

Sự biến đổi của ngày bắt đầu mùa mưa ở Tây nguyên và khả năng dự báo

Phan Văn Tân^{1,*}, Phạm Thanh Hà¹, Nguyễn Đăng Quang²,
Nguyễn Văn Hiệp³, Ngô Đức Thành⁴

¹Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

²Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia

³Viện Vật lý Địa cầu, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

⁴Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Nhận ngày 08 tháng 8 năm 2016

Chỉnh sửa ngày 26 tháng 8 năm 2016; Chấp nhận đăng ngày 16 tháng 12 năm 2016

Tóm tắt: Trong nghiên cứu này, sử dụng số liệu quan trắc lượng mưa ngày trên các trạm khí tượng khu vực Tây Nguyên giai đoạn 1981-2010, một vài đặc điểm chế độ mưa bao gồm ngày bắt đầu mùa mưa và sự biến đổi cũng như khả năng dự báo ngày bắt đầu mùa mưa đã được khảo sát. Kết quả nhận được cho thấy: 1) Ngày bắt đầu mùa mưa ở Tây Nguyên biến thiên mạnh qua các năm. Mùa mưa bắt đầu sớm hơn ở phía nam Tây Nguyên sau đó là phía bắc và muộn nhất ở miền trung. Nhìn chung, mùa mưa ở Tây Nguyên bắt đầu vào khoảng giữa tháng 4 đến giữa tháng 5, trung bình vào khoảng 30 tháng 4 hàng năm; 2) Mùa mưa ở Tây Nguyên có xu thế đến sớm hơn 5-7 ngày/thập kỷ; 3) Ngày bắt đầu mùa mưa ở Tây Nguyên có tương quan dương cao với nhiệt độ bề mặt biển (SST) ở khu vực trung tâm Thái Bình dương xích đạo và nam Ấn Độ dương xích đạo, gió vĩ hướng mực 850hPa khu vực tây bắc và trung tâm Thái Bình dương xích đạo và với khí áp mực biển trung bình trên các khu vực tây Thái Bình dương và Ấn Độ dương, có tương quan âm với SST trên khu vực tây Thái Bình dương xích đạo, gió vĩ hướng mực 850hPa trên vùng biển Ấn Độ dương xích đạo. Ngoài ra, bằng phương pháp phân tích thành phần chính đối với các trường SST, gió vĩ hướng trên mực 850hPa và khí áp mực biển trung bình trên một số vùng được lựa chọn để xác định các nhân tố dự báo; phương trình dự báo ngày bắt đầu mùa mưa trên Tây Nguyên cũng đã được xây dựng bằng phương pháp hồi qui từng bước. Kết quả chỉ ra rằng, sai số trung bình dự báo của phương pháp là 0,2 ngày và sai số tuyệt đối là 6 ngày.

Từ khóa: Ngày bắt đầu mùa mưa, Dự báo mưa, Tây Nguyên, Việt Nam.

1. Mở đầu

Đặc điểm phân bố không gian, thời gian và sự biến đổi của các đặc trưng mưa như tổng lượng mưa tháng và năm, biến trình năm, ngày bắt đầu và kết thúc mùa mưa,... có vai trò đặc

biệt quan trọng trong nhiều lĩnh vực như sản xuất nông nghiệp, quản lý tài nguyên nước, vận hành và điều tiết hồ chứa nước thủy lợi, thủy điện,... Cho đến nay đã có nhiều công trình nghiên cứu về mưa ở Việt Nam cũng như các nước xung quanh (Matsumoto, 1997; Ngo-Duc và CS, 2013; Nguyen-Le và CS, 2015a,b; Nguyen-Thi và CS, 2012; Yen và CS, 2011

*Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-4-35583811
Email: phanvantan@hus.edu.vn

[1-6]). Về cơ bản biến trình mưa hàng năm ở Việt Nam có hai dạng: Ở các vùng khí hậu phía bắc, một phần Bắc Trung Bộ, Nam Bộ và Tây Nguyên mùa mưa trùng với mùa gió mùa hè (tháng 5 đến tháng 10), trong khi ở Nam Trung Bộ và phần còn lại của Bắc Trung Bộ mùa mưa dịch chuyển về các tháng cuối mùa hè và đầu mùa đông (tháng 8 đến tháng 12) (Nguyễn Đức Ngữ và CS, 2013 [7]). Tuy vậy, trong số các vùng khí hậu Việt Nam, Tây Nguyên và Nam Bộ là những vùng có chế độ mưa điển hình của gió mùa Nam Á với hai mùa tương phản rõ rệt là mùa khô và mùa mưa, trong đó thời điểm chuyển dịch từ mùa khô sang mùa mưa được đặc trưng bởi sự tăng lên đột ngột của lượng mưa trong khoảng thời gian từ cuối tháng 4 đến giữa tháng 5 (Zhang và CS, 2002 [8]). Thời điểm đó được gọi là ngày bắt đầu mùa mưa (Onset Rainy season Date - ORD). Quá trình chuyển từ mùa khô sang mùa mưa hay ORD có liên hệ chặt chẽ với sự bùng nổ gió mùa mùa hè châu Á. Đây là thời điểm hết sức quan trọng, đặc biệt đối với khu vực Tây Nguyên, vì nó đánh dấu sự chấm dứt một thời kỳ khô hạn kéo dài trong năm và bắt đầu thời kỳ sinh trưởng và phát triển của các loại cây công nghiệp như cà phê, hồ tiêu,... những đặc sản xuất khẩu nổi tiếng của Việt Nam. Chính vì vậy, việc nghiên cứu dự báo ORD là một trong những chủ đề rất được quan tâm bởi tầm quan trọng và ý nghĩa thực tiễn của nó.

