

PHÂN BỐ KHÔNG GIAN MƯA CỰC TRỊ TRÊN 7 VÙNG KHÍ HẬU VIỆT NAM, GIAI ĐOẠN 1961 - 2010

Thái Thị Thanh Minh, Nguyễn Ngọc Ánh
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Bài báo trình bày nội dung đánh giá phân bố không gian mưa cực trị dựa vào số ngày có lượng mưa trên 50 mm và 100 mm, số ngày mưa liên tục, số ngày không mưa và mưa một ngày lớn nhất của 143 trạm trên lãnh thổ Việt Nam, giai đoạn 1961 - 2010. Kết quả nghiên cứu chỉ ra số ngày có lượng mưa vượt ngưỡng 50 mm chủ yếu tập trung ở các tâm mưa lớn, như Bắc Quang và Trà My rơi vào khoảng 20 đến 30 ngày/năm, song các trung tâm ít mưa, số ngày mưa vượt ngưỡng chỉ 2,6 ngày/năm như Phan Rang. Số ngày có lượng mưa vượt ngưỡng 100 mm dao động 0 đến 12 ngày/năm, với tâm mưa lớn Bắc Quang có số ngày mưa vượt ngưỡng lớn nhất, dưới 0,4 ngày/năm ở Tây Bắc, Đồng Bằng Bắc Bộ và Nam Bộ, dưới 0,1 ngày/năm thuộc Đà Lạt, Lâm Đồng. Số ngày mưa liên tục dao động mức 5,5 đến 24,2 ngày/năm. Khu vực có số ngày mưa liên tục lớn nhất từ Thanh Hóa đến Thừa Thiên Huế, số ngày mưa ít nhất từ Phú Yên đến Bình Thuận. Trạm có số ngày mưa liên tục lớn nhất là Đắc Nông, Tây Nguyên là 24,2 ngày/năm. Số ngày không mưa lớn nhất thuộc về Ninh Thuận và Bình Thuận với 261 ngày/năm. Mưa một ngày lớn nhất không chỉ xuất hiện ở các trung tâm mưa lớn, mà còn quan trắc được hầu hết các trạm vào thời kỳ mùa mưa.

Từ khóa: Cực trị, cực đoan; Mùa mưa; GIS; các vùng khí hậu của Việt Nam.

Abstract

The spatial distributions of extreme rainfall in 7 climate regions of Vietnam during 1961 - 2010 period

The paper presents an evaluation of the spatial distribution of extreme rainfall using the number of rainfall days above 50 mm and 100 mm, the number of continuous rainfall days, the number of days without rainfall and the largest rainfall day from 143 stations in Vietnam during 1961 - 2010 period. The results show that the number of rainfall days above 50 mm concentrate mainly in heavy rain centers such as Bac Quang and Tra My stations, which are about 20 to 30 days per year. For less rain centers such as Phan Rang station, the number of rainfall days are under 2.6 days per year. The number of rainfall days above 100 mm fluctuates from 0 to 12 day per year. Bac Quang heavy rain center has the highest number of rainfall days. The number of continuous rainfall days fluctuates from 5.5 to 24.2 days per year. The areas with the largest number of continuous rainfall days are from Thanh Hoa to Thua Thien Hue province while the area with the smallest ones are from Phu Yen to Binh Thuan province. The station with the largest number of rainfall day of 24.2 days per year is Dak Nong located at central Highland. The number of days without rainfall is highest in Ninh Thuan and Binh Thuan province (about 261 days per year). The largest rainfall day is observed not only in heavy rain centers, but also in most of the stations during rainy season.

Keywords: Extremes; Rainy season; GIS; Vietnamese climatic zones.

1. Mở đầu

Mưa là yếu tố biến động lớn theo không gian và thời gian. Phân bố về lượng mưa phụ thuộc bức xạ, điều kiện hoàn lưu và yếu tố mặt đệm. Các nghiên cứu về mưa tại Việt Nam khá đa dạng [4, 5, 7, 8, 10, 11]. Các nghiên cứu tập trung phân tích xu thế và mức độ biến đổi mưa theo thời gian trên 7 vùng khí hậu Việt Nam, thông qua phân tích phương trình xu thế, hệ số Sen hoặc hệ số góc A_1 , độ lệch chuẩn, hệ số biến thiên,...theo thời gian. Các nghiên cứu trên thế giới tập trung phân tích các chỉ số cực trị và cực đoạn của mưa do WMO đưa ra năm 1997, thông qua chuỗi số liệu quan trắc tại trạm, số liệu dự tính theo kịch bản. Từ đó, đánh giá xu thế biến đổi cực trị và cực đoạn mưa thông qua phân tích phương trình xu thế, hệ số góc, xác suất xuất hiện,... theo không gian và thời gian.

