

MỐI QUAN HỆ GIỮA LƯỢNG MƯA VỚI CÁC CHỈ SỐ ENSO TRÊN CÁC VÙNG THUỘC LÃNH THỔ VIỆT NAM

TS. Mai Trọng Thông, ThS. Hoàng Lưu Thu Thủy
Viện Địa lý- Viện KH & CN Việt Nam

Nước ta nằm trong vùng chịu ảnh hưởng mạnh của hiện tượng ENSO. Những biến động dị thường như bão, lũ lụt, hạn hán đã xảy ra liên tiếp trong thời gian gần đây có liên quan đến hiện tượng ENSO. Đánh giá ảnh hưởng của ENSO đến lượng mưa ở nước ta được thực hiện thông qua đánh giá mối tương quan giữa chuỗi lượng mưa với các chỉ số ENSO (chỉ số dao động nam SOI và chuẩn sai nhiệt độ mặt nước biển SST). Mối tương quan này thể hiện chặt chẽ nhất vào tháng 4 và tháng 5 với tương quan nghịch giữa lượng mưa với SST và tương quan thuận với SOI (lượng mưa tăng khi SST tăng và khi SOI giảm và ngược lại). Điều này cho thấy, lượng mưa giảm trong các tháng này liên quan đến thời kỳ El Niño và lượng mưa tăng liên quan đến thời kỳ La Nina. Nhiều bằng chứng cho thấy hoạt động của ENSO có tác động chủ yếu tới lượng mưa vào giai đoạn đầu thời kỳ hoạt động của gió mùa Tây nam.

1. Mở đầu

Nước ta nằm trong vùng được đánh giá là chịu ảnh hưởng mạnh của hiện tượng ENSO [1,2,6]. Những biến động dị thường của thiên tai như bão, lũ lụt, hạn hán đã xảy ra liên tiếp trong vòng 20 năm gần đây tại một số vùng có liên quan đến hiện tượng ENSO, gây tổn thất lớn về người, tài sản, ảnh hưởng nặng nề đến sản xuất và đời sống của cộng đồng. Việc nghiên cứu ảnh hưởng của ENSO đến các đặc trưng khí hậu, thời tiết của Việt Nam là một vấn đề hết sức cần thiết, góp phần cho công tác cảnh báo và dự báo những thiên tai thời tiết có thể xảy ra trong thời gian xuất hiện ENSO.

Theo nhiều tác giả [1] [3], [6], các đặc trưng chủ yếu phản ánh sự hoạt động của ENSO là trị số nhiệt độ mặt nước biển (SST) và chỉ số dao động nam (SOI) là sự dao động khí áp giữa vùng biển phía Đông và Tây của Thái Bình Dương được coi là chỉ số để đánh

giá cường độ của hiện tượng ENSO.

Hướng nghiên cứu đánh giá tác động và dự báo ảnh hưởng của hiện tượng ENSO đến thời tiết khí hậu, nhất là biến động mùa và năm của nhiệt độ và lượng mưa dựa trên những số liệu lịch sử đang được thực hiện có hiệu quả ở nhiều nước, trong đó có Việt Nam. Theo kết quả nghiên cứu của nhiều tác giả trong nước thì các chu kỳ dao động của lượng mưa đều gần với chu kỳ hoạt động của các chỉ số đặc trưng của hiện tượng ENSO (SOI, SST) [4],[5],[8]. Sự trùng hợp này đã cho phép bước đầu nhận định sự biến động của lượng mưa ở nước ta có liên quan đến sự hoạt động của ENSO.

Trong bài báo này, tác giả xin trình bày một vài kết quả nghiên cứu quan hệ giữa chuỗi lượng mưa ở các vùng khác nhau trên lãnh thổ Việt Nam với chuỗi số liệu của các đặc trưng SOI và SST ở trên những vùng Niño bằng phương pháp phân tích tương quan tuyến tính.

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Đức Ngữ

2. Nguồn số liệu và phương pháp

Số liệu về lượng mưa tháng và năm được sử dụng là số liệu của các trạm: Hà Nội, Đà Nẵng và Tp. Hồ Chí Minh với độ dài chuỗi từ năm 1950 - 2005 (trạm Tp. Hồ Chí Minh có từ năm 1957). Các trạm này được coi là đặc trưng cho 3 vùng Bắc Bộ, Trung Bộ và Nam Bộ.

Chuỗi số liệu các đặc trưng của hiện tượng ENSO là SOI và chuẩn sai nhiệt độ mặt nước biển tầng mặt (SSTA) trên các vùng Nino của Cơ quan Khí tượng Ôxtralia được truy cập từ mạng Internet. Để có được sự đồng nhất tương đối đối với các chuỗi số liệu của lượng mưa, chúng tôi chỉ sử dụng số liệu SOI và SSTA thời kỳ từ 1950 đến 2005.

Theo cơ quan thời tiết quốc gia Hoa Kỳ, hoạt động của ENSO trên vùng xích đạo Thái Bình Dương được chia thành các khu vực nhỏ, giới hạn như sau:

Khu vực Nino 1-2: giới hạn 0-10°S; 90°W-80°W; trong đó Nino 1: giới hạn 10°S-4°S; 90°W-80°W và Nino 2 giới hạn 4°S-xích đạo; 90°W-80°W.

