

QUAN HỆ GIỮA NHIỆT ĐỘ NƯỚC BIỂN BỀ MẶT VÀ LƯỢNG MƯA TRÊN KHU VỰC PHÍA NAM VIỆT NAM

LƯƠNG VĂN VIỆT

*Viện Khoa học Công nghệ và Quản lý môi trường, Trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh
luongvanviet@iuh.edu.vn*

Tóm tắt. Nghiên cứu này thực hiện việc khảo sát hệ số tương quan giữa nhiệt độ nước biển bề mặt (SST) với lượng mưa (P) tại các trạm quan trắc ở phía nam nước ta. Số liệu đưa vào khảo sát là lượng mưa của 47 trạm và trường SST tái phân tích của NCEP/NCAR từ năm 1979 đến năm 2019. Kết quả nghiên cứu cho thấy với một vùng đơn thì SST trên khu vực Niño 3.4 có quan hệ tốt nhất với P trên khu vực nghiên cứu (P_{kvnc}). Sử dụng phân tích tương quan bội kết quả nghiên cứu này đã tìm thấy một vùng trong khoảng từ 115°E đến 130°E và vĩ độ từ 15°S đến 25°N, SST trong khu vực này và khu vực Niño 3.4 đã tạo ra một cặp có quan hệ tốt nhất với P_{kvnc} . Kết quả đánh giá bằng giá trị tới hạn của hệ số tương quan Pearson ứng với mức ý nghĩa 99%, đã cho thấy cặp này có quan hệ tốt với P trong khoảng thời gian từ tháng 10 đến tháng 5 năm sau. Tiến hành phân tích tương quan riêng khi loại bỏ vai trò của Niño 3.4 cũng cho thấy SST trên Biển Đông cũng giữ một vai trò quan trọng đến sự biến động P_{kvnc} .

Từ khóa: SST, lượng mưa, El Niño, La Niña.

THE RELATIONSHIP BETWEEN SEA SURFACE TEMPERATURE AND PRECIPITATION IN SOUTH VIETNAM

Abstract. This study conducted a survey of the correlation coefficient between sea surface temperature (SST) and precipitation (P) at stations in south of Vietnam. The data included in this survey are the precipitation of 47 stations in South Vietnam and the field of SST from the NCEP/NCAR Reanalysis for the period between 1979 and 2019. The results show that with a single region, SST in the Niño 3.4 region has the best relationship with P in the study area. Using multiple correlation analysis, this study found a region between 115°E and 130°E and latitude from 15°S to 25°N, combined with the Niño 3.4 region SST they create a pair that has the best relationship with P in the study area. Based on an assessment of the critical value of the Pearson correlation coefficient corresponding to the significance level of 99%, this pair had a good relationship with P between October and May of the following year. By conducting a partial correlation analysis when removing the role of Niño 3.4 also showed that SST in the Bien Dong also plays an important role in the fluctuation of P in South Vietnam.

Key words: SST, Precipitation, El Niño and La Niña.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu vực phía nam nước ta là nơi có lượng mưa phân hóa rõ rệt theo mùa, sự thiếu hụt của lượng mưa vào cuối mùa mưa và trong mùa khô thường gây hạn nghiêm trọng. Biến động của lượng mưa trên khu vực này gắn liền với hoạt động của El Niño và La Niña. Trong những năm El Niño ngoài việc thiếu hụt đáng kể của lượng mưa, xâm nhập mặn thường tăng cường và nhiệt độ thường khá cao làm cho tình trạng khan hiếm nước khu vực này càng trở nên trầm trọng. Điển hình là trong đợt El Niño mạnh kéo dài từ tháng 11/2014 đến tháng 5/2016, khu vực Nam Trung bộ, Tây Nguyên và Đồng bằng sông Cửu Long đã trải qua một đợt hạn hán và xâm nhập mặn tồi tệ nhất trong 90 năm qua. Theo số liệu từ tổng cục thống kê trong thông báo về “Tình hình kinh tế - xã hội 4 tháng đầu năm 2016”, từ trang <https://www.gso.gov.vn/default.aspx?tabid=621&ItemID=15762>, đến thời điểm 24/4/2016, đã có 15 tỉnh công bố tình trạng thiên tai hạn hán, xâm nhập mặn. Trong đó, 6 tỉnh công bố thiên tai hạn hán là Gia Lai, Bình Thuận, Ninh Thuận, Kon Tum, Đắk Lắk và Đắk Nông; 6 tỉnh công bố thiên tai xâm nhập mặn là Bến Tre, Cà Mau, Kiên Giang, Trà Vinh, Tiền Giang và Long An; 3 tỉnh công bố thiên tai hạn hán và xâm nhập mặn là Vĩnh Long, Sóc Trăng và Bạc Liêu. Tính đến thời điểm này có 424.1 nghìn hộ thiếu nước sinh hoạt; 248.3 nghìn ha lúa, 18.9 nghìn ha hoa màu, 53.8 nghìn ha cây ăn quả, 105.2 nghìn ha cây công nghiệp và 5.7 nghìn ha diện tích nuôi trồng thủy sản bị hư hỏng. Tổng giá trị thiệt hại ước tính trong bốn tháng đầu

năm 2016 gần 6.4 nghìn tỷ Việt Nam đồng, khoảng 300 triệu đô.