Vậy sự khác nhau giữa mưa cực trị và mưa cực đoạn là gì? Theo [5, 11] chỉ ra rằng một đại lượng khí hậu cực trị là đại lượng ngẫu nhiên mà tập hợp giá trị của nó là các giá trị cực trị của biến khí hậu, còn giá trị khí hậu cực đoạn (cực đoạn khí hậu) là trị số ngưỡng (thường sử dụng phân vị) để xác định sự kiện khí hậu cực đoạn. Mưa cực đại là giá trị lượng mưa đạt cực đại, cực tiểu (ngày, tháng, năm), còn mưa cực đoạn là khi giá trị lượng mưa cực đại vượt quá ngưỡng (phân vị 90%) hoặc cực tiểu nằm dưới ngưỡng (phân vị 10%). Bài báo này trình bày các kết quả nghiên cứu, phân tích và đánh giá phân bố mưa cực trị trên lãnh thổ Việt Nam giai đoạn từ 1961 đến 2010 dựa vào phương pháp thống kê và bản đồ thông tin địa lý. Trong đó, đặc trưng mưa cực trị được xem xét bao gồm số ngày có lượng mưa trên 50 mm và 100 mm, số ngày mưa

liên tục, số ngày không mưa và mưa một ngày lớn nhất.

2. Các nghiên cứu trong và ngoài nước về mưa

Sự ấm lên toàn cầu ảnh hưởng trực tiếp đến lượng mưa [6]. Nhiệt độ bề mặt gia tăng, làm cho bốc hơi tăng cường, dẫn đến hạn hán. Tuy nhiên, nhiệt độ không khí tăng lên 1°C , lượng hơi nước trong khí quyển tăng 7%. Đây chính là nguồn cung cấp ẩm cho hoạt động của đối lưu, xoáy thuận nhiệt đới,... làm gia tăng lượng mưa. Đối với vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, lượng mưa bị chi phối bởi nhiệt độ mặt nước biển (SST), sự thay đổi của SST trong điều kiện ENSO làm thay đổi phân bố mưa. Trong khi [3] sử dụng phân tích của 25 mô hình với kịch bản RCP 8.5 mục đích mô phỏng diện mưa cực đại 5 ngày (Rx5day), giai đoạn từ 1960 đến 2010. Nhìn chung, mô hình CMIP5 nắm bắt được sự thay đổi Rx5day và có xu thế tăng lên 10%.

Theo [2] phân tích cập nhật chỉ số lượng mưa cực đoạn đầu thế kỷ XX từ bộ dữ liệu HadEX2. Trong đó, các chỉ số được xem xét bao gồm: Rx1day (mưa cực đại 1 ngày), Rx5day (mưa cực đại 5 ngày), R10 mm (số ngày mưa trên 10 mm), R20 mm (số ngày mưa trên 20 mm), R95p (số ngày ẩm ướt, tổng lượng giáng thủy ngày thuộc phân vị trên 95%), R99p (số ngày ẩm ướt cực đoạn). Kết quả nghiên cứu chỉ ra, diện mưa thay đổi, phân bố bất đồng nhất. Lượng mưa lớn xuất hiện nửa phía đông Bắc Mỹ, Đông Âu, châu Á và Nam Mỹ thể hiện thông qua chỉ số R10 mm, R95p. Đây cũng là hai chỉ số thể hiện xu thế tăng trong 60 năm qua (từ 1951 đến 2010). Cách làm tương tự [9] đưa ra những thay đổi gần đây của cực trị khí hậu ngày tại vùng núi Qilian thuộc Tây Bắc Trung Quốc. Kết quả nghiên cứu chỉ ra, mưa cực đoạn có

xu thế tăng về lượng và số ngày mưa. Xu thế tăng chủ yếu ở các độ cao lớn. Số ngày có lượng mưa lớn 10 mm (R10 mm) và 20 mm (R20 mm) có xu thế tăng ở 47 trạm và tập trung ở các khu vực cao. Tần suất mưa ở phân vị 95% (R95p) và 99 % (R97p) được ghi nhận tại 73 trạm. Lượng mưa cực đại 1 ngày (Rx1day) và cực đại 5 ngày (Rx5day) gia tăng tại 80 trạm. Song những ngày mưa liên tiếp không thể hiện xu hướng rõ ràng và thời kỳ ẩm ướt tương đối dài, xuất hiện hầu hết các trạm. Đối với [1] sử dụng số liệu của 5948 trạm quan trắc toàn cầu để nghiên cứu sự biến đổi của của Rx1day và Rx5day. Kết quả nghiên cứu chỉ ra sự không có sự thay đổi nhiều giữa các khu vực với Rx1day mà chủ yếu là phân bố Rx5day tăng ở nam trung tâm Hoa Kỳ và miền bắc nước Nga, Canada các tháng chính đông (tháng 12, 1 và 2), miền bắc Ấn Độ và miền nam Brazil vào tháng mùa xuân (tháng 3, 4, và 5), đông nam Hoa Kỳ và châu Âu vào mùa thu (tháng 9, 10 và 11).

Nhiều công trình nghiên cứu trong nước có liên quan đến đến lượng mưa ngày cực đại lớn hơn 25 mm và 50 mm. Trong đó, phải kể đến nghiên cứu của [4] chỉ ra rằng, những ngày đạt chỉ tiêu mưa lớn thường xảy ra trong thời kỳ mùa mưa, đặc biệt trong thời kỳ 1961 - 2007, số ngày mưa trên 25 mm/ngày tăng ở miền Nam, trên 50 mm/ngày giảm ở miền Bắc. Đối với mưa ngày cực đại giai đoạn từ 1961 đến 1990, biểu hiện rõ tăng hầu hết các vùng khí hậu, ngoại trừ B1, tăng mạnh nhất vùng B4 và N1. Tuy nhiên, giai đoạn từ 1991 đến 2000 xu thế mưa giảm vùng B1 và B2, song tăng ở các vùng còn lại. Mặc dầu vậy, xem xét trong cả thời đoạn từ 1961 đến 2007, lượng mưa ngày cực đại có xu thế tăng trên mọi vùng, trừ B3 [4]. Các nhận định này được [10] kiểm nghiệm lại bằng

phương pháp kiểm nghiệm phi tham số Mann-Kendall và Sen. Điểm đáng chú ý là xu thế giảm mưa từ Bắc Trung Bộ trở ra nhìn chung là nhỏ và ít thỏa mãn mức ý nghĩa 10%, lượng mưa có xu thế tăng nhẹ trên một số trạm thuộc Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, song giảm nhẹ đối với Nam Bộ, nhưng chưa được lý giải rõ trong nghiên cứu của tác giả.

