15	Rất dễ xảy ra cháy rừng lớn
V	< 10	Có nguy cơ cháy lớn và lan tràn lửa rất nhanh

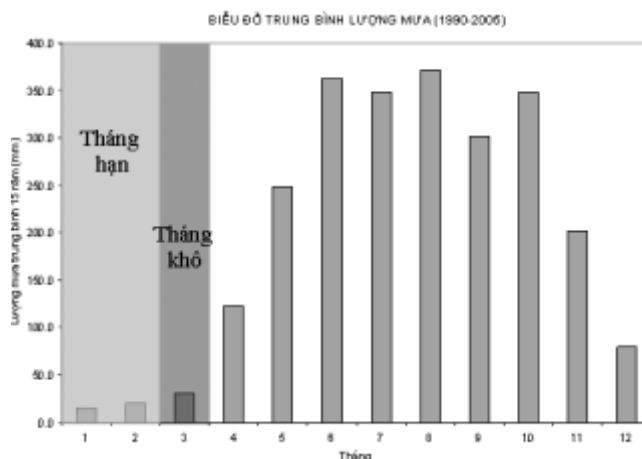
**Bước 7:** Xây dựng phương trình cảnh báo tổng hợp **P'** vi khí hậu cho khu vực nghiên cứu

**Bước 8:** Ứng dụng phương trình **P'** đánh giá mức độ cảnh báo nguy hại cháy rừng theo thời gian.

**Bước 9:** Xây dựng bản đồ cảnh báo cấp cháy tại khu vực rừng đặc dụng Vồ Dơi, dựa vào nguồn bản đồ hiện trạng các cấp tuổi rừng.

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Xác định mùa cháy rừng



**Hình 5: Biểu đồ lượng mưa trung bình tháng chỉ số khô hạn Cà Mau (1990-2005)**

Mùa cháy rừng là thời gian bao gồm những tháng khô, hạn, kiệt mà các nhân tố khí tượng thủy văn thường xuyên gây ảnh hưởng làm cho VLC ở trong rừng và ven rừng bốc thoát hơi nước, bị khô nỏ rất dễ bắt lửa. Vì vậy trước khi tiến hành

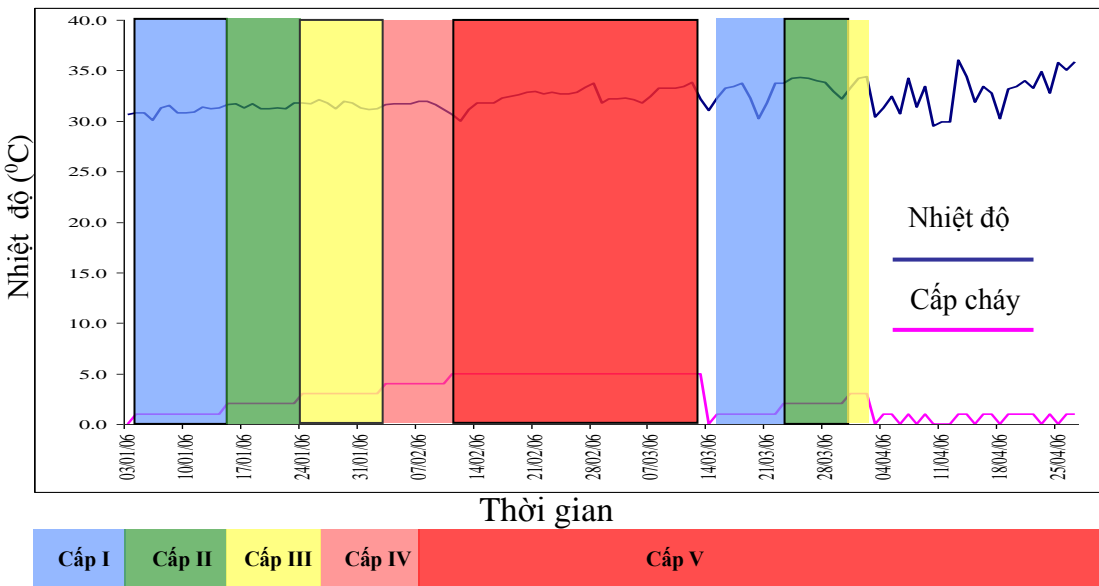
cảnh báo cháy rừng công việc đầu tiên cần làm là xác định mùa cháy rừng cho khu vực rừng đặc dụng Vồ Dơi.