Ảnh hưởng của El Niño và La Niña được biết đến qua các nghiên cứu của Ropelewski (1987, 1989, 1996) và Halpert (1992). Kết quả nghiên cứu đã cho thấy mức độ ảnh hưởng của nó phụ thuộc vào từng vùng và từng khoảng thời gian trong năm. Nghiên cứu của Lam (2019) đã cho thấy các ảnh hưởng của thiên tai như hạn hán, lũ lụt thường liên quan đến hoạt động của El Niño và La Niña. Các ảnh hưởng của El Niño và La Niña đến khí hậu là rõ rệt nhất là trong vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, mà nhất là vùng có hoạt động của gió mùa (Webster 1992; Ju 1995; Zhou 2007). Lượng mưa ở miền nam nước ta gắn liền với hoạt động của gió mùa tây nam. Theo Nguyễn Văn Thắng và các cộng sự (2019), trong các năm năm El Niño thường có lượng mưa thấp và đi kèm với sự suy yếu của gió mùa tây nam.

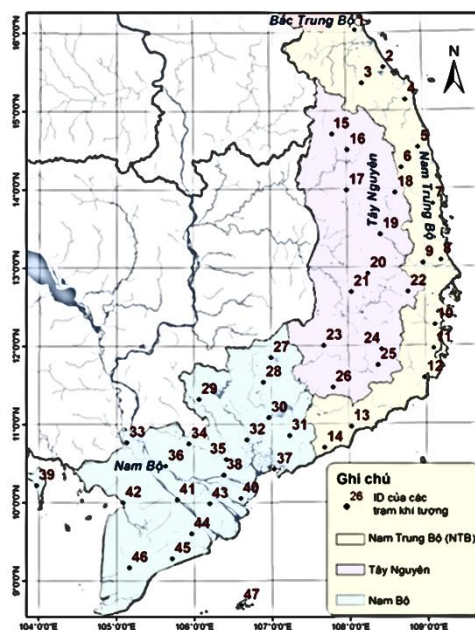
El Niño và La Niña được giám sát qua dị thường SST của các vùng Niño trên vùng nhiệt đới Thái Bình Dương (TBD), ngoài ra nó còn được giám sát qua các chỉ số như SOI, MEI. Với phát hiện về sự nóng lên bất thường của nhiệt độ khu vực trung tâm TBD và lạnh đi ở phía đông và phía tây của TBD có liên quan đến các hiện tượng thời tiết, Ashok (2007) đã xây dựng chỉ số EMI (El Niño Modoki). Dựa trên chỉ số này đã có nhiều nghiên cứu được thực hiện (Weng 2009; Taschetto 2009; Kao 2009; Li 2010; Zhang 2011; Feng 2011; Yuan 2012; Jeong 2017; Magee 2017; Paek 2019; Ren 2019 và Wang 2019).

Đã có nhiều thành tựu trong nghiên cứu về sử dụng SST trong theo dõi và dự báo khí hậu trong đó có lượng mưa, tuy nhiên kết quả vẫn còn nhiều hạn chế. Nghiên cứu này sẽ khảo sát mối quan hệ giữa SST với P nhằm đánh giá khả năng cảnh báo lượng mưa cho các tỉnh phía nam nước ta từ các vùng SST.

2. SỐ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Số liệu

Các số liệu chính sử dụng trong nghiên cứu này là SST và lượng mưa tại các trạm quan trắc. Dữ liệu SST được lấy từ trang <https://psl.noaa.gov/data/gridded/> ở định dạng trung bình tháng. Đây là dữ liệu tái phân tích của NCEP/NCAR. Số liệu này có độ phân giải không gian $1^\circ \times 1^\circ$ kinh vĩ với số điểm lưới 360×180 .



Hình 1. Vị trí các trạm quan trắc khí tượng đưa vào phân tích

Ngoài SST theo các ô lưới, SST của một số vùng giám sát El Niño cũng được đưa vào phân tích. Các vùng này gồm Niño 3, Niño 3.4, Niño 4 và Niño.West. Vị trí của các khu vực này được thể hiện trên Hình 3b.

Số liệu lượng mưa được lấy từ các trạm quan trắc khí tượng trên khu vực nghiên cứu và được thể hiện trên Hình 1. Có tổng số 47 trạm quan trắc lượng mưa đưa vào phân tích trong đó khu vực Nam Trung Bộ có 14 trạm, Tây Nguyên có 12 trạm và Nam Bộ có 21 trạm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Các nội dung chính trong nghiên cứu này là phân tích hệ số tương quan Pearson giữa P và STT. Hệ số tương quan được đưa vào phân tích bao gồm hệ số tương quan đơn và hệ số tương quan bội. Hệ số tương

quan đơn nhằm xác định vùng SST mà nó có quan hệ tốt nhất với P trên khu vực nghiên cứu, hệ số tương quan bội nhằm xác định một cặp khu vực mà SST tại đó có quan hệ tốt nhất với P.

Gọi nhiệt độ vùng có quan hệ tốt nhất với P_{kvnc} là T_1 , nhiệt độ trên một ô lưới bất kỳ là T_2 , khi đó hệ số tương quan bội giữa P với T_1 và T_2 tính cho một ô lưới bất kỳ được xác định như sau:

$$R_{PT_1T_2} = \sqrt{\frac{R_{PT_1}^2 + R_{PT_2}^2 - 2R_{PT_1}R_{PT_2}R_{T_1T_2}}{1 - R_{T_1T_2}^2}} \quad (1)$$

trong đó $R_{PT_1T_2}$ là hệ số tương quan bội giữa P với T_1 và T_2 ; R_{PT_1} , R_{PT_2} và $R_{T_1T_2}$ là các hệ số tương quan giữa P với T_1 , P với T_2 và T_1 với T_2 .