Như vậy, các nghiên cứu ngoài nước đã đánh giá được phân bố mưa cực đoan của một số vùng trên toàn cầu theo các chỉ số cực đoan của WMO (1997) đề xuất theo không gian và thời gian. Song nghiên cứu trong nước hầu hết mới tập trung đánh giá xu thế, mức độ biến đổi của mưa cực đoan theo thời gian trong giai đoạn 1961 - 2007, mà chưa đề cập đến phân bố không gian của chúng. Vì vậy, kết quả bài báo sẽ bổ sung các phân tích và nhận định theo phân bố không gian, đồng thời chuỗi số liệu tính toán được thêm 03 năm (2008, 2009 và 2010). Ngoài ra, ngưỡng mưa được lựa chọn nghiên cứu là lượng mưa ngày trên 50 mm ($R \geq 50$ mm) và 100 mm ($R \geq 100$ mm).

3. Nguồn số liệu và phương pháp

a) Nguồn số liệu sử dụng nghiên cứu: Số liệu mưa ngày của 143 trạm khí tượng được thu thập tại Trung tâm dữ liệu Khí tượng Thủy văn Việt Nam. Độ dài chuỗi số liệu từ năm 1961 đến 2010, số liệu khuyết thiếu sẽ được loại bỏ trong quá trình tính toán.

b) Phương pháp nghiên cứu bao gồm:

- Phương pháp thống kê: Được sử dụng trong tính toán đặc trưng số ngày mưa gồm: Mưa 1 ngày lớn nhất (Rx1day), số ngày mưa liên tục, số ngày mưa có lượng mưa trên 50 mm và 100 mm, số ngày không mưa. Trong đó, Rx1day được xác định theo từng năm số ngày không mưa là ngày có lượng mưa dưới 0,1 mm ($R < 0,1$ mm), số ngày có

Nghiên cứu

lượng mưa lớn hơn 50 mm ($R \geq 50$ mm) và ($R \geq 100$ mm) trong từng năm, số ngày mưa liên tục là hai ngày liên tiếp trở lên có lượng mưa trên 0,1 mm.

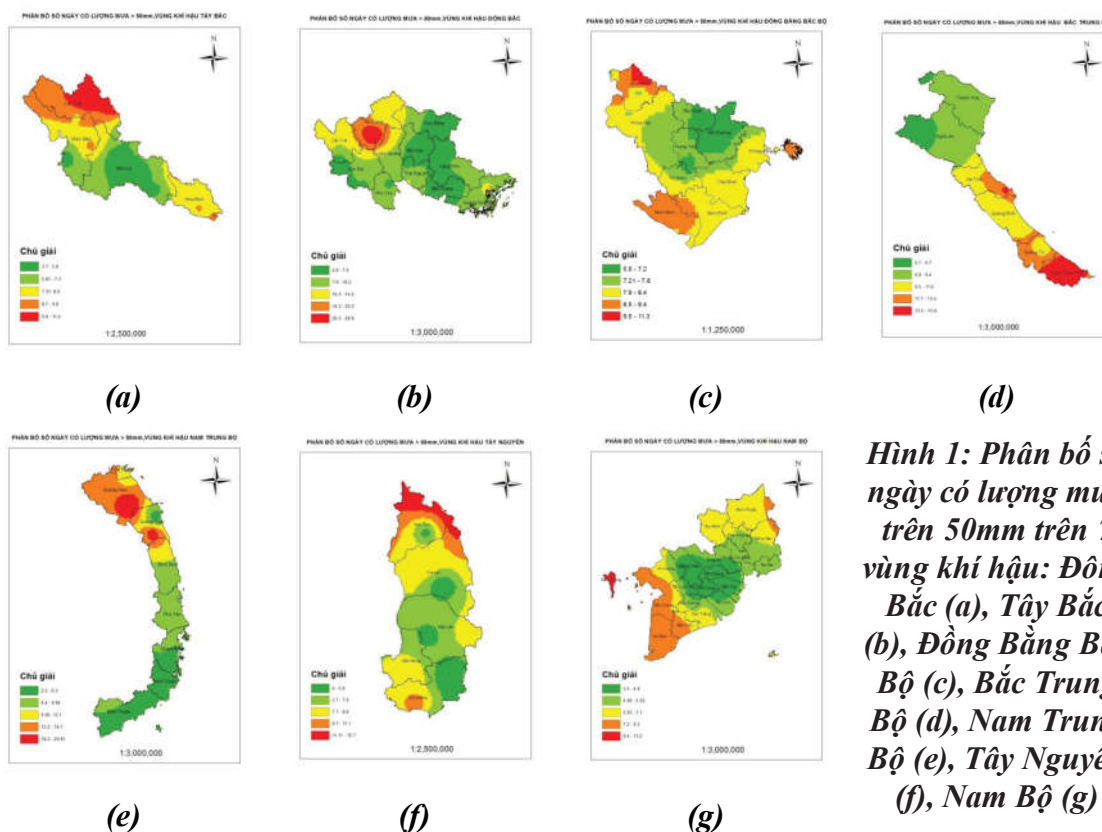
- Phương pháp bản đồ và hệ thống tin địa lý (GIS): Được sử dụng trong xây dựng bản đồ phân bố mưa cực trị.