Tình hình phân bố nhiệt độ và lượng mưa trung bình trong 15 năm được thể hiện trong biểu đồ lượng mưa trung bình tháng chỉ số khô hạn Cà Mau (1990-2005). Ứng dụng công thức chỉ số khô hạn của Thái Văn Trùng (1974)(1), cho thấy chỉ số khô hạn Cà Mau gồm 3 tháng, trong đó hai tháng hạn là tháng 1 và tháng 2, tháng khô là tháng 3, và không có tháng kiệt. Tuy nhiên tháng 4 và tháng 12 không nằm trong chỉ số khô hạn nhưng đây là những tháng có lượng mưa thấp, vì vậy khi đưa ra mùa cháy rừng cũng phải tính đến những tháng này.

Như vậy mùa cháy rừng ở Cà Mau từ tháng 12 năm trước đến tháng tư năm sau. Việc xác định mùa cháy rừng, thời gian có khả năng xuất hiện cháy rừng nhằm có biện pháp chủ động đầu tư nhân lực, phương tiện giúp cơ quan quản lý rừng tránh lãng phí về vật tư cũng như về tiền vốn và lao động trong công tác phòng cháy.

**3.2 Cảnh báo cháy rừng theo nhân tố khí tượng thủy văn**

Qua kết quả quan trắc, đo đạc tại khu vực Vồ Dơi đã tìm ra được ngày cuối cùng có lượng mưa ≤ 5mm là ngày 03/01/2006. Vậy từ ngày 04/01/2006 ngày bắt đầu cảnh báo nguy cơ cháy rừng. Căn cứ vào số liệu lượng mưa, nhiệt độ, ẩm độ, độ chênh lệch bão hoà được thu thập tại rừng đặc dụng Vồ Dơi tính toán theo phương trình (2) trong phần phương pháp cho thấy mức độ cảnh báo từ không có khả năng xuất hiện cháy rừng (cấp 0) đến cấp cháy cực kỳ nguy hiểm (cấp V) tại khu vực rừng đặc dụng Vồ Dơi.



**Hình 6: Giá trị nhiệt độ 13 giờ và cấp độ nguy hại cháy rừng theo thời gian**

Từ mức độ cảnh báo cháy rừng theo nhân tố khí tượng thủy văn của khu vực rừng đặc dụng Vồ Dơi cho ta thấy rõ nhiệt độ khoảng 30°C, trong vòng 20 ngày sau khi có trận mưa cuối cùng ≤ 5mm nguy cơ cháy rừng cấp II, tiếp tục sau 15 đến 20 ngày không mưa hoặc mưa < 5mm, và nhiệt độ tăng từ 2 – 3°C nguy cơ cháy rừng rất cao, cấp độ cực kỳ nguy hiểm (cấp V) cho toàn khu rừng đặc dụng Vồ Dơi – Cà Mau.

Phương pháp này có ưu điểm là đo đặc nhiệt độ khô, nhiệt độ ướt lúc 13 giờ, tra độ chênh lệch bão hoà, tính giá trị Pi, tra cấp cháy rừng hàng ngày được thực hiện ngắn gọn khoảng 30 phút, nhanh chóng thông báo ngay cấp cháy rừng hàng ngày.

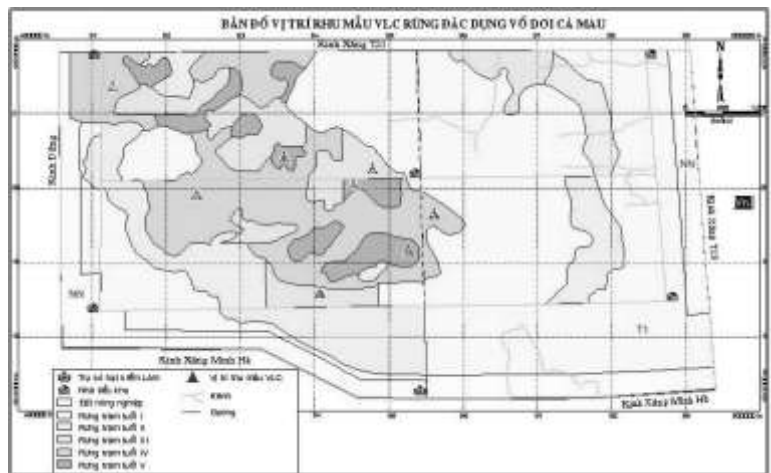
Phương pháp này áp dụng cho khu vực nhỏ như rừng đặc dụng Vồ Dơi luôn có cùng cấp cháy rừng vì nhiệt độ, ẩm độ, lượng mưa, lượng bốc hơi, tốc độ gió tương đối đồng nhất. Đây là hạn chế của phương pháp này khi tiến hành cảnh báo cho một khu vực nhỏ nếu không mưa hoặc mưa < 5mm kéo dài thì giá trị Pi tăng lên vô hạn.