ORD thường được xác định thông qua các chỉ tiêu liên quan tới lượng mưa (Lau và CS, 2008 [9]). Các chỉ tiêu này là khác nhau đối với từng khu vực cụ thể. Matsumoto (1997) [1] đã xác định ORD trên khu vực bán đảo Đông Dương dựa trên số liệu mưa trung bình 5 ngày giai đoạn 1975-1987 và cho thấy, ORD rơi vào khoảng cuối tháng 4 đầu tháng 5, sớm hơn so với khu vực duyên hải vịnh Bengal. Trong khi đó Wang và LinHo (2002) [10] đã xác định ORD trên khu vực Châu Á - Thái Bình Dương khi sử dụng độ lệch giữa lượng mưa pentad (5 ngày) với lượng mưa của mùa đông tương ứng. Kết quả chỉ ra rằng ORD trên khu vực đông nam vịnh Bengal vào khoảng cuối tháng 4 (pentad 23-24), sau đó là bán đảo Đông Dương,

khoảng đầu tháng 5 (pentad 25-26), và tiếp đến là khu vực Biển Đông, khoảng giữa tháng 5 (pentad 27-28). Do thời kì bùng nổ gió mùa mùa hè có mối quan hệ chặt chẽ với giai đoạn chuyển giao từ mùa khô sang mùa mưa, nên ở một số khu vực ORD thường được xem là ngày bắt đầu gió mùa mùa hè. Với cách tiếp cận đó, dựa trên chuỗi số liệu mưa 46 năm (1951-1996), Zhang và CS (2002) [8] đã chỉ ra ngày bắt đầu gió mùa mùa hè Châu Á trên khu vực bán đảo Đông Dương trung bình vào ngày 9/5 với độ lệch chuẩn 12 ngày.

Quan hệ giữa ngày bắt đầu gió mùa mùa hè với ENSO cũng đã được nhiều tác giả đề cập tới. Chẳng hạn, Lau và CS (1997) [11] đã tìm ra sự xuất hiện muộn hơn (sớm hơn) của gió mùa mùa hè trên khu vực Biển Đông có mối liên hệ với sự nóng lên (lạnh đi) ở Thái Bình Dương và Ấn Độ Dương. Zhou và CS (2007) [12] đã khảo sát mối liên hệ giữa ngày bắt đầu gió mùa Đông Nam Á (hay còn gọi là gió mùa Nam Hải, tức gió mùa Biển Đông) và ENSO khi sử dụng số liệu tái phân tích NCEP (Trung tâm dự báo môi trường Hoa Kỳ) và ECMWF (Trung tâm dự báo hạn vừa Châu Âu). Ngày bắt đầu gió mùa được xác định trên cơ sở gió vĩ hướng mực 850mb trên khu vực Biển Đông chuyển từ gió đông sang gió tây kéo dài liên tục 2 pentad. Kết quả nhận được chỉ ra rằng trong những năm thuộc pha nóng (lạnh) hoặc năm tiếp theo sự kiện ENSO gió mùa có xu hướng bắt đầu muộn hơn (sớm hơn) với cường độ yếu hơn (mạnh hơn). Nguyễn Thị Hiền Thuận và CS (2007) [13] lại cho thấy ngày bắt đầu mùa mưa ở Nam Bộ sẽ đến muộn hơn trong những năm El Niño và sớm hơn trong những năm La Niña. Khi nghiên cứu mối quan hệ giữa nhiệt độ bề mặt biển (SST) trên khu vực nhiệt đới Thái Bình Dương (28N-28S; 120E-85W) và Ấn Độ Dương (28N-28S; 30E-105E) với lượng mưa tháng ở Tây Nguyên tác giả Nguyen (2007) [14] cũng đã chỉ ra sự thay đổi của SST có ảnh hưởng rõ rệt đến ngày bắt đầu và kết thúc gió mùa mùa hè.

Mặc dù tồn tại mối quan hệ chặt chẽ giữa ORD và ngày bắt đầu gió mùa mùa hè, nhưng do mưa là hệ quả của sự tương tác phức tạp giữa nhiều hệ thống thời tiết khác nhau đồng

thời chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của điều kiện địa phương, như địa hình, hướng sườn, hướng núi,... nên ngày bắt đầu mùa mưa có thể không cùng thời điểm với ngày bắt đầu mùa gió mùa hè. Do tầm quan trọng của việc dự báo ngày bắt đầu mùa mưa nên gần đây đã có nhiều công trình nghiên cứu đề cập đến vấn đề này, chẳng hạn Laux (2008) [8], Moron (2008) [15]. Trong phạm vi bài báo này, một vài đặc điểm biến đổi của ngày bắt đầu mùa mưa cũng như khả năng dự báo nó cho khu vực Tây Nguyên sẽ được trình bày. Mục 2 của bài báo sẽ giới thiệu về phương pháp nghiên cứu và số liệu được sử dụng. Những kết quả nghiên cứu chính và thảo luận được trình bày trong mục 3. Mục 4 là một số kết luận.

2. Phương pháp và số liệu

2.1. Số liệu

Số liệu được sử dụng trong nghiên cứu này bao gồm: 1) Số liệu quan trắc mưa ngày trên mạng lưới trạm khí tượng khu vực Tây Nguyên; 2) Số liệu tái phân tích của hệ thống dự báo khí hậu (CFS) của Trung tâm dự báo môi trường Hoa Kỳ (NCEP) độ phân giải 0.5×0.5 độ (CFSR0.5). Cả hai bộ số liệu này đều lấy trong giai đoạn 1981-2010 (30 năm).

Số liệu mưa ngày tại trạm được sử dụng để xác định ngày bắt đầu mùa mưa (ORD) cho khu vực Tây Nguyên. Trên thực tế có thể khai thác được tối đa 47 trạm quan trắc mưa ở Tây Nguyên, trong đó có 17 trạm khí tượng và 30 trạm đo mưa nhân dân (Phan và CS [16]). Tuy nhiên, để đảm bảo chất lượng, số liệu từ các trạm đo mưa nhân dân sẽ không được sử dụng. Trong số 17 trạm khí tượng còn lại, một số trạm có độ dài chuỗi số liệu quá ngắn, một số trạm số liệu bị gián đoạn nhiều, còn một số trạm khác có vị trí nằm hơi lệch hoặc thuộc sườn đông dãy Trường Sơn Nam, chịu ảnh hưởng của mùa mưa vùng Nam Trung Bộ, không phù hợp với mục đích nghiên cứu. Kết quả sau quá trình tiền xử lý đã chọn được 10 trạm có thể sử dụng số liệu (bảng 1).