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Số ngày mưa có lượng trên 50 mm

Phân bố số ngày có lượng mưa lớn hơn 50 mm trên 7 vùng khí hậu Việt Nam được chỉ ra trên hình 1. Từ hình 1, có thể nhận ra số ngày có $R \geq 50$ mm tập trung ở các trung tâm mưa lớn như Sìn Hồ, Yên Châu, Sa Pa thuộc vùng khí hậu Tây Bắc (hình 1a), Hà Giang, Bắc Quang, Cao Bằng, Yên Bái, Hòn Dấu thuộc vùng khí hậu Đông Bắc (hình 1b); Tam Đảo thuộc vùng khí hậu Đồng Bằng Bắc Bộ (hình 1c); Khe Sanh, Nam Đông, A Lưới thuộc vùng khí hậu Bắc

Trung Bộ, Ba Tơ, Trà My, Trường Sa thuộc vùng khí hậu Nam Trung Bộ (hình 1e); M'đrak, Đắc Nông, Bảo Lộc thuộc vùng khí hậu Tây Nguyên (hình 1f) và Kiên Giang thuộc vùng khí hậu Nam Bộ. Số ngày có $R \geq 50$ mm lớn nhất ở Tây Bắc dao động từ 3,7 đến 11,4 ngày/năm, từ 4,8 đến 28,8 ngày/năm đối với Đông Bắc, từ 5,5 đến 11,3 ngày/năm đối với Đồng Bằng Bắc Bộ, từ 4,7 ngày đến 15,8 ngày/năm đối với Bắc Trung Bộ, từ 2,5 ngày đến 20,0 ngày/năm đối với Nam Trung Bộ, từ 4,0 đến 15,7 ngày/năm đối với Tây Nguyên và Nam Bộ dao động 3,5 đến 13,2 ngày/năm. Trong đó, vùng Đông Bắc có số ngày mưa trên 50 mm lớn nhất cả nước. Đặc biệt, số ngày có lượng mưa vượt ngưỡng 50 mm vào khoảng 20 đến 30 ngày/năm rơi vào trung tâm mưa lớn Bắc Quang (hình 1b) và trung tâm mưa lớn Trà My (hình 1e). Song cũng có khu vực có số ngày mưa ít, khoảng 2,6 ngày/năm tại Cam Ranh, Phan Rang, Ninh Thuận (hình 1e).