Phương trình này mang tính chất bổ sung cho cảnh báo rất hữu hiệu vì đôi khi dưới lớp than bùn còn ngập nước nhưng nhiệt độ tăng cao, thời gian kéo dài không mưa có khả năng xuất hiện cháy tán.

### 3.3 Cảnh báo cháy rừng theo ẩm độ vật liệu cháy

Vật liệu cháy là một trong ba nhân tố quan trọng của sự cháy vì vậy cần thấy rõ bản chất hay đặc điểm độ ẩm VLC có liên quan đến độ bén lửa của VLC.

Dựa vào bản đồ hiện trạng rừng xác định những khu vực rừng có cấp tuổi non, trung niên, và già tiến hành bố trí thu mẫu đại diện cho toàn khu vực gồm 8 vị trí thu mẫu vật liệu cháy như Hình 7 dưới đây.



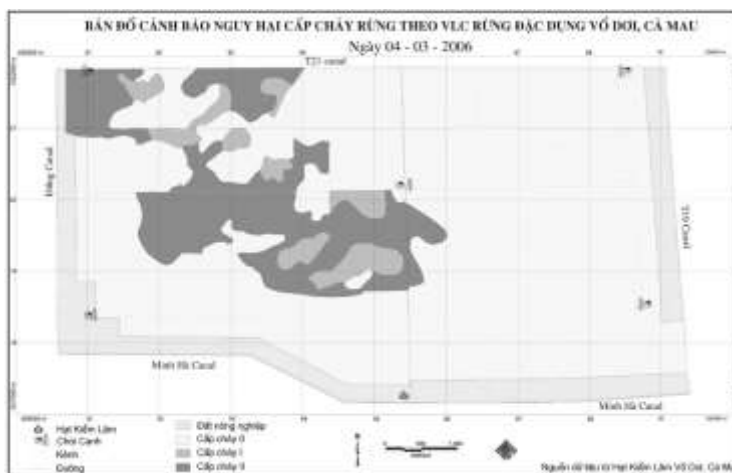
**Hình 7: Bản đồ vị trí thu mẫu vật liệu cháy dựa vào hiện trạng khu bảo tồn rừng đặc dụng Vồ Dơi**

Đa phần những vị trí rừng có cấp tuổi từ một đến ba như ở Hình 7 ngập nước gần như quanh năm 2005 đến mùa khô 2006 nên không bố trí thu mẫu xem như  $K^* = 0$ .

Tại tám vị trí thu mẫu VLC vào ngày 04/03/2006 như Hình 7 sau khi sấy khô và tính ẩm độ VLC ta xây dựng được bản đồ phân bố mức độ nguy hại cảnh báo cháy rừng theo ẩm độ VLC rừng tại khu rừng đặc dụng Vồ Dơi như Hình 8:

Trong Hình 8 chỉ cho ta thấy rõ tại những vị trí có rừng tuổi 5 ẩm độ VLC nằm trong khoảng 25-35 % cảnh báo cháy rừng cấp I, những vị trí rừng tuổi 4 ẩm độ VLC khoảng 36-45 % cảnh báo cháy rừng cấp II, còn lại những vị trí rừng tuổi 1,2 và 3 gần như ngập nước quanh năm ẩm độ VLC tương đối cao > 45% vì vậy không có khả năng xuất hiện cháy rừng.

Ẩm độ VLC tại rừng đặc dụng Vồ Dơi Cà Mau trong mùa khô 2005 – 2006 rất cao, do lượng mưa bình quân trong năm cao. Bên cạnh đó mùa mưa đến sớm và kết thúc muộn. Ngoài ra có hệ thống đê bao khá kiên cố vì vậy nước mưa trữ lại nhiều trong rừng nên nguy hại cháy rừng của khu bảo tồn Vồ Dơi trong mùa khô năm qua thấp.