Số liệu tái phân tích CFSR0.5 được cho trên các mặt đẳng áp chuẩn trên phạm vi toàn cầu. Cho mục đích của nghiên cứu này, các trường khí áp mực biển (PSML), thành phần gió vĩ hướng mực 850mb (U850) và nhiệt độ mặt nước biển (SST) giới hạn trong miền từ 40°E - 100°W và từ 40°S - 40°N được sử dụng.

2.2. Xác định ngày bắt đầu mùa mưa

Ngày bắt đầu mùa mưa (ORD) là một khái niệm dùng để chỉ thời điểm trong năm mà từ đó mưa xảy ra thường xuyên hơn với lượng mưa đủ lớn và có thể kéo dài từng đợt sao cho tổng lượng mưa tháng phải lớn hơn hoặc bằng một ngưỡng nào đó, và phải kéo dài liên tục trong nhiều tháng. Ở Việt Nam, mùa mưa trong một năm nào đó được xem là các tháng liên tục có tổng lượng mưa tháng lớn hơn hoặc bằng 100mm/tháng (Nguyễn Đức Ngữ và Nguyễn Trọng Hiệu, 2013 [7]). Tuy nhiên, ORD không phải là một biến quan trắc, do đó không có chuỗi số liệu lịch sử. Thông thường ORD được xác định thông qua chuỗi số liệu mưa ngày dựa trên các chỉ tiêu nào đó. Trong phạm vi bài báo này, các chỉ tiêu sau đây sẽ được sử dụng.

1) Chỉ tiêu S-S (Stern và CS, 1981 [17]). Đồng thời thỏa mãn các điều kiện sau đây:

- Tổng lượng mưa 5 ngày liên tiếp phải lớn hơn 25 mm;
- Ngày bắt đầu và ít nhất 2 trong 5 ngày liên tiếp phải đạt lượng mưa ngày trên 0.1mm/ngày;
- Trong 30 ngày tiếp theo kể từ ngày bắt đầu không có quá 7 ngày liên tiếp không mưa.

2) Chỉ tiêu S-S1 (là biến thể của chỉ tiêu S-S). Trên cơ sở xem xét điều kiện thực tế ở Tây Nguyên, chỉ tiêu S-S1 được chúng tôi đưa ra khi bổ sung thêm một điều kiện sau:

- Trên 50% số trạm trong vùng thỏa mãn ngày bắt đầu mùa mưa đã được xác định theo S-S có lượng mưa trên 0.1 mm/ngày.

3) Chỉ tiêu S-Z (Zhang và CS, 2002 [8]). Trước khi áp dụng chỉ tiêu này, chuỗi số liệu lượng mưa trạm phải được làm trơn bằng phương pháp trung bình trượt với bước trượt 5

ngày. Trên cơ sở chuỗi số liệu mới này, ngày bắt đầu phải thoả mãn đồng thời các điều kiện sau:

- 5 ngày liên tiếp kể từ ngày bắt đầu phải có lượng mưa trên 5 mm/ngày;

- Trong vòng 20 ngày tiếp theo kể từ ngày bắt đầu ít nhất phải có 10 ngày có lượng mưa 5 mm/ngày

4) Chỉ tiêu S-VN. Chỉ tiêu này được chúng tôi đề xuất như là một thử nghiệm dựa trên điều kiện thực tế của Việt Nam, trong đó ngày bắt đầu mùa mưa phải đồng thời thoả mãn các điều kiện:

- Tổng lượng mưa 5 ngày liên tiếp phải lớn hơn hoặc bằng 20mm và phải kéo dài liên tục cho 10 ngày tiếp theo;

- Phải có ít nhất 50% số trạm trong vùng thoả mãn điều kiện trên đây.

2.3. Đánh giá xu thế biến đổi của ngày bắt đầu mùa mưa

Việc đánh giá xu thế biến đổi của các yếu tố và hiện tượng khí tượng thủy văn đã được đề cập đến trong nhiều công trình nghiên cứu trước đây. Thông thường có hai cách tiếp cận là phương pháp tham số và phương pháp phi tham số. Phương pháp tham số đánh giá xu thế biến đổi tuyến tính của một biến dựa trên dấu và độ lớn của hệ số góc a_1 của phương trình hồi qui $y = a_0 + a_1t$, trong đó y là biến được xem xét, t là

thời gian (năm), còn a_0 là hệ số tự do. Phương pháp phi tham số thường dựa vào hệ số góc Sen (Sen, 1968 [18]) và kiểm nghiệm xu thế Mann-Kendall. Chi tiết về phương pháp này có thể xem, chẳng hạn tại Kendall và CS (1975) [19]. Việc xác định xu thế biến đổi của ORD cho khu vực Tây Nguyên trong nghiên cứu này được thực hiện tương tự như Ngô Đức Thành và CS (2012) [20].