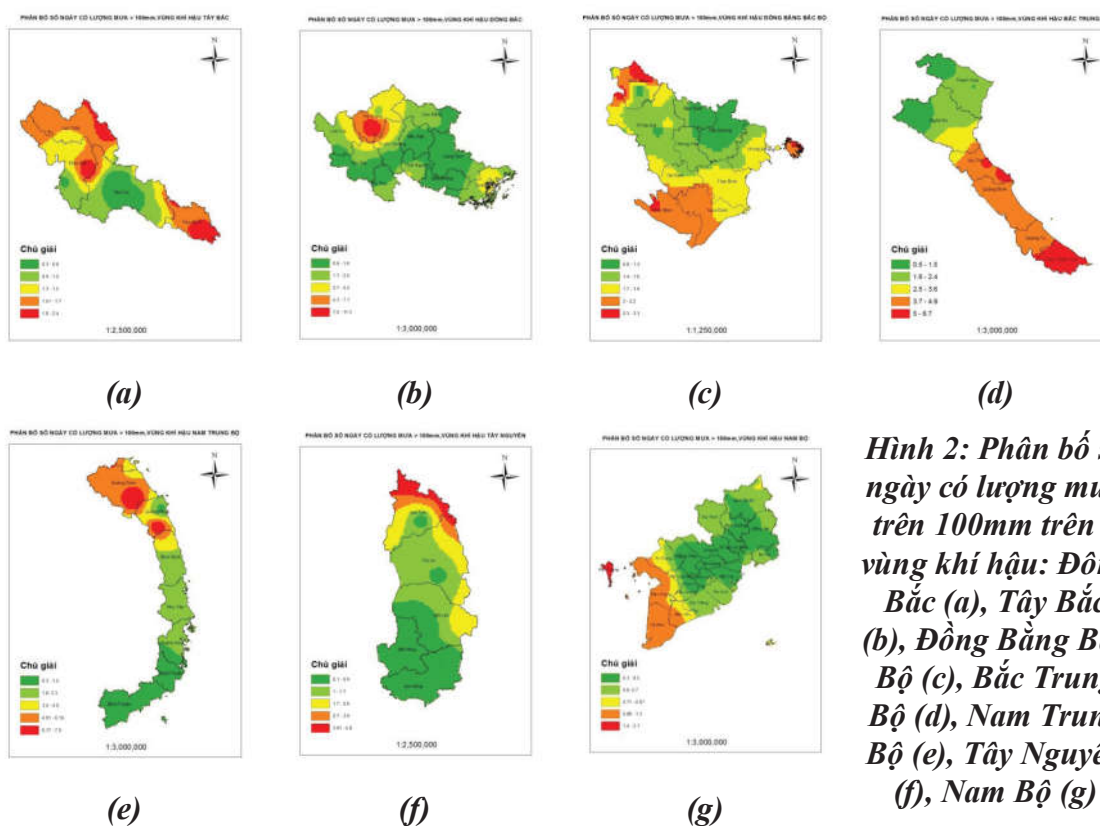


Hình 1: Phân bố số ngày có lượng mưa trên 50mm trên 7 vùng khí hậu: Đông Bắc (a), Tây Bắc (b), Đồng Bằng Bắc Bộ (c), Bắc Trung Bộ (d), Nam Trung Bộ (e), Tây Nguyên (f), Nam Bộ (g)

4.2. Số ngày có lượng mưa trên 100 mm

So với số ngày mưa có lượng mưa trên 50 mm, số ngày có lượng mưa trên 100 mm trên lãnh thổ nước ta dao động trong khoảng dưới 12 ngày/năm. Các vùng khí hậu Đồng Bằng Bắc Bộ (hình 2c), Nam Bộ (hình 2g) và Tây Nguyên

(hình 2f) số ngày trong năm có lượng mưa vượt ngưỡng 100 mm dưới 4 ngày/năm. Song phía Nam vùng khí hậu Bắc Trung Bộ (hình 2d) và phía Bắc khu vực Nam Trung Bộ (hình 2e), số ngày mưa trong năm có lượng mưa vượt ngưỡng 100 mm là 6 - 7 ngày/năm. Khu vực Nam Trung Bộ số ngày lượng mưa trên 100 mm dưới 1,5 ngày/năm.



Hình 2: Phân bố số ngày có lượng mưa trên 100mm trên 7 vùng khí hậu: Đông Bắc (a), Tây Bắc (b), Đồng Bằng Bắc Bộ (c), Bắc Trung Bộ (d), Nam Trung Bộ (e), Tây Nguyên (f), Nam Bộ (g)

So sánh kết quả tính toán tại trạm đo mưa trên lãnh thổ Việt Nam, cho thấy trạm đo mưa Bắc Quang có số ngày lượng mưa vượt ngưỡng 100 mm nhiều nhất, với 11,2 ngày/năm. Tuy nhiên, một số trạm có số ngày mưa vượt ngưỡng 100 mm ít nhất, dưới 1 ngày/năm như Yên Châu (0,5 ngày/năm), Mù Căng Chải (0,8 ngày/năm), Sơn La (0,4 ngày/năm), Bắc Cạn (0,7 ngày/năm), Điện Biên (0,8 ngày/năm), Thất Khê (0,8 ngày/năm), Tuyên Quang (0,9 ngày/năm), Lục Ngạn (0,9 ngày/năm), Hữu Lũng (0,8 ngày/năm), Chí Linh (0,9 ngày/năm), Trương Dương (0,6 ngày/năm), Đà Lạt (0,1 ngày/năm), Aunpa

(0,8 ngày/năm), Đắc Nông (0,7 ngày/năm), Buôn Mê Thuột (0,6 ngày/năm), Kontum (0,6 ngày/năm), Phan Rang (0,5 ngày/năm), Phan Thiết (0,3 ngày/năm), Bảo Lộc (0,7 ngày/năm), Cần Thơ (0,4 ngày/năm), Cà Mau (0,6 ngày/năm), Cao Lãnh (0,4 ngày/năm), Sóc Trăng (0,6 ngày/năm), Mỹ Tho (0,4 ngày/năm), Tây Ninh (0,6 ngày/năm), Vũng Tàu (0,6 ngày/năm).