Hình 8: Bản đồ cấp cháy rừng đặc dụng Vồ Đơ theo ẩm độ vật liệu cháy (04/03/2006)

### 3.4 Cảnh báo cháy rừng theo phương pháp tổng hợp

Là phương pháp kết hợp giữa hai giá trị chỉ số cháy theo nhân tố khí tượng thủy văn và chỉ số cháy theo VLC. Để góp phần bổ sung và nâng cao độ chính xác của dự báo cháy rừng ta cần thấy rõ mối quan hệ giữa hai yếu tố khí tượng thủy văn và ẩm độ VLC từ đó đưa ra phương trình mới có chứa đồng thời hai nhân tố khí tượng thủy văn và ẩm độ VLC để đáp ứng cho vi khí hậu rừng ta kết hợp từ phương trình (2) và (3) ta xây dựng được phương trình mới, phương trình cảnh báo cháy rừng tổng hợp **P'** (4) như sau:

$$P' = K \left( \sum_{i=1}^n (T_{i3}^0 \cdot D_{n13}) \right) * 1/W \quad (4)$$

Khi xem xét ẩm độ VLC của từng cấp theo Nguyễn Đình Thành (2005) ta thấy được điều kiện giới hạn ẩm độ VLC đến khả năng phát sinh cháy rừng khi  $W\% > 45$  thì không có khả năng phát sinh cháy rừng. Vì vậy ta cần bổ sung thêm hệ số  $K'$  cho phương trình trên làm hệ số điều chỉnh.

Vậy phương trình rút gọn cảnh báo cháy rừng tổng hợp cho vi khí hậu rừng đặc dụng Vồ Đơ Cà Mau là:

$$(5) \quad \boxed{P' = K' * P_i / W}$$

Trong đó:

**P'**: Chỉ tiêu tổng hợp cháy rừng dựa vào khí tượng thủy văn và ẩm độ VLC.

**K, l, n**: Có ý nghĩa giống như phương trình (2).

**K'**: Hệ Số điều chỉnh: Nếu  $W\% > 45$  thì  $K' = 0$  và  $\leq 45\%$  thì  $K' = 1$ .

**T<sup>0</sup><sub>13</sub>, D<sub>n13</sub>**: Có ý nghĩa như phương trình (2).

**W**: Ẩm độ VLC.

Việc đưa ra phương trình mới **P'** ta phải xây dựng lại Bảng 3 các giá trị chỉ tiêu tổng hợp cho khu vực nghiên cứu, giá trị này thiết lập dựa trên Bảng 1 giá trị bảng tra cấp dự báo cháy rừng theo nhân tố khí tượng thủy văn và Bảng 2 giá trị bảng tra cấp dự báo cháy rừng theo ẩm độ của vật liệu cháy.

**Bảng 3: Bảng tra cấp dự báo cháy theo chỉ tiêu P' cho rừng đặc dụng Vồ Dơi, Cà Mau**

Cấp	Chỉ tiêu tổng hợp P'	Mức độ cháy	Đặc trưng cấp dự báo cháy rừng.
I	1 – 14.000	Cấp thấp	Ít có khả năng cháy rừng.
II	14.000 – 40.000	Cấp trung bình	Có khả năng cháy.
III	40.000 – 100.000	Cấp cao	Có khả năng dễ cháy.
IV	100.000 – 200.000	Cấp nguy hiểm	Có khả năng cháy lớn.
V	> 200.000	Cấp cực kỳ nguy hiểm	Có khả Năng cháy lớn, lan nhanh.

Trong Bảng 3 giúp ta xác định nhanh cấp độ cháy rừng của từng vị trí trong rừng đặc dụng Vồ Dơi Cà Mau, được áp dụng thực tế từ phương trình (5) cảnh báo cháy rừng tổng hợp cho vi khí hậu rừng, kết quả tính được cho thấy rằng giữa độ ẩm nhỏ nhất của VLC với nhiệt độ cao nhất trong ngày có mối quan hệ chặt chẽ nhau. Khi nhiệt độ càng cao kéo dài thì ẩm độ VLC cũng ngày càng giảm, mức độ cảnh báo nguy hại cháy rừng càng cao. Đối chiếu kết quả tính toán theo phương pháp tổng hợp (5) với bảng tra cấp dự báo cháy theo chỉ tiêu tổng hợp ta được Bảng 4 cấp dự báo khả năng xuất hiện cháy rừng tại các vị trí thu mẫu khu vực rừng đặc dụng Vồ Dơi Cà Mau ngày (04/03/2006).