Ngoài hệ số tương quan bội hệ số tương quan riêng giữa P và T_2 khi đã loại trừ các ảnh hưởng của T_1 cũng được đưa vào phân tích, hệ số này được ký hiệu là $R_{PT_2(T_1)}$ và được xác định như sau:

$$R_{PT_2(T_1)} = \frac{R_{PT_2}^2 - R_{PT_1}R_{T_1T_2}}{\sqrt{(1 - R_{PT_2}^2)(1 - R_{T_1T_2}^2)}} \quad (2)$$

Khi cố định T_1 và T_2 thay đổi theo các ô lưới ta thu được các giá trị $R_{PT_1T_2}$. Phân bố của $R_{PT_1T_2}$ là cơ sở để xác định một vùng thứ 2 có quan hệ tốt với P. Vùng này có kích thước ban đầu được lựa chọn là 10 x 10 độ kinh vĩ. Tiến hành điều chỉnh kích thước và vị trí vùng này sao cho giá trị hệ số tương quan bội giữa SST trong vùng này và vùng tìm được trước đó với P_{kvnc} là lớn nhất, khi đó ta thu được một cặp khu vực mà SST ở đó có quan hệ tốt với P_{kvnc} .

Trong các phân tích về hệ số tương quan, mức độ tin cậy của các hệ số tương quan được đánh giá dựa trên giá trị giới hạn của hệ số tương quan Pearson với độ tin cậy CI từ 90% đến 99.9% hay mức ý nghĩa α từ 0.1 tới 0.001 tùy từng trường hợp.

Do các hệ số thống kê về giá trị trung và độ lệch chuẩn của các chuỗi số liệu P và SST giữa các tháng là khác nhau nên để ghép nối giữa chúng thành chuỗi thống nhất trong nghiên cứu này sử dụng việc chuẩn hóa theo công thức (3) cho riêng từng tháng.

$$X' = \frac{X - \bar{X}}{S} \quad (3)$$

Trong công thức trên thì X là một yếu tố bất kỳ có thể là P hoặc SST, X' là giá trị chuẩn hóa của nó, \bar{X} và S tương ứng là giá trị trung bình và độ lệch chuẩn.

Do khối lượng tính toán lớn và dữ liệu SST ở định dạng NetCDF, nên để thuận lợi cho việc xác định các hệ số tương quan, một đoạn chương trình viết bằng ngôn ngữ Fortran được xây dựng để thực hiện nội dung này.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

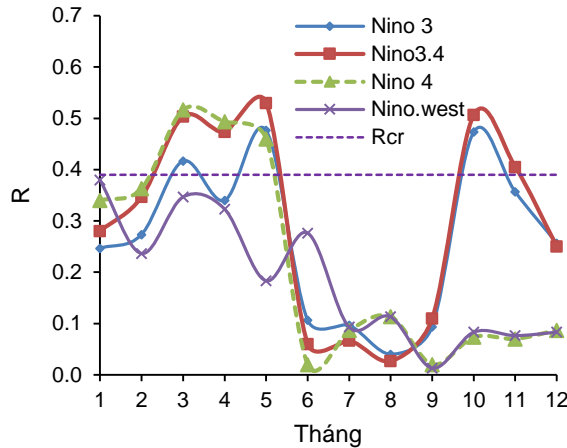
3.1. Quan hệ giữa P và SST của các vùng giám sát El Niño

Theo từng tháng, độ lớn của hệ số tương quan trung bình giữa P của các trạm trên khu vực nghiên cứu và SST các khu vực giám sát El Niño được thể hiện trên Hình 2. Hình này cho thấy trong số các khu vực đưa vào phân tích thì Niño 3.4 có quan hệ tốt nhất với P_{kvnc} , tiếp đến là Niño 3, Niño 4 và Niño.west, với độ lớn trung bình năm của hệ số tương quan là 0.30, 0.26, 0.22 và 0.19.

Theo hình này, từ tháng 6 đến tháng 9, quan hệ giữa P_{kvnc} và các chỉ số Niño là không rõ rệt. Từ tháng 10 đến tháng 12, chỉ có chỉ số Niño 3 và Niño 3.4 là có quan hệ tốt với P_{kvnc} . Từ tháng 1 đến tháng 5, đây là khoảng thời gian mà cả 4 chỉ số này đều có quan hệ tốt nhất với P_{kvnc} . Trong các tháng mùa khô là từ tháng 11 đến tháng 4, giá trị của hệ số tương quan giữa chỉ số Niño 3.4 với P_{kvnc} nằm trong khoảng từ 0.25 tới 0.50 với giá trị trung bình là 0.38.