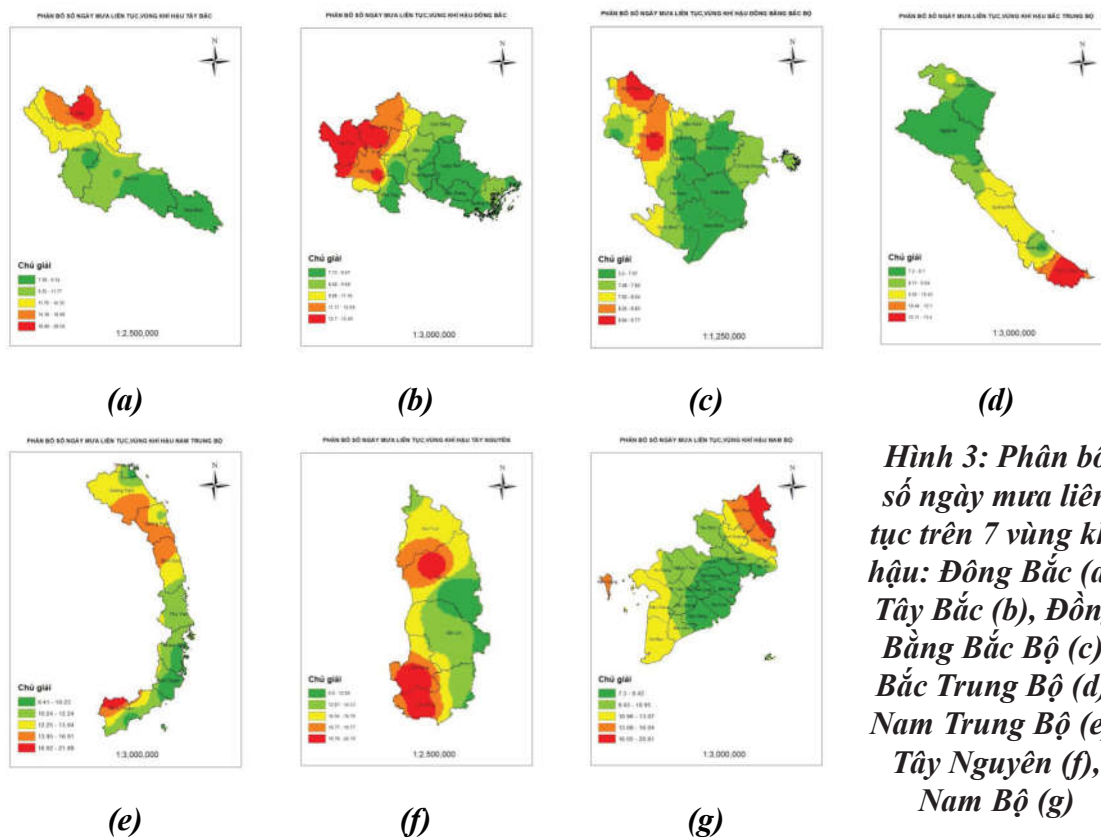
4.3. Số ngày mưa liên tục

Phân bố số ngày mưa liên tục được chỉ ra trên hình 3. Từ hình có thể nhận thấy, số ngày mưa liên tục trên lãnh thổ Việt Nam dao động từ 5,5 đến 24,2 ngày/năm. Khu vực có số ngày mưa

Nghiên cứu

liên tục ít nhất cả nước là Đồng Bằng Bắc Bộ (hình 3c), nơi cao nhất của khu vực chỉ đạt 9,8 ngày/năm thuộc về Tam Đảo, Vĩnh Phúc. Số ngày mưa liên tục nhiều nhất cả nước thuộc Tây Nguyên (hình 3f), trong đó Đắc Nông có số ngày mưa liên tục lên đến 24,2 ngày/năm. Tại Nam Trung Bộ, nhìn chung các tỉnh từ Đà Nẵng đến Bình Định có số ngày mưa liên tục lớn hơn các tỉnh từ Phú Yên đến Bình Thuận (hình 3e). Vùng Bắc Trung Bộ (hình 3d), số ngày mưa liên tục tăng dần theo vĩ độ từ Thanh Hóa đến Thừa Thiên Huế, trong đó Thừa Thiên Huế

có số ngày mưa liên tục nhiều nhất khu vực với 13 ngày/năm. Khu vực Đông Bắc (hình 3b), số ngày mưa liên tục xuất hiện chủ yếu ở Lào Cai, Hà Giang và Yên Bái, song các tỉnh khác thuộc khu vực số ngày mưa liên tục ít hơn 10 ngày/năm. Đối với khu vực Tây Bắc (hình 3a), số tỉnh có ngày mưa liên tục ít hơn Đông Bắc, duy nhất có Lai Châu có số ngày mưa liên tục nhiều nhất cả khu vực. Khu vực Nam Bộ (hình 3g), số ngày mưa liên tục nhiều nhất xảy ra ở Bình Phước, khoảng 20 ngày/năm.



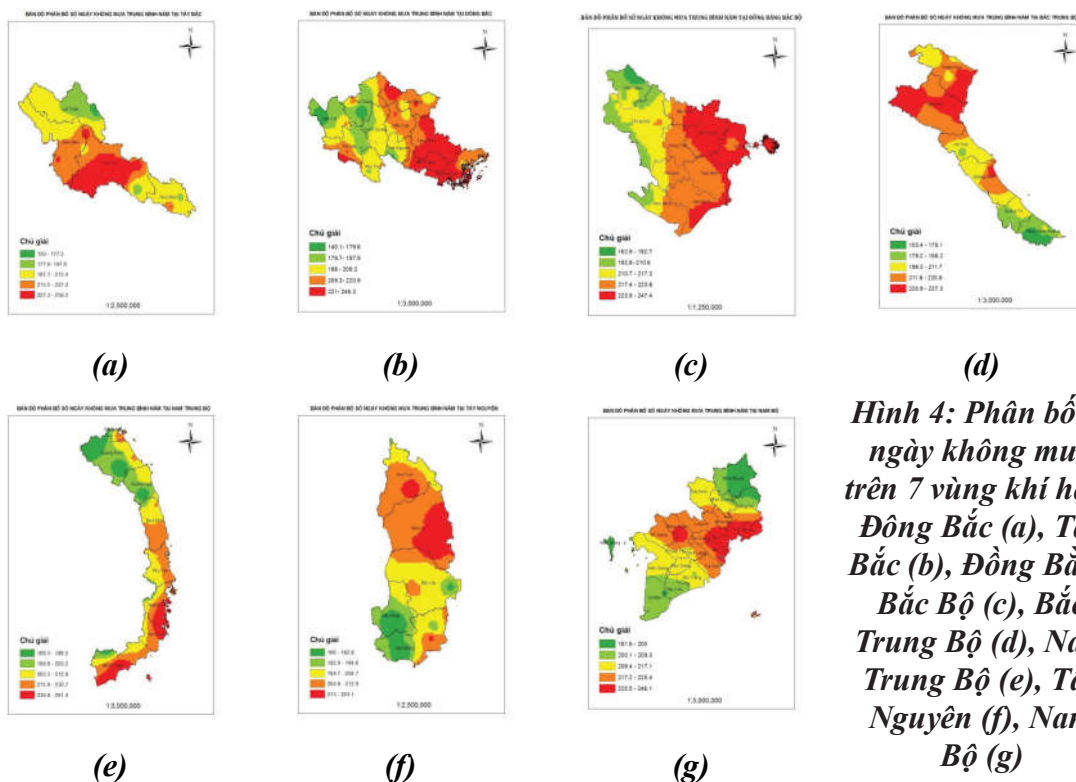
Hình 3: Phân bố số ngày mưa liên tục trên 7 vùng khí hậu: Đông Bắc (a), Tây Bắc (b), Đồng Bằng Bắc Bộ (c), Bắc Trung Bộ (d), Nam Trung Bộ (e), Tây Nguyên (f), Nam Bộ (g)