**Bảng 4: Cấp dự báo khả năng xuất hiện cháy rừng Vồ Dơi tại tám vị trí thu mẫu vật liệu cháy kết hợp với nhân tố khí tượng thủy văn ngày (04/03/2006)**

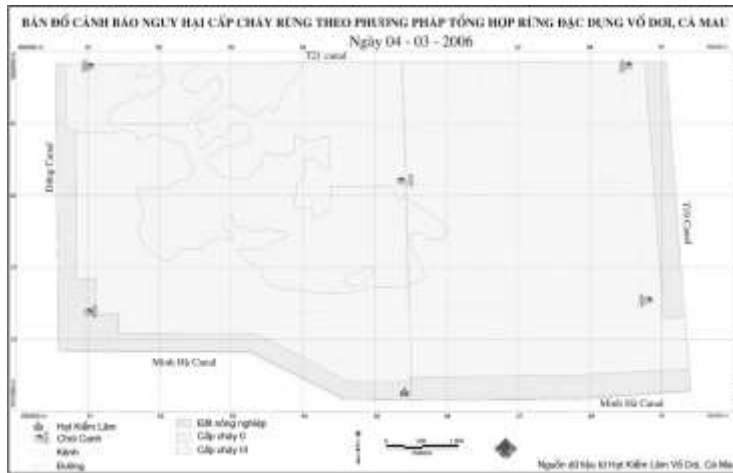
Vị trí	Lượng mưa (mm)	Pi	Ẩm độ	P'	Cấp Cháy
1	0	33.672,8	64,2	0	0
2	0	33.672,8	42,4	79.510,8	3
3	0	33.672,8	40,2	83.700,8	3
4	0	33.672,8	36,2	92.993,2	3
5	0	33.672,8	35,0	96.125,7	3
6	0	33.672,8	60,6	0,0	0
7	0	33.672,8	38,3	88.033,5	3
8	0	33.672,8	34,0	98.921,4	3

Theo kết quả phân tích ẩm độ VLC và kết hợp với nhân tố khí tượng thủy văn cấp dự báo khả năng xuất hiện cháy rừng trong ngày 04/03/2006 tại Vồ Dơi Cà Mau được phân bố không gian về cấp độ nguy hại cháy rừng cho thấy vị trí rừng có độ tuổi 4 và 5 có cùng cấp cảnh báo cháy cao (cấp III). Các vị trí rừng tuổi một, hai và ba có ẩm độ VLC rất cao không có khả năng xuất hiện cháy rừng.

Từ hai kết quả cảnh báo cháy rừng của phương trình (2) và (5) cho thấy. Phương pháp cảnh báo cháy rừng phương trình (2) theo nhân tố khí tượng thủy văn trong cùng thời gian (04/03/2006) là cấp V cho toàn khu vực, vì vậy nó không chỉ ra được mức độ cảnh báo cũng như vị trí cụ thể có khả năng xuất hiện nguy hại cháy rừng cho vi khí hậu rừng đặc dụng Vồ Dơi.

Phương pháp cảnh báo cháy rừng tổng hợp (5) trong cùng thời gian là cấp III, một số vị trí vẫn đang ở cấp 0, vì vậy ta thấy có sự khác biệt cấp cảnh báo cháy rừng giữa hai phương pháp này. Nguyên nhân của sự khác biệt do ẩm độ VLC trong rừng tương đối cao, một số vị trí còn ngập nước nên không thể phát sinh nguy cơ cháy rừng mặc dù cảnh báo theo phương trình (2) lên đến cấp V, cấp cực kỳ nguy hiểm.





**Hình 9: Bản đồ cảnh báo cấp cháy rừng theo phương pháp tổng hợp**

Như vậy ta thấy cảnh báo theo phương trình (5) phương pháp cảnh báo tổng hợp chính xác hơn so với phương trình (2) cảnh báo theo nhân tố khí tượng thủy văn, nó chỉ ra được điều kiện giới hạn nguy cơ cháy rừng cho từng khu vực nhỏ trong một khu rừng tại một thời gian nhất định.