2.4. Xây dựng phương trình dự báo ORD

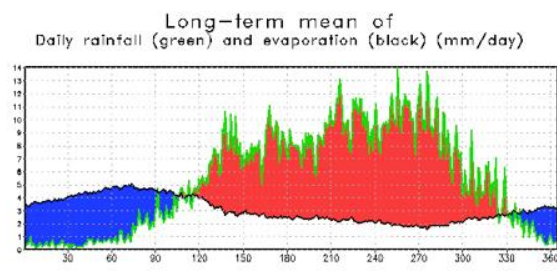
Đánh giá khả năng dự báo hạn mùa ORD cho khu vực Tây Nguyên từ sản phẩm mô hình số là một trong những mục tiêu chính của nghiên cứu này. Do ORD không phải là sản phẩm dự báo của mô hình nên bài toán dẫn đến việc xây dựng phương trình mô tả mối liên hệ giữa yếu tố dự báo ORD và các biến đầu ra của mô hình có thể làm nhân tố dự báo. Các nhân tố dự báo được lựa chọn dựa trên mối quan hệ tương quan giữa ORD và các trường qui mô lớn. Như là thử nghiệm đầu tiên, trong nghiên cứu này chúng tôi chọn ba trường là PMSL, U850 và SST từ số liệu CFSR0.5 của các tháng 1-4. Trên cơ sở đó, bằng phương pháp phân tích thành phần chính, các nhân tố dự tuyển sẽ được xác định. Phương trình dự báo cuối cùng sẽ được xây dựng bằng phương pháp hồi qui từng bước trong đó các nhân tố dự báo sẽ được tuyển chọn từ bộ nhân tố dự tuyển.

Bảng 1. Danh sách và tọa độ các trạm khí tượng được sử dụng số liệu

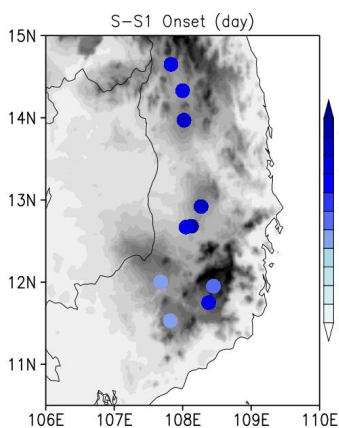
STT	Tên trạm	Kinh độ	Vĩ độ	STT	Tên trạm	Kinh độ	Vĩ độ
1	Đăk Tô	107.83	14.65	6	Buôn Ma Thuột	108.05	12.67
2	Kon Tum	108.00	14.33	7	Đăk Nông	107.68	12.00
3	Pleiku	108.02	13.97	8	Đà Lạt	108.45	11.95
4	Buôn Hồ	108.27	12.92	9	Liên Khương	108.38	11.75
5	Eakmat	108.13	12.68	10	Bảo Lộc	107.82	11.53

Bảng 2. Ngày bắt đầu mùa mưa trên khu vực Tây Nguyên xác định theo các chỉ tiêu khác nhau

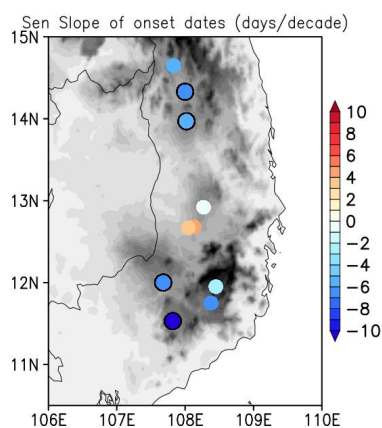
Năm	S-S	S-S1	S-Z	S-VN	Năm	S-S	S-S1	S-Z	S-VN
1981	7-5	8-5	18-4	14-4	1997	19-4	19-4	10-4	4-4
1982	11-5	12-5	29-4	22-4	1998	14-5	14-5	8-5	11-4
1983	15-5	15-5	11-5	5-5	1999	2-4	3-4	21--3	26-3
1984	16-4	16-4	18-4	12-4	2000	5-4	9-4	26--3	9-4
1985	17-4	18-4	21-4	19-4	2001	22-4	24-4	12-4	23-3
1986	4-5	7-5	22-4	1-5	2002	10-5	11-5	19-4	2-5
1987	17-5	19-5	12-5	2-5	2003	26-4	4-5	29-4	29-4
1988	23-4	7-5	13-4	25-4	2004	19-4	20-4	20-4	4-5
1989	15-4	16-4	23-3	14-3	2005	3-5	4-5	8-5	4-5
1990	18-4	27-4	20-4	30-4	2006	18-5	19-5	4-4	5-4
1991	15-5	23-5	11-5	28-4	2007	15-4	20-4	19-4	1-5
1992	24-4	26-4	29-4	8-4	2008	20-4	21-4	1-4	27-4
1993	29-4	30-4	8-5	6-5	2009	11-4	11-4	14-4	11-4
1994	20-4	25-4	12-4	5-4	2010	4-5	15-5	26-4	28-4
1995	23-4	6-5	3-5	5-5	T.Bình	26-4	29-4	19-4	18-4
1996	26-4	27-4	15-4	30--3	ĐLC	13	13	15	15



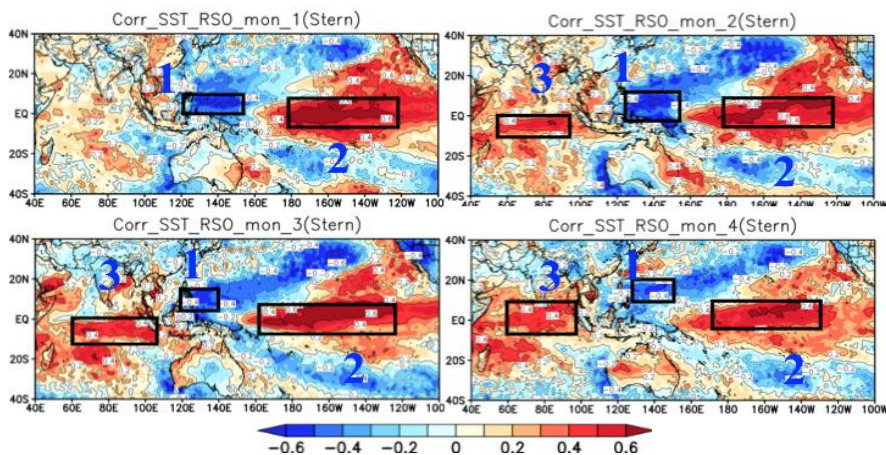
Hình 1. Trung bình nhiều năm của lượng mưa và lượng bốc hơi ngày ở Tây Nguyên.