4.4. Số ngày không mưa

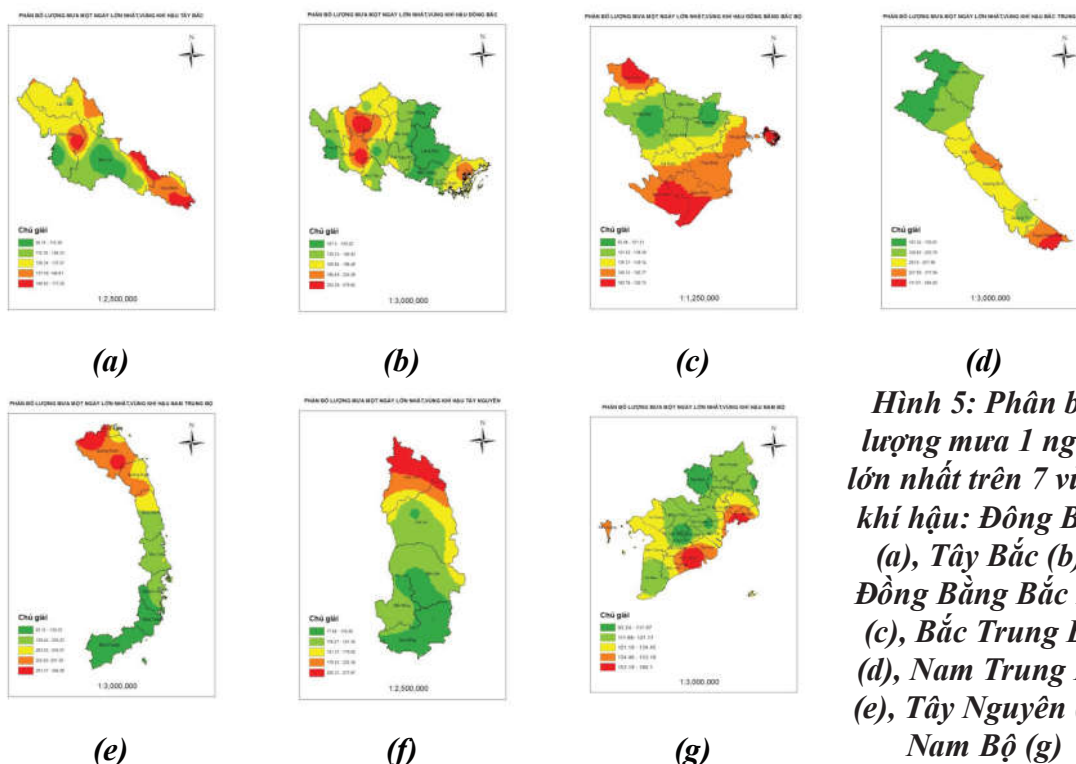
Số ngày không mưa là số ngày có lượng mưa dưới 0,1 mm. Dựa vào nguồn số liệu mưa ngày giai đoạn từ 1961 đến 2010, đã xác định được số ngày không mưa trên 7 vùng khí hậu Việt Nam và phân bố được thể hiện trên hình 4.

Từ hình 4 có thể nhận thấy rằng, số ngày không mưa dao động trung bình từ 140,1 ngày/năm đến 261,4 ngày/năm. Số ngày không mưa nhiều nhất rơi vào tỉnh Sơn La, Điện Biên thuộc Tây Bắc

(hình 4a); tỉnh Bắc Giang, Quảng Ninh, một phần của Lạng Sơn thuộc Đông Bắc (hình 4b); Hải Dương, Hải Phòng thuộc Đồng Bằng Bắc Bộ (hình 4c); Tây Nghệ An, Nam Quảng Bình thuộc Bắc Trung Bộ (hình 4c); Phú Yên, Cam Ranh, Ninh Thuận, Bình Thuận thuộc Nam Trung Bộ (hình 4e), phía đông Gia Lai thuộc Tây Nguyên (hình 4f) và phía đông đồng bằng Sông Cửu Long thuộc Nam Bộ (hình 4g).