Nếu chỉ dựa vào các nhân tố khí tượng để cảnh báo một cách độc lập không thấy được mối quan hệ giữa nhân tố khí tượng thủy văn tới ẩm độ VLC, không phản ánh được chính xác ẩm độ VLC cho khu vực nhỏ trong cùng một khu rừng, không cho thấy được ảnh hưởng trực tiếp của VLC đến nguy cơ phát sinh cháy rừng.

Mặc dù ẩm độ VLC trong rừng tương đối cao hoặc một số vị trí còn ngập nước nên khó xảy ra cháy ngầm nhưng có khả năng xuất hiện cháy tán do cành lá khô, tầng thảm, dớn, choại dễ xuất hiện cháy khi nhiệt độ cao, nhất là khi khô hạn kéo dài.

#### 4 KẾT LUẬN

Phương pháp cảnh báo theo nhân tố khí tượng thủy văn trên toàn khu vực rừng đặc dụng Vô Đới dễ thực hiện, hàng ngày chỉ cần đo nhiệt biểu khô, nhiệt biểu ướt (lúc 13 giờ), tra ra độ chênh lệch bão hoà lúc 13h từ đó tính chỉ số  $P_i$  và xác định cấp cháy cụ thể cho từng ngày. Theo phương pháp này có thể tìm ra quan hệ nhiệt độ, ẩm độ, số ngày không mưa liên tục, mức độ nguy hại cháy rừng theo thời gian, xác định được cấp dự báo cháy rừng cho khu vực nghiên cứu và có thể xác định được cấp cháy cụ thể cho từng vùng sinh thái khác nhau.

Phương pháp cảnh báo theo nhân tố khí tượng thủy văn cho ra cấp độ nguy hại cháy rừng gần giống với cấp độ cảnh báo của toàn khu vực tỉnh Cà Mau, theo thực tế cho khu vực hẹp như Vô Đới thì phương pháp này chưa thật chính xác do ẩm độ của VLC trong rừng còn rất cao, khả năng xuất hiện cháy rừng thấp.

Phương pháp cảnh báo theo nhân tố khí tượng thủy văn trên toàn khu vực nếu số ngày không mưa, khô, hạn kéo dài hoặc lượng mưa < 5mm kéo dài thì giá trị  $P_i$  sẽ tăng lên vô hạn, từ đó việc dự báo có phần không sát hợp với thực tế của nguồn VLC phát sinh trong rừng.

Phương pháp cảnh báo cháy rừng tổng hợp **P'** kết hợp giữa giá trị nhân tố khí tượng thủy văn với ẩm độ VLC cho cấp dự báo cháy sát với thực tế, thấy được tác động qua lại giữa nhân tố khí tượng thủy văn đến khả năng phát sinh cháy rừng, chỉ ra được cấp cháy cụ thể của từng vị trí trong một khu vực nhỏ trong rừng, chỉ ra được yếu tố giới hạn về lượng mưa, ẩm độ VLC đến khả năng phát sinh nguy cơ cháy rừng.

Phương pháp cảnh báo cháy rừng tổng hợp bổ sung trong phạm vi hẹp kết hợp giữa các giá trị nhân tố khí tượng thủy văn với ẩm độ VLC rất phức tạp, phải có thiết bị, như: cân, tủ sấy và mất nhiều thời gian sấy mẫu.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- Hạt Kiểm Lâm rừng đặc dụng Võ Dơi. 2003. Phương án quy hoạch sử dụng đất đơn vị Ban quản lý rừng đặc dụng Võ Dơi giai đoạn 2003 – 2010.
- Nesterov, V.G. 1949. Combustibility of the forest and methods and for its determination USSR state industry press.
- Nguyễn Đình Thành .2005. Cảnh báo nguy cơ cháy rừng ở Bình Định - những vấn đề cần đề cập. Báo Nông Nghiệp và Phát Triển Nông Thôn tháng 04/2005. trang 64 -66.
- Phạm Ngọc Hưng. 2004. Quản lý cháy rừng ở Việt Nam – Nhà xuất bản Nghệ An.
- Quyết định của Bộ Nông Nghiệp và Phát Triển Nông Thôn số 2059 NN/KHCN ngày 22 tháng 8 năm 1997. Về việc ban hành cấp dự báo và báo động phòng cháy chữa cháy rừng vùng Sinh Thái Tây Nguyên.
- Thái văn Trùng. 1974. Thảm thực vật rừng Việt Nam – Nhà xuất bản KHKT – Hà Nội.