Với mức ý nghĩa $\alpha = 0.01$, giá trị tới hạn của hệ số tương quan (R_{cr}) là 0.39. Theo Hình 2, các tháng từ tháng 6 đến tháng 9 đều có $R < R_{cr}$, hay độ tin cậy của hệ số tương quan giữa các chỉ số Niño với P_{kvnc} là khá thấp, dưới 99%. Từ tháng 3 đến tháng 5, tháng 10 và tháng 11, chỉ có chỉ số Niño 3.4 là có hệ số tương quan với P_{kvnc} với độ tin cậy trên 99%. Như vậy nếu chỉ sử dụng đơn lẻ các chỉ số giám sát El Niño này thì

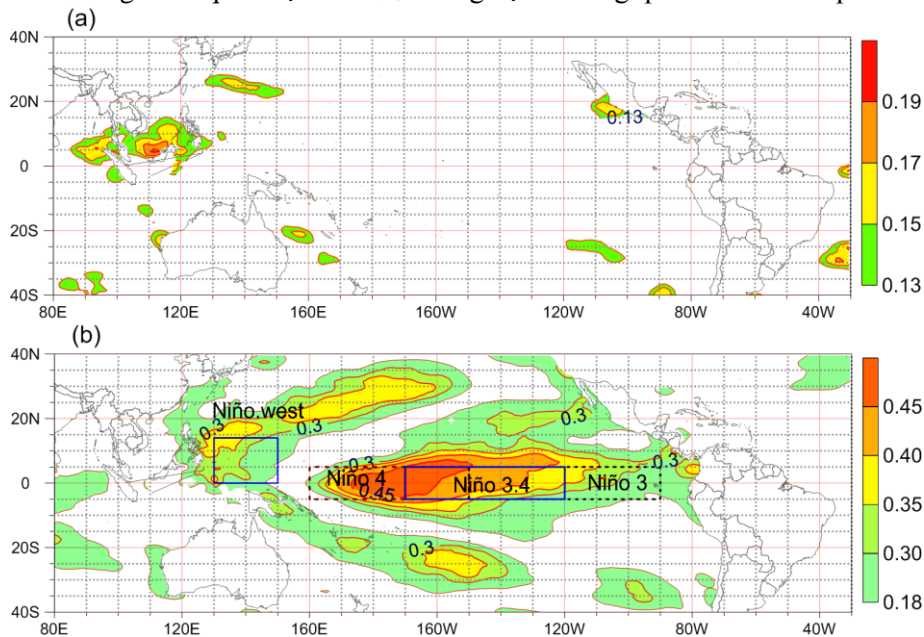
khả năng cảnh báo các ảnh hưởng của El Niño và La Niña đến P khu vực này là không cao.



Hình 2. Độ lớn của hệ số tương quan giữa P_{kvnc} và SST các khu vực giám sát El Niño

3.2. Quan hệ giữa P và SST toàn cầu

Trong các tháng giữa mùa mưa, từ tháng 6 đến tháng 9, mối quan hệ giữa lượng mưa khu vực nghiên cứu và SST toàn cầu với mức ý nghĩa $\alpha = 0.1$ được thể hiện trên Hình 3a. Hình này cho thấy chỉ SST ở phần phía nam của Biển Đông là có quan hệ với P_{kvnc} nhưng hệ số tương quan còn khá thấp.



Hình 3. Hệ số tương quan giữa P_{kvnc} và SST (a) từ tháng 6 tới tháng 9, (b) các tháng còn lại

Trong các tháng còn lại, hệ số tương quan với mức ý nghĩa $\alpha = 0.001$ được thể hiện trên Hình 3b. Hình này cho thấy chỉ có SST khu vực TBD là có quan hệ đáng kể với lượng mưa khu vực nghiên cứu. Ngoài SST trên vùng trung tâm xích đạo TBD, còn có một giải hình chữ V nằm phía tây TBD cũng có quan hệ tốt với lượng mưa khu vực nghiên cứu. Giải này chứa vùng Niño.west và hệ số tương quan có giá trị trong khoảng từ 0.2 đến 0.4. Vùng SST có hệ số tương quan tốt nhất với lượng mưa khu vực này nằm trong vùng Niño 4, trong khoảng từ 170°E đến 150°W và từ 5°S tới 5°N, với hệ số tương quan có giá trị từ 0.42 đến 0.46. Điều chỉnh kích thước và vị trí của vùng này, tính nhiệt độ trung bình rồi xác định hệ số tương quan với P_{kvnc}, kết quả cho thấy khu vực có quan hệ tốt nhất với P_{kvnc} trùng với vùng Niño 3.4.

Như vậy SST khu vực Niño 3.4 là nhân tố phù hợp nhất trong việc theo dõi biến động P_{kvnc}. Trong các tháng giữa mùa mưa SST khu vực này có quan hệ kém với P_{kvnc} có thể là do các đợt El Niño hoặc La Niña thường bắt đầu vào mùa thu và kết thúc vào mùa xuân. Dựa trên các pha El Niño (pha nóng, W) và La Niña