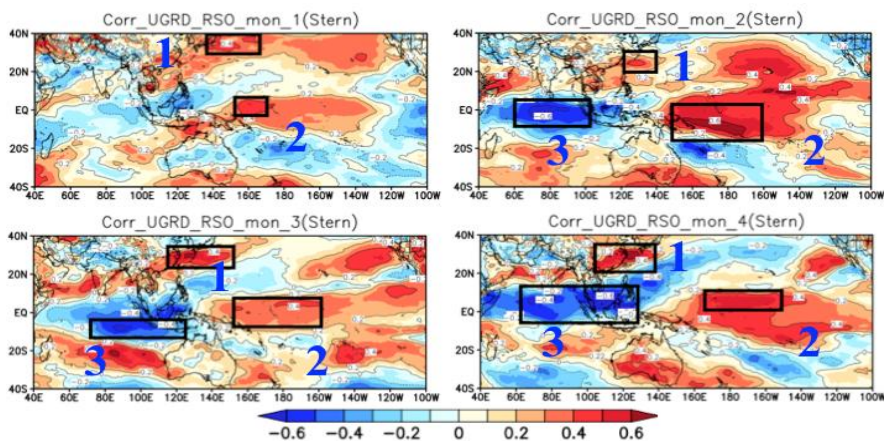
Hình 2. Phân bố ORD trung bình giai đoạn 1981-2010 ở Tây Nguyên. Thang màu chỉ số thứ tự ngày trong năm, từ 1/1 đến 31/12.



Hình 3. Xu thế biến đổi của ORD ở Tây Nguyên (ngày/thập kỷ).



Hình 4. Hệ số tương quan giữa ORD ở Tây Nguyên và nhiệt độ mặt nước biển (SST) các tháng 1-4.



Hình 5. Hệ số tương quan giữa ORD và gió vĩ hướng mực 850mb (U850) các tháng 1-4.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Ngày bắt đầu mùa mưa ở Tây Nguyên và xu thế biến đổi

Bảng 2 dẫn ra kết quả xác định ngày bắt đầu mùa mưa trung bình cho toàn khu vực Tây Nguyên giai đoạn 1981-2010 theo 4 chỉ tiêu nêu ra ở mục 2.2. Có thể nhận thấy rằng, các chỉ tiêu khác nhau cho ước lượng ORD khác nhau khá nhiều. Theo chỉ tiêu S-S, ORD trung bình vào ngày 26/4 với mức dao động trung bình (độ lệch chuẩn) 13 ngày, sớm nhất vào ngày 2/4 (1999) và muộn nhất là 18/5 (2006). Như vậy biên độ dao động cực đại của ORD tính theo S-S là 47 ngày (một tháng rưỡi). Khi

đưa thêm điều kiện về phân bố mưa theo không gian vào S-S để nhận được chỉ tiêu S-S1, độ lệch chuẩn của ORD không thay đổi nhưng ORD xảy ra muộn hơn một chút, trung bình là 29/4, sớm nhất vào 3/4 (1999) và muộn nhất vào 23/5 (1991). Như vậy, sự ràng buộc chặt chẽ hơn của S-S1 so với S-S đã làm tăng biên độ dao động cực đại của ORD (51 ngày). Cũng với điều kiện về phân bố mưa theo không gian như S-S1 nhưng S-VN cho kết quả ORD xảy ra sớm hơn rất nhiều, trung bình vào ngày 18/4, sớm nhất vào 14/3 (1989), muộn nhất là 5/5 (1983). Kết quả xác định ORD theo S-Z cũng gần tương tự như S-VN (xem bảng 2).

Theo Phạm Xuân Thanh và CS (2010) [21], ngày bắt đầu gió mùa hè ở Nam Bộ trung

bình là 12/5. Nếu coi ngày bắt đầu gió mùa mùa hè ở Tây Nguyên và Nam Bộ là như nhau thì ngày bắt đầu mùa mưa ở Tây Nguyên đến sớm hơn khoảng 2-3 tuần. Trong 4 chỉ tiêu, S-Z và S-VN cho ORD vào khoảng giữa tháng 4, trong khi Z-S và S-S1 cho ORD vào cuối tháng 4. Từ trung bình nhiều năm của biến trình năm của lượng mưa và lượng bốc hơi ngày được cho trên hình 1 có thể cho rằng mùa mưa ở Tây Nguyên bắt đầu vào khoảng cuối tháng 4 đầu tháng 5. Qua đó có thể thấy kết quả xác định ORD theo S-S1 là hợp lý hơn cả. Do đó, trong bài này ORD xác định theo S-S1 sẽ được sử dụng cho những phân tích, đánh giá tiếp theo.

Giá trị trung bình nhiều năm của ORD xác định theo S-S1 cho các trạm trên khu vực Tây Nguyên được trình bày trên hình 2. Qua đó thấy rằng, mùa mưa ở Tây Nguyên không xảy ra đồng thời trên toàn khu vực. Mùa mưa đến sớm nhất ở phía nam (Lâm Đồng - Đắk Nông), khoảng giữa tháng 4, sau đó đến phía bắc (Kon Tum - Pleiku), khoảng cuối tháng 4, và muộn nhất ở khu vực miền trung (Buôn Ma Thuột) khoảng giữa tháng 5. Nguyên nhân của sự xuất hiện mùa mưa khác nhau giữa các vùng có thể là do nhân tố địa hình. Mùa mưa ở Tây Nguyên có xu thế đến sớm hơn ở phía nam và phía bắc, trung bình khoảng 5-7 ngày/thập kỷ, và hầu như không đổi ở khu vực miền trung (hình 3). Xu thế mùa mưa bắt đầu sớm hơn ở Tây Nguyên có thể là một dấu hiệu tốt vì nhờ đó tính khắc nghiệt do khô hạn, thiếu nước của những ngày cuối mùa khô có xu hướng kết thúc sớm hơn.