Hình 4: Phân bố số ngày không mưa trên 7 vùng khí hậu: Đông Bắc (a), Tây Bắc (b), Đồng Bằng Bắc Bộ (c), Bắc Trung Bộ (d), Nam Trung Bộ (e), Tây Nguyên (f), Nam Bộ (g)



Hình 5: Phân bố lượng mưa 1 ngày lớn nhất trên 7 vùng khí hậu: Đông Bắc (a), Tây Bắc (b), Đồng Bằng Bắc Bộ (c), Bắc Trung Bộ (d), Nam Trung Bộ (e), Tây Nguyên (f), Nam Bộ (g)

4.5. Lượng mưa một ngày lớn nhất

Lượng mưa một ngày lớn nhất tương đối cao ở Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và tương đối thấp ở Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ (hình 5). Khu vực Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ quan trắc được

lượng mưa trên 700 mm/ngày như Phú Hộ (701,2 mm), Thanh Hóa (731,3 mm), Huế (731,3 mm), Cần Cỏ (725,3 mm). Song ở Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Nam Bộ lượng mưa một ngày lớn nhất dưới 500 mm/ngày như Đã Nẵng (487,2

mm), Quy Nhơn (353,1 mm), Nha Trang (312,3 mm), Phan Thiết (163 mm), Plâycu (206,4 mm), Ayunpa (239,3 mm), Buôn Mê Thuột (209,0 mm), Đà Lạt (137,4 mm), Vũng Tàu (225,3 mm), Cần Thơ (143,5 mm), Cà Mau (183,5 mm).

Trên hầu hết các trạm, lượng mưa 1 ngày lớn nhất thường được quan trắc vào thời kỳ mùa mưa. Hơn nữa, kỷ lục lượng mưa 1 ngày lớn nhất không rơi vào các trung tâm mưa lớn. Cụ thể trạm Bắc Quang (464,2 mm) mới chỉ quan trắc được lượng mưa chưa đến 500 mm/ngày.

5. Kết luận

Qua phân tích chuỗi số liệu quan trắc mưa tại 143 trạm trên lãnh thổ Việt Nam, nhóm tác giả rút ra một số kết luận sau:

- Phân bố cực trị mưa không đồng đều trên 7 vùng khí hậu Việt Nam, số ngày mưa trên 50 mm và 100 mm thường rơi vào các trung tâm mưa lớn
- Số ngày mưa liên tục và số ngày không mưa thường xuất hiện các trung tâm mưa lớn và các trung tâm ít mưa
- Lượng mưa ngày lớn nhất thường được quan trắc được vào thời kỳ mùa mưa
- Bản đồ phân bố cực trị mưa không gian thể hiện rõ được các khu vực xuất hiện nhiều mưa và ít mưa hoặc khô hạn trên lãnh thổ Việt Nam. Điều này rất hữu ích cho các nhà hoạch định chính sách trong xây dựng kế hoạch phòng chống lũ, lụt do mưa lớn và hạn hán cho ít mưa, giảm thiệt hại do các hiện tượng thời tiết do mưa gây ra, đảm bảo an sinh, xã hội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Alexander L. V. et al (2006). *Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation*. Journal of Geophysical Research, Vol 111, pp.1-22, DOI:10.1029/2005JD006290.
- [2]. Donat M. G. et al (2013). *Updated analyses of temperature and precipitation extreme indices since the beginning of the twentieth century: The HadEX2 dataset*. Journal of Geophysical Research, Vol 188, pp. 2098-2188.

- [3]. Fischer E. M and Knutti R (2014). *Detection of spatially aggregated changes in temperature and precipitation extremes*. Geophysical Research Letters, Vol 41, pp.1-8, DOI:10.1002/2013GL058499.

- [4]. Vũ Thanh Hằng và cộng sự (2009). *Xu thế biến đổi của lượng mưa ngày cực đại ở Việt Nam giai đoạn 1961 - 2007*. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, số 25, 3S, trang 423-430.

- [5]. Chu Thị Thu Hường (2015). *Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến một số yếu tố khí hậu cực trị và hiện tượng cực đoan ở Việt Nam*. Luận án tiến sỹ.

- [6]. Klein et al (2006). *Changes in daily temperature and precipitation extremes in central and south Asia*. Journal of Geophysical Research, Vol 111, pp. 1-8, DOI:10.1029/2005JD006316.

- [7]. Nguyễn Đức Ngữ và Nguyễn Trọng Hiệu (2004). *Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam*. Nhà xuất bản nông nghiệp.

- [8]. Mai Văn Khiêm (2014). *Nghiên cứu xây dựng Atlas khí hậu và biến đổi khí hậu Việt Nam*. Chương trình KH&CN phục vụ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó biến đổi khí hậu. Mã số: BĐKH-17.

- [9]. Pengfei Lin et al (2017). *Recent changes in daily climate extremes in an arid mountain region, a case study in northwestern China's Qilian mountains*. Scientific Reports, Vol 7, pp.1-8, DOI:10.1038/s41598-017-02345-4.

- [10]. Ngô Đức Thành và cộng sự (2012). *Kiểm nghiệm phi tham số xu thế biến đổi của một số yếu tố khí tượng cho giai đoạn 1961 - 2007*. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.

- [11]. Phan Văn Tân (2010). *Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến các yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam, khả năng dự báo và giải pháp chiến lược ứng phó*. Đề tài Khoa học Cấp Nhà nước, Mã số KC08.29/06-10.

BBT nhận bài: 08/5/2018; Phản biện xong: 11/6/2018