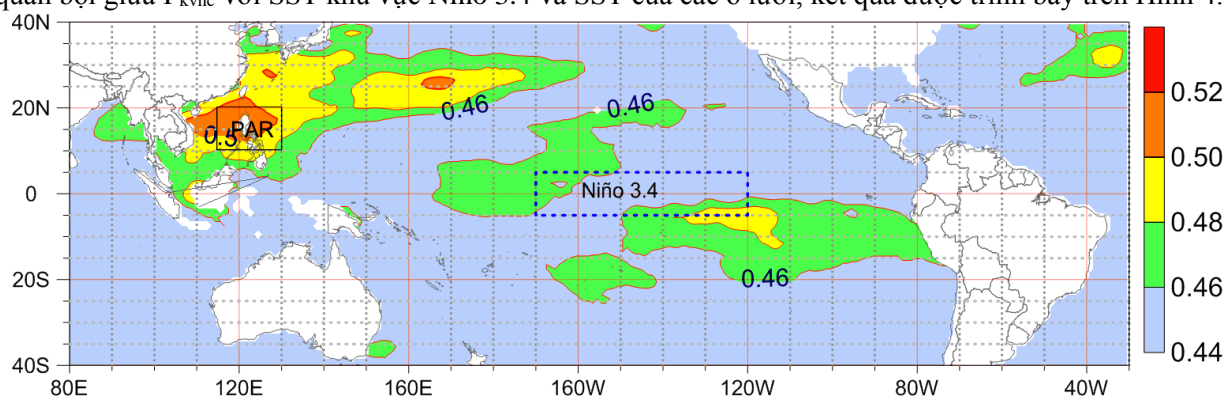
(pha lạnh, C) mà nó được xác định theo chỉ số ONI, đây là một chỉ số được xây dựng dựa trên SST khu vực Niño 3.4 mà CPC (The United States Climate Prediction Center) và IRI (the International Research Institute for Climate and Society) thiết lập, kết quả thống kê về tần suất xuất hiện các pha này được trình bày trong Bảng 1. Theo bảng này khoảng thời gian từ tháng 4 đến tháng 7 là thời gian ít có hoạt động của El Niño và La Niña, ngoài ra độ lệch chuẩn (S) của SST khu vực Niño 3.4 cũng nhỏ, cộng với thời gian trễ giữa sự thay đổi SST khu vực này và P_{kvnc} khoảng vài tháng đã có thể là lý do mà P_{kvnc} từ tháng 6 đến tháng 9 ít chịu ảnh hưởng của El Niño và La Niña.

Bảng 1. Tần suất xuất hiện các pha El Niño và La Niña trong giai đoạn 1979-2019 và độ lệch chuẩn của nhiệt độ khu vực Niño 3.4

Tháng		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tần suất xuất hiện	W (%)	10.9	9.6	6.8	5.7	7.0	7.0	6.5	6.5	8.7	10.0	10.9	10.9
	C (%)	9.8	8.4	7.9	5.6	7.0	6.5	7.9	8.4	8.4	9.3	10.3	10.3
S (°C)		1.04	0.88	0.70	0.58	0.57	0.58	0.66	0.75	0.87	0.98	1.08	1.10

3.3. Hệ số tương quan bội giữa P_{kvnc} với SST khu vực Niño 3.4 và SST theo các ô lưới

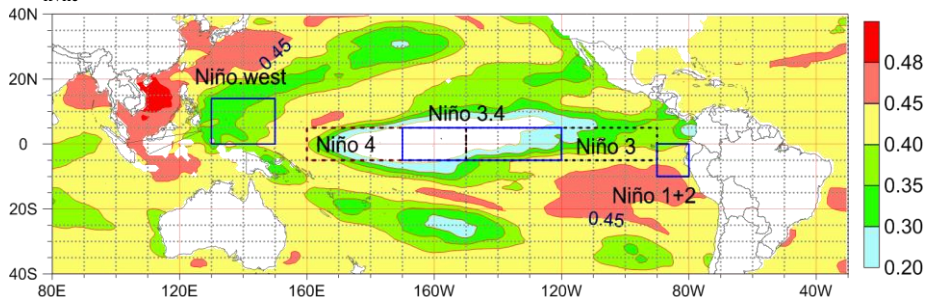
Khu vực Niño 3.4 là khu vực mà SST tại đó có quan hệ tốt nhất với P_{kvnc} , nên SST khu vực này được lựa chọn là nhân tố thứ nhất trong cảnh báo P_{kvnc} . Dựa trên nhân tố thứ nhất này, tiến hành xác định hệ số tương quan bội giữa P_{kvnc} với SST khu vực Niño 3.4 và SST của các ô lưới, kết quả được trình bày trên Hình 4.



Hình 4. Hệ số tương quan bội giữa P_{kvnc} với SST khu vực Niño 3.4 và SST theo các ô lưới

Theo Hình 4, có một khu vực nằm trong khoảng từ 15°N đến 20°N và từ 110°E đến 130°E mà hệ số tương quan bội giữa P_{kvnc} với SST tại đó và SST tại khu vực Niño 3.4 có quan hệ khá tốt, với hệ số tương quan bội từ 0.49 đến 0.52. Như vậy so với hệ số tương quan cao nhất nếu chỉ xét yếu tố ảnh hưởng là SST khu vực Niño 3.4 thì hệ số tương quan bội tăng khoảng 0.07.

sự biến động của P_{kvnc} .