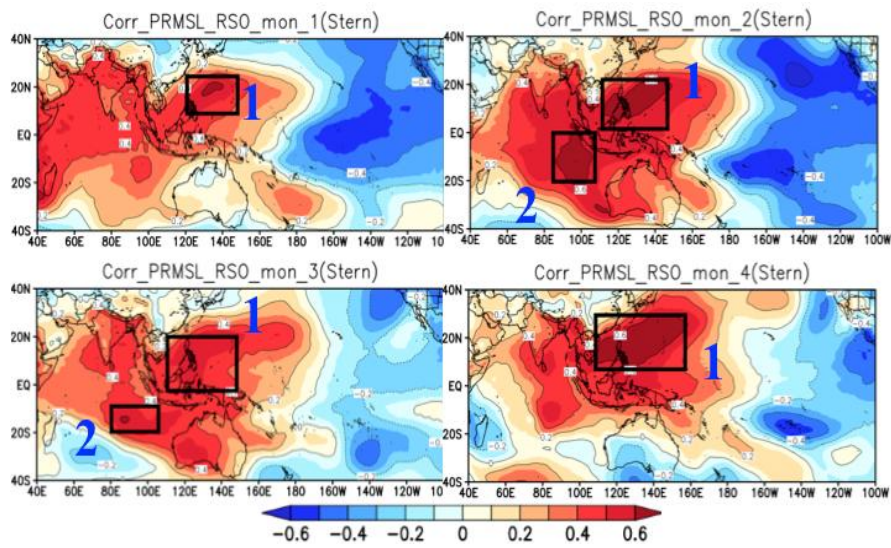
3.2. Tính dự báo được của ngày bắt đầu mùa mưa

Trên cơ sở kết quả phân tích mối quan hệ thống kê giữa ORD và các trường SST, U850 và PMSL, một số khu vực đã được lựa chọn (các hình 4-6) để tiến hành phân tích thành phần chính nhằm tạo ra các nhân tố dự tuyển cho việc xây dựng phương trình dự báo. Kết quả phân tích thành phần chính (không trình bày ở đây) cho thấy đa số các trường hợp lượng thông tin đóng góp của thành phần chính thứ nhất đã đạt đến 70-80%, thậm chí một số trường hợp đạt gần 90%. Khi lấy đến thành

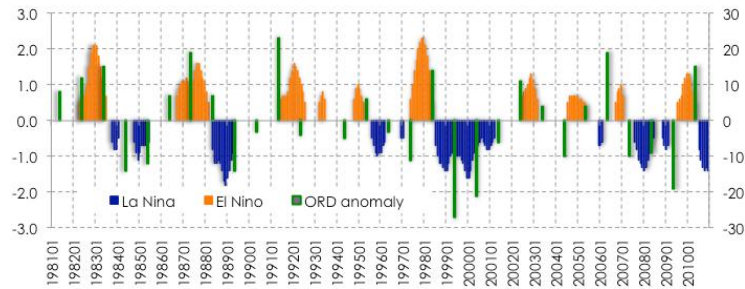
phần chính thứ ba, hầu hết các trường hợp đều mô tả được trên dưới 90% phương sai tổng cộng. Điều đó nói lên rằng các thành phần chính được sử dụng làm các nhân tố dự tuyển đã có thể phản ánh khá đầy đủ thông tin của các biến trường SST, U850 và PMSL tại các vùng được chọn. Tuy nhiên, để đảm bảo sự cân đối giữa số biến dự tuyển và độ dài chuỗi thời gian, chỉ có một số thành phần chính đầu tiên được sử dụng tùy thuộc vào mức độ đóng góp chung của chúng.

Các nhân tố dự tuyển được sử dụng như những nhân tố dự báo ban đầu sẽ được tuyển chọn thông qua thủ tục hồi qui từng bước. Kết quả nhận được phương trình dự báo cuối cùng trong đó ORD là yếu tố dự báo, nhân tố dự báo và các hệ số hồi qui tương ứng của phương trình dự báo được cho trong bảng 3. Từ đó có thể thấy SST_A1 và PMSL_A1 càng lớn thì ORD càng xảy ra sớm; mặt khác, nếu gió đông tháng 3 của U850_A3 (tương ứng với xoáy nghịch Nam bán cầu khu vực Ấn Độ dương xích đạo) và gió tây tháng 2 của U850_A2 (dòng vượt xích đạo nam Thái Bình dương) càng lớn thì ORD cũng xảy ra sớm hơn. Mặc dù vậy, vì giá trị của hệ số tự do trong phương trình hồi qui tương đương với ORD trung bình (~ ngày thứ 120, tức 30/4) nên đóng góp của các nhân tố dự báo ở đây hầu như chỉ mang ý nghĩa điều chỉnh giá trị ORD.

Hình 8 dẫn ra kết quả dự báo ORD theo phương trình hồi qui trong bảng 3 và ORD xác định theo S-S1 (bảng 2) như là số liệu quan trắc. Một cách định tính có thể nói kết quả dự báo ORD khá gần với thực tế. Tuy nhiên để đánh giá một cách định lượng, chúng tôi đã tính sai số trung bình (ME) và sai số trung bình tuyệt đối MAE đồng thời xác định phân bố tần suất của sai số (dự báo trừ đi quan trắc) (hình 9). Kết quả nhận được là ME = 0.2 (ngày) và MAE = 6 (ngày). Giá trị sai số có tần suất cao nhất là 3 ngày (khoảng 30%), sau đó là -3 ngày và 6 ngày (khoảng 17% cho mỗi giá trị sai số) (hình 9). Như vậy, phương trình dự báo có thiên hướng dự báo ORD muộn hơn một chút so với thực tế. Sai số dự báo ORD vào khoảng một tuần.



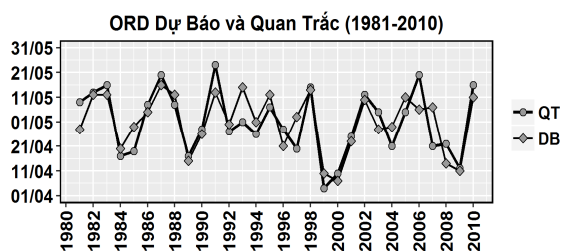
Hình 6. Hệ số tương quan giữa ORD và khí áp mực biển trung bình (PMSL) các tháng 1-4.