Hình 5. Hệ số tương quan riêng giữa P_{kvnc} với SST theo các ô lưới khi loại bỏ ảnh hưởng của SST khu vực Niño 3.4

Điều chỉnh kích thước, vị trí của vùng quanh khu vực này và xác định hệ số tương quan bội giữa P_{kvnc} với nhiệt độ khu vực này và khu vực Niño 3.4. Kết quả cho thấy có một vùng nằm trong khoảng từ 115°E đến 130°E và từ 10°N đến 20°N cho hệ số tương quan bội cao nhất. Vùng này nằm chủ yếu trong Vùng trách

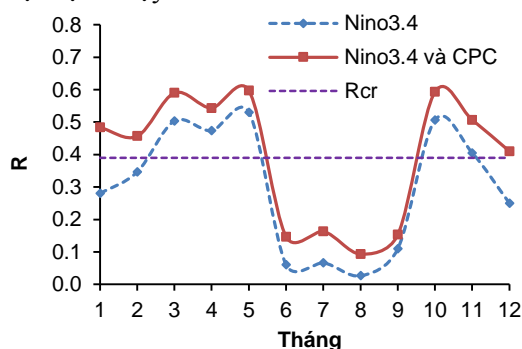
nhiệm của Philippine (The SPI hilippine Area of Responsibility) trong giám sát hoạt động của bão nhiệt đới, nên để thuận lợi cho việc trình bày khu vực này được đặt tên là PAR.

Khi loại bỏ vai trò của SST khu vực Niño 3.4, hệ số tương quan riêng giữa P_{kvnc} và SST theo các ô lưới được thể hiện trên hình 5. Kết quả này cho thấy SST trên Biển Đông có quan hệ khá tốt với P_{kvnc} , với hệ số tương quan riêng có giá trị khoảng 0.45 đến 0.52. Như vậy ngoài ảnh hưởng của SST khu vực giám sát El Niño trên vùng nhiệt đới trung tâm TBD, SST trên khu vực Biển Đông cũng giữ một vai trò quan trọng đến

3.4. Đánh giá mối quan hệ giữa P_{kvnc} với SST khu vực Niño 3.4 và SST khu vực PAR

Do SST khu vực Niño 3.4 được sử dụng để xây dựng chỉ số ONI (Ocean Niño Index), mà chỉ số này được sử dụng trong việc giám sát El Niño và La Niña, nên các phân tích dưới đây sẽ so sánh vai trò của cặp SST mới và vai trò của SST khu vực Niño 3.4 trong giám sát P_{kvnc} .

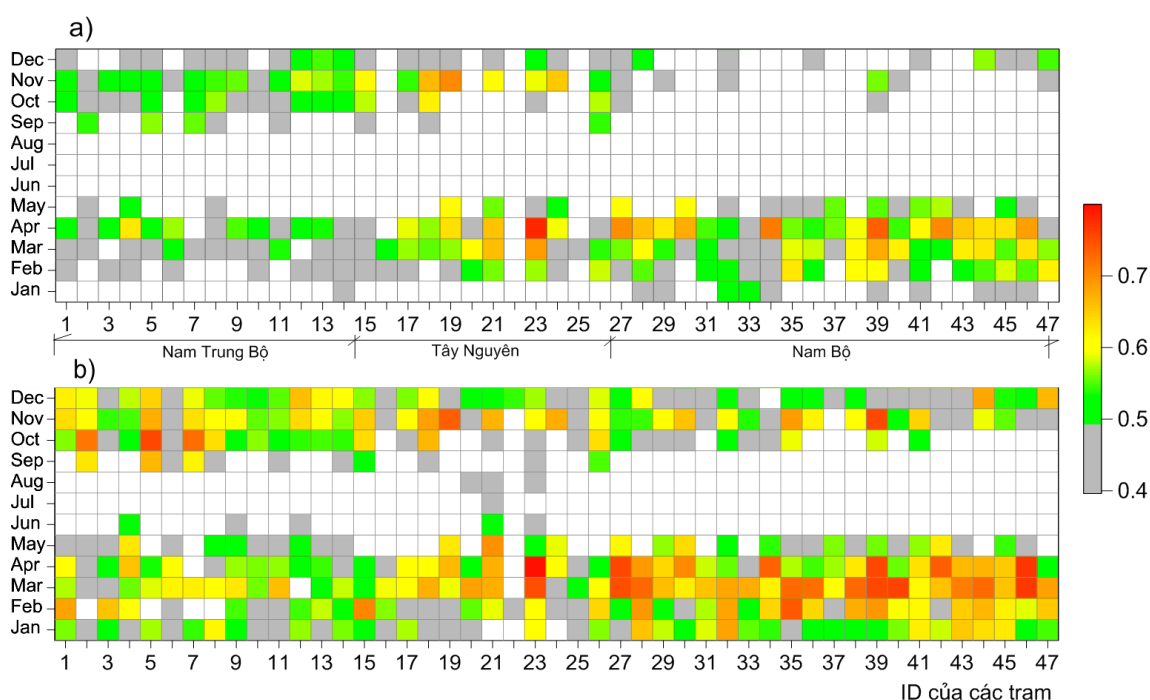
Độ lớn của hệ số tương quan đơn giữa P_{kvnc} và SST khu vực Niño 3.4 và hệ số tương quan bội giữa P_{kvnc} với cặp SST của Niño 3.4 và PAR tính trung bình cho các trạm quan trắc được thể hiện trên Hình 6. Theo hình này, độ lớn của hệ số tương quan bội giữa P_{kvnc} với SST Niño 3.4 và PAR tăng khá rõ rệt so với khi chỉ xét riêng với SST khu vực Niño 3.4. Mức tăng rõ rệt và có ý nghĩa thống kê nhất là vào các tháng 1, 2, 11 và 12 với mức tăng từ 0.1 đến 0.2. Ngoại trừ các tháng từ tháng 6 đến tháng 9, mức tăng này đã làm cho hệ số tương quan đều trên 0.4 và đạt độ tin cậy từ trên 99%.



Hình 6. Độ lớn của hệ số tương quan giữa P_{kvnc} với SST Niño 3.4 và hệ số tương quan bội giữa P_{kvnc} với SST Niño 3.4 và PAR

Theo các trạm quan trắc, hệ số tương quan đơn giữa P_{kvnc} với SST khu vực Niño 3.4 và hệ số tương quan bội giữa P_{kvnc} với SST khu vực Niño Niño 3.4 và khu vực PAR được trình trên Hình 7, trong hình này các ô màu xám có độ tin cậy từ 99% đến 99.9%, các ô màu còn lại có độ tin cậy trên 99.9%. Theo hình này hệ số tương quan có sự gia tăng đáng kể khi so sánh giữa Hình 7b và Hình 7a. Trong hình 7a số tháng có độ tin cậy từ 99% trở lên chiếm trung bình là 42%, trong đó từ 99% đến 99.9% chiếm 18.8%, trên 99.9% chiếm 23.2%. Con số tương ứng với Hình 7b là 62.8%, 18.3% và 44.5%. Tuy có mức tăng rõ rệt trong cả năm, nhưng nếu xét trong các tháng từ tháng 6 đến tháng 9 thì trường hợp có độ tin cậy từ 99% trong các tháng này theo Hình 7b cũng chỉ chiếm 12% và chỉ tăng 8% so với Hình 7a. Như vậy khi bổ sung nhân tố là SST khu vực PAR thì ngoại trừ các tháng giữa mùa mưa hệ số tương quan có ý nghĩa thống kê có sự gia tăng đáng kể.

Theo Hình 7b, các trạm trên khu vực Nam Trung Bộ (ID từ 1 đến 14) là các trạm có hệ số tương quan khá cao trong các tháng mùa đông, với hệ số tương quan trung bình thường trên 0.5. Trong các tháng từ tháng 1 đến tháng 4, các trạm ở Đồng bằng sông Cửu Long (ID từ 27 trở lên) là các trạm có hệ số tương quan cao hơn so với các trạm còn lại, với hệ số tương quan thường trên 0.55. Như vậy cặp SST khu vực Niño 3.4 và PAR có khả năng cảnh báo lượng mưa vào mùa đông trên khu vực Nam Trung Bộ và vào tháng 1 đến tháng 4 cho Nam Bộ.



Hình 7. a) Hệ số tương quan giữa P_{kvnc} với SST khu vực Niño 3.4 và b) Hệ số tương quan bội giữa P_{kvnc} với SST khu vực Niño Niño 3.4 và khu vực PAR

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã đạt được một số kết quả trong quá trình khảo sát mối quan hệ của SST và P_{kvnc} , có thể tóm tắt như sau:

- Trong số các khu vực giám sát El Niño thì Niño 3.4 là khu vực có SST quan hệ tốt nhất với P_{kvnc} , ngoài ra đây cũng là khu vực trên đại dương có quan hệ tốt nhất với P_{kvnc} . Tuy nhiên chỉ có các tháng từ tháng 3 đến tháng 5, tháng 10 và tháng 11 là đảm bảo độ tin cậy 99%. Thời gian từ tháng 6 đến tháng 9 có hệ số tương quan thấp nhất với mức độ tin cậy dưới 80%.
- Khi phân tích hệ số tương quan bội giữa P_{kvnc} với SST khu vực Niño 3.4 và SST trên các ô lưới kết quả cho thấy có một vùng nằm trong khoảng từ 115°E đến 130°E và từ 10°N đến 20°N, vùng PAR, có thể chọn làm nhân tố ảnh hưởng thứ 2. Kết quả phân tích hệ số tương quan riêng giữa P_{kvnc} với SST các ô lưới đã loại trừ các ảnh hưởng của SST khu vực Niño 3.4 cho thấy SST trên Biển Đông cũng giữ một vai trò quan trọng đến sự biến động của P_{kvnc} .
- So với hệ số tương quan đơn giữa P_{kvnc} và SST khu vực Niño 3.4 thì hệ số tương quan bội giữa P_{kvnc} với cặp SST của Niño 3.4 và PAR có sự cải thiện. Mức tăng của hệ số tương quan là rõ rệt nhất là vào 1, 2, 11 và 12, tính trung bình trên khu vực này thì mức tăng là từ 0.1 đến 0.2. Ngoại trừ khoảng thời gian từ tháng 6 tới tháng 9, cặp SST của hai khu vực này có quan hệ tốt với P ở hầu hết các trạm trên khu vực nghiên cứu với mức ý nghĩa trên 99%. Điều này cho thấy đây là một cặp có khả năng cho cảnh báo P_{kvnc} . Ở các tỉnh phía nam nước ta, khô hạn thường liên quan đến lượng mưa của các tháng từ tháng 10 đến tháng 5 năm sau, nên SST của hai khu vực này là có ý nghĩa trong cảnh báo lượng mưa cũng như hạn hán.

LỜI CẢM ƠN

Kết quả nghiên cứu này được sự hỗ trợ từ dự án 2.21 về giám sát hạn hán cho Việt Nam, đây là dự án trong khuôn khổ hợp tác song phương giữa Việt Nam và Chính phủ Wallonie-Bruxelles trong giai đoạn 2019-2021. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn các tổ chức liên quan đến dự án này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ashok, K., et al., 2007. El Niño Modoki and its teleconnection. J. Geophys. Res., 112, C11007, doi:

10.1029/2006JC003798.