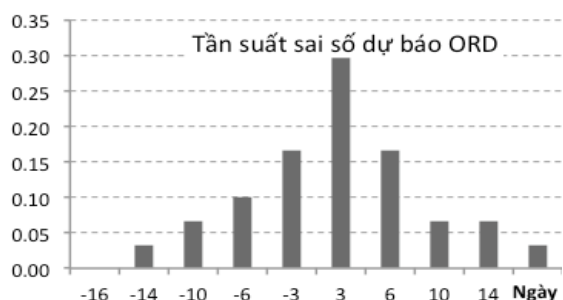
Hình 7. Quan hệ giữa ngày bắt đầu mùa mưa ở Tây Nguyên và ENSO.

Bảng 3. Danh sách các nhân tố dự báo và các hệ số hồi qui tương ứng của phương trình dự báo ORD cho khu vực Tây Nguyên. Trong tên các nhân tố dự báo, hai nhóm ký hiệu đầu có ý nghĩa như trong mục 3.2, nhóm thứ ba là tháng và nhóm thứ tư là số thứ tự thành phần chính được chọn

Tên nhân tố dự báo	Hệ số hồi qui	Tên nhân tố dự báo	Hệ số hồi qui
SST_A1_Jan_1	-32.050	U850_A3_Mar_3	22.747
U850_A2_Feb_2	-17.615	PMSL_A1_Apr_1	34.316
SST_A1_Mar_3	-19.484	Hệ số tự do	119.867



Hình 8. So sánh ORD dự báo và quan trắc.



Hình 9. Tần suất của sai số dự báo.

4. Kết luận

Trong nghiên cứu này, sử dụng các chuỗi số liệu lượng mưa ngày thời kỳ 1981-2010 từ 10 trạm quan trắc khí tượng trên khu vực Tây Nguyên, chúng tôi đã tiến hành xác định ngày bắt đầu mùa mưa theo 4 chỉ tiêu khác nhau, đồng thời khảo sát xu thế biến đổi cũng như tính dự báo được của ngày bắt đầu mùa mưa (ORD) ở đây. Kết quả nhận được cho phép rút ra một số nhận xét sau:

1) ORD tính theo các chỉ tiêu khác nhau chênh lệch nhau khá lớn. Trong bốn chỉ tiêu được khảo sát, hai chỉ tiêu S-Z và Z-VN cho kết quả gần tương đương nhau với ORD sớm hơn hai chỉ tiêu S-S1 và S-S. ORD tính theo hai chỉ tiêu S-S1 và S-S dường như phù hợp với thực tế hơn khi so sánh biến trình năm của lượng mưa và lượng bốc hơi ngày. Sự điều chỉnh S-S thành S-S1 tạo ra mối ràng buộc chặt hơn về phân bố không gian nên cho kết quả sát hơn với thực tế. Mặc dù vậy, có lẽ cần có những khảo sát sâu hơn để đảm bảo tính chắc chắn của các chỉ tiêu sẽ được áp dụng.

2) Ngày bắt đầu mùa mưa ở Tây Nguyên không diễn ra đồng thời trên toàn khu vực mà thường đến sớm hơn ở phía nam, sau đó đến phía bắc và muộn nhất ở vùng trung Tây Nguyên (Buôn Ma Thuột). Chênh lệch của ORD giữa các vùng vào khoảng một tuần. ORD ở phía nam và phía bắc Tây Nguyên có xu thế đến sớm hơn, khoảng 5-7 ngày/thập kỷ, trong khi ở miền trung gần như không có xu thế.

3) Quan hệ tương quan giữa ORD ở Tây Nguyên và SST, U850 và PMSL ở một số trung tâm khá cao. Sự biến thiên của SST, U850 và PMSL ở các trung tâm này có thể là những nhân tố chi phối các quá trình nhiệt động lực khí quyển liên quan đến sự mở đầu mùa mưa ở Tây Nguyên. Tuy nhiên, để có thể lý giải đầy đủ vấn đề này cần thiết phải có những nghiên cứu, khảo sát sâu hơn.

4) Việc sử dụng phân tích thành phần chính các trường SST, U850 và PMSL làm nhân tố dự báo ban đầu kết hợp với thủ tục lọc nhân tố bằng phương pháp hồi qui từng bước để xây dựng phương trình dự báo ORD cho Tây Nguyên và kết quả đánh giá sai số cho phép nhận định rằng vấn đề dự báo ORD là hoàn toàn có thể thực hiện được. Sai số dự báo ORD khá nhỏ và không biến động nhiều. Trong tương lai, việc sử dụng sản phẩm dự báo của mô hình số làm nhân tố dự báo để dự báo hạn mùa ORD cho Tây Nguyên là hoàn toàn khả thi.

Lời cảm ơn

Bài báo được thực hiện và hoàn thành với sự hỗ trợ của đề tài NAFOSTED mã số 105.06-2014.44 cũng như của “Sáng kiến Cà phê & Khí hậu (Coffee & Climate Initiative) - Embden Drishaus & Epping Consulting GmbH Vietnam”.