- [2]. Feng J. and Li J., 2011. Influence of El Niño Modoki on spring rainfall over south China. *J. Geophys. Res. Atmos.*, 116, D13102, 10, doi: 10.1029/2010JD015160.
- [3]. Halpert, M.S., Ropelewski, C.F., 1992. Surface temperature patterns associated with the Southern Oscillation. *J. Climate* 5, 577–593, doi: 10.1175/1520-0442(1992)005<0577:STPAWT>2.0.CO;2.
- [4]. Jeong H.-I., and Ahn J.-B., 2017. A new method to classify ENSO events into eastern and central Pacific types. *Int. J. Climatol*, 37, 2193–2199, doi: 10.1002/joc.4813.
- [5]. Ju J., Slingo J., 1995. The Asian summer monsoon and ENSO. *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, 121(525), 1133–1168, doi: 10.1002/qj.49712152509.
- [6]. Kao H. Y. and Yu J. Y., 2009. Contrasting eastern-Pacific and central-Pacific types of ENSO. *J. Climate*, 22, 615–63.
- [7]. Lam, H.C.Y., Haines, A., McGregor, G., Chan, E.Y.Y., Hajat, S., 2019. Time-Series Study of Associations between Rates of People Affected by Disasters and the El Niño Southern Oscillation (ENSO) Cycle. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2019, 16, 3146, doi: 10.3390/ijerph16173146.
- [8]Li G., Ren B., Yang C. & Zheng J., 2010. Indices of el Niño and El Niño Modoki: An improved El Niño Modoki index. *Adv. Atmos. Sci.*, 27, 1210–1220.
- [9]Magee A.D., Danielle C. Verdon-Kidd, Howard J. Diamondb and Anthony S. Kiem, 2017. Influence of ENSO, ENSO Modoki, and the IPO on tropical cyclogenesis: a spatial analysis of the southwest Pacific region. *Int. J. Climatol*, doi: 10.1002/joc.5070.
- [10]. Nguyen T.V., Mai V.K. et al., 2019. Evaluation of summer monsoon climate predictions over the Indochina Peninsula using regional spectral model. *J. Weather Clim. Extreme*, 23, 14, doi: 10.1016/j.wace.2019.100195.
- [11]. Paek, H., Yu, J., Zheng, F. et al., 2019. Impacts of ENSO diversity on the western Pacific and North Pacific subtropical highs during boreal summer. *Climate Dynamics*, 52, 7153–7172, doi: /10.1007/s00382-016-3288-z.
- [12]. Ren H.-L., et al., 2019. Statistical predictability of Niño indices for two types of ENSO. *Climate Dynamics*, 52, 5361–5382, doi: 10.1007/s00382-018-4453-3.
- [13]. Ropelewski, C.F., Halpert, M.S., 1987. Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation. *Mon. Weath. Rev.*, 115, 1606–1626, doi: 10.1175/1520-0493(1987)115<1606:GARSPP>2.0.CO;2.
- [14]. Ropelewski, C.F., Halpert, M.S., 1989. Precipitation patterns associated with the high index phase of the Southern Oscillation. *J. Climate*, 2, 268–284, doi: 10.1175/1520-0442(1989)002<0268:PPAWTH>2.0.CO;2.
- [15]. Ropelewski, C.F., Halpert, M.S., 1996. Quantifying Southern Oscillation–precipitation relationships. *J. Climate*, 9, 1043–1059, doi: 10.1175/1520-0442(1996)009<1043:QSOPR>2.0.CO;2
- [16]. Taschetto A. S. and England M. H., 2009. El Niño Modoki impacts on Australian rainfall. *J. Climate*, 22, 3167–3174.
- [17]. Wang X., Guan C., Huang R.X., Tan W., Wang L., 2019. The roles of tropical and subtropical wind stress anomalies in the El Niño Modoki onset. *Climate Dynamics*, 52, 6585–6597, doi: 10.1007/s00382-018-4534-3.
- [18]. Webster P.J., Yang S., 1992. Monsoon and ENSO: selectively interactive systems. *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, 118(507), 877–926.
- [19]. Weng H., Behera S. K. and Yamagata T., 2009. Anomalous winter climate conditions in the Pacific rim during

recent El Niño Modoki and El Niño events. *Climate Dyn.*, 32, 663–674.

[20]. Yuan, Y. and Yang, S., 2012. Impacts of different types of El Niño on the East Asian climate: focus on ENSO cycles. *Journal of Climate*, 25, 7702–7722, doi: 10.1175/JCLI-D-11-00576.1.

[21]. Zhang, W. J., F. F. Jin, Li J., Ren H.-L., 2011. Contrasting impacts of two types of El Niño over the western North Pacific during boreal autumn. *J. Meteor. Soc. Japan*, 89, 563–569, doi: 10.2151/jmsj.2011-510.

[22]. Zhou W., Chan J.C.L., 2007. ENSO and the South China Sea summer monsoon onset. *Int.J. Climatol.*, 27(2), 157–167, doi: 10.1002/joc.1380.

Ngày nhận bài: 04/12/2020

Ngày chấp nhận đăng: 13/04/2021