Tài liệu tham khảo

[1] Matsumoto J., 1997: Seasonal Transition of Summer Rainy Season over Indochina and

- Adjacent Monsoon Region. *J. Adv. Atmos. Sci.*, 14(2): 231. doi: 10.1007/s00367-997-0022-0.
- [2] Ngo-Duc T., J. Matsumoto, H. Kamimera, and H.-H. Bui, 2013: Monthly adjustment of Global Satellite Mapping of Precipitation (GS Ma P) data over the Vu Gia–Thu Bon River Basin in Central Vietnam using an artificial neural network. *Hydrological Research Letters*, 7(4), 85-90. doi:10.3178/hrl.7.85.
- [3] Nguyen-Le Dzung, Jun Matsumoto, Thanh Ngo-Duc, 2015a: Onset of the Rainy Seasons in the Eastern Indochina Peninsula. *J. Clim.*, Vol. 28, p5645-5666.
- [4] Nguyen-Le Dzung and Jun Matsumoto, 2015b: Delayed withdrawal of the autumn rainy season over central Vietnam in recent decades. *Int. J. Climatol.* Published online in Wiley Online Library, doi: 10.1002/joc.4533
- [5] Nguyen-Thi, H. A., J. Matsumoto, T. Ngo-Duc, and N. Endo, 2012: A Climatological Study of Tropical Cyclone Rainfall in Vietnam. *SOLA*, 8, 041-044, doi: 10.2151/sola.2012-011.
- [6] Yen Ming-Cheng, Tsing-Chang Chen, Hao-Lin Hu, Ren-Yow Tzeng, Dinh Duc Tu, Nguyen Thi Tan Thanh, Chow Jeng Wong, 2011: Interannual Variation of the Fall Rainfall in Central Vietnam. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, Vol. 89A, pp. 259-270, doi:10.2151/jmsj.2011-A16.
- [7] Nguyễn Đức Ngữ và Nguyễn Trọng Hiệu, 2013: Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 296 trang.
- [8] Zhang Y., Li T., Wang B. and et.al., 2002: Onset of the summer monsoon over the Indochina Peninsula: Climatology and interannual variations. *Int. J. Climatol.*, 15(22), 3206–3221.
- [9] Laux, P., Kunstmann, H. and Bárdossy, A., 2008: Predicting the regional onset of the rainy season in West Africa. *Int. J. Climatol.*, 28: 329–342. doi:10.1002/joc.1542.
- [10] Wang, B. and LinHo., 2002: Rainy Season of the Asian – Pacific Summer Monsoon. *Int. J. Climatol.*, 15, 386–398.
- [11] Lau K.M. và Yang S., 1997: Climatology and interannual variability of the southeast asian summer monsoon. *Adv Atmos Sci*, 14(2), 141–162.
- [12] Zhou Wen and Johnny C. L. Chan, 2007: ENSO and the South China Sea summer monsoon onset. *Int. J. Climatol.* 27: 157-167.
- [13] Nguyễn Thị Hiền Thuận, Chiêu Kim Quỳnh, 2007: Nhận xét về sự biến động của các đặc trưng gió mùa mùa hè ở khu vực Nam Bộ trong các năm ENSO. *Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học lần thứ 10, Viện KH KTTV và MT*, 314-322.
- [14] Nguyen, T. D., Uvo, C. and Rosbjerg, D., 2007: Relationship between the tropical Pacific and Indian Ocean sea-surface temperature and monthly precipitation over the central highlands, Vietnam. *Int. J. Climatol.*, 27: 1439–1454. doi:10.1002/joc.1486.
- [15] Moron V., Robertson A.W., và Boer R., 2009: Spatial coherence and seasonal predictability of monsoon onset over Indonesia. *Int. J. Climatol.*, 22(3), 840-850.
- [16] Phan Van Tan, Ngo Duc Thanh and Nguyen Van Hiep, 2013: A review of evidence of recent climate change in the Central Highlands of Vietnam. Produced for the initiative for coffee & climate, <http://www.coffeeandclimate.org>
- [17] Stern RD, Dennett MD, Garbutt DJ., 1981: The start of the rains in West Africa. *Journal of Climatology* 1: 59-68
- [18] Sen, P.K., 1968: Estimates of the Regression Coefficient Based on Kendall's Tau. *Journal of the American Statistical Association*, 63(324) (1968) 1379-1389.
- [19] Kendall, M.G., 1975: Rank Correlation Methods. Charles Griffin, London, 272 pp, 1975.
- [20] Ngô Đức Thành, Phan Văn Tân, 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, Tập 28, số 3S*, tr.129 -135
- [21] Pham Xuan Thanh, Bernard Fontaine, Nathalie Philippon, 2010: Onset of the summer monsoon over the southern Vietnam and its predictability. *Theor Appl Climatol* (2010) 99:105–113 doi 10.1007/s00704-009-0115-z.

Change in Onset Date of Rainy Season in Central Highlands and Predictability

Phan Van Tan¹, Pham Thanh Ha¹, Nguyen Dang Quang²,
Nguyen Van Hiep³, Ngo Duc Thanh⁴

¹VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam

²National Center for Hydro-Meteorology

³Institute of Geophysics, Vietnam Academy of Science and Technology

⁴University of Science and Technology of Hanoi, Vietnam Academy of Science and Technology

Abstract: Using observed daily rainfall data from meteorological stations in Central Highlands (CH), Vietnam during the period 1981-2010, some rainfall characteristics including rainy season onset date (ORD), its trend of change as well as its predictability were investigated. The obtained results showed that: **1)** The ORD in CH varies widely from year to year. Spatially, the onset firstly starts at the south CH, then spreads to the north CH and latest at mid CH. The rainy season in CH generally starts in between mid April to mid May with an average of about 30th April. There are signals indicating that the ORD in CH is later in El Niño years and earlier in La Niña years; **2)** The rainy season in CH tends to start earlier at about 5-7 days/decade; **3)** The ORD in CH has a high positive correlation with sea surface temperature (SST) over the equatorial central Pacific and the equatorial Indian ocean, with 850hPa (U850) zonal wind over the equatorial central and northwest Pacific, and with mean sea level pressure (PMSL) over the west Pacific and Indian Ocean. The ORD however has a negative correlation with SST over the equatorial west Pacific and with U850 over the Southeast Asia maritime region and the equatorial Indian Ocean. In addition, the principle component analysis (PCA) was applied to SST, U850 and PMSL over the selected areas to create a set of predictors, and then the stepwise regression method was used to build an ORD prediction equation for CH. Results showed that mean error of the method is 0,2 day, and the absolute mean error is 6 days.

Keywords: Rainy season onset date, Rainfall forecast, Central Highlands, Vietnam.