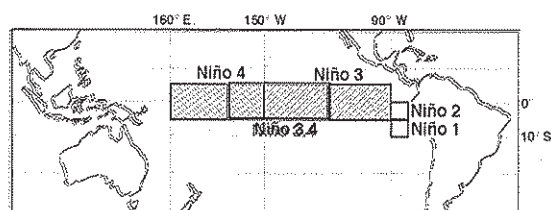
Khu vực Nino 3: giới hạn 5°N-5°S; 150°W-90°W

Khu vực Nino 4: giới hạn 5°N-5°S; 160°W-150°W

Khu vực Nino 3-4: giới hạn 5°N-5°S; 170°W-120°W

Các vùng Nino gọi là Nino 1, Nino 2, Nino 3, Nino 4, Nino 1.2 và Nino 3.4 được trình bày trong hình 1.

Hình 1. Vị trí của các vùng Nino



1, 2, 3, 4 và 3.4

Phương pháp phân tích tương quan chuỗi số liệu thời gian cho phép nhận diện được mối quan hệ tuyến tính đồng thời và tương quan trễ thời gian giữa lượng mưa tháng ở vùng nghiên cứu với các giá trị SOI và SSTA ở các vùng Nino. Sở dĩ phải xét tương quan trễ thời gian vì sự xuất hiện của các đợt ENSO ở xa khu vực nghiên cứu nên tác động của chúng đến lượng mưa có thể trễ hơn sau một số tháng. Hệ số tương quan K được tính cho từng tháng giữa giá trị SOI và SSTA với lượng mưa ở cùng một thời điểm và tính cho các tháng mưa được dịch chuyển từ 1 đến 12 tháng so với giá trị của SOI và SST. Sự dịch chuyển này được gọi là độ trễ.

3. Kết quả và nhận xét

Phân tích kết quả tính hệ số tương quan (K) giữa giá trị SOI, SSTA với lượng mưa trong vùng nghiên cứu cho thấy K có giá trị thấp, giá trị tuyệt đối của K thường nhỏ hơn 0,5. Điều này chứng tỏ mức độ tương quan tuyến tính giữa các chỉ số đặc trưng của hiện tượng ENSO và lượng mưa là không chặt chẽ. Một phần của nguyên nhân này có lẽ do lượng mưa là một yếu tố có biến động mạnh mẽ trong khi chỉ số SOI (đại diện cho áp suất) và SST (nhiệt độ) có độ ổn định tương đối cao nên K có giá trị nhỏ. Nguyên nhân thứ hai có lẽ do đây là mối quan hệ xa.

Mặc dù hệ số tương quan của lượng mưa với các giá trị SOI và SST nhỏ nhưng cũng cho phép rút ra một số nhận xét sau:

a. Tương quan giữa lượng mưa và SOI

Bảng 1,2,3 là kết quả tính toán hệ số tương quan (K) giữa lượng mưa và chỉ số SOI tại các khu vực. Dễ dàng nhận thấy là hệ số tương quan giữa lượng mưa và chỉ số SOI với trạm Hà Nội và Đà Nẵng đều nhỏ ($K < 0,4$), riêng đối với trạm Tp. Hồ Chí Minh thì giá trị này lớn hơn và tương đối ổn định so với hai khu vực trên.

Tháng 4, 5 là hai tháng có giá trị K dương ở vùng Nam bộ và Trung Bộ, chứng tỏ biến đổi của giá trị SOI đồng biến với sự biến đổi của lượng mưa, hay nói cách khác lượng mưa giảm khi SOI giảm và ngược lại. Trên thực tế, khi SOI giảm đồng nghĩa với sự suy yếu của tín phong Đông nam của Nam bán cầu, do đó lượng ẩm hội tụ vào hệ thống gió mùa ở Đông bán cầu suy giảm nhiều và gió mùa suy giảm rõ rệt, còn gọi là hiện tượng khuyết hụt gió mùa [9], làm giảm lượng mưa trong khu vực. Giá trị âm lớn của SOI chỉ hiện tượng nóng và giá trị dương lớn chỉ hiện tượng lạnh ở trung tâm và miền xích đạo phía Đông Thái Bình Dương.

Vùng Nam Bộ tương quan giữa lượng mưa và chỉ số SOI đạt giá trị lớn nhất bằng 0,46

vào cùng thời điểm tháng 4 (độ trễ bằng 0). Đối với độ trễ từ 1 đến 9 tháng, giá trị K dao động trong khoảng 0,3-0,37. Sang tháng 5, hệ số tương quan thấp hơn, chỉ dao động trong khoảng 0,15-0,35. Các tháng còn lại trong năm hệ số tương quan đều thấp và không ổn định.

Ở vùng Trung bộ (đại diện là trạm Đà Nẵng), mối quan hệ giữa lượng mưa và SOI trong hai tháng 4 và 5 không rõ ràng, với $K < 0,3$.

Vùng Bắc Bộ (đại diện là trạm Hà Nội), K đạt giá trị nhỏ và không ổn định. Điều này cho thấy sự biến động của lượng mưa ở Bắc bộ khá phức tạp và phụ thuộc vào nhiều tác nhân gây mưa khác ngoài tác nhân ENSO, đặc biệt là ảnh hưởng của hoạt động hoàn lưu gió mùa, vị trí địa lý và điều kiện địa hình.

Bảng 1. Hệ số tương quan giữa lượng mưa trạm Hà Nội với chỉ số SOI

Trễ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	-0.26	-0.02	0.01	0.14	-0.03	0.16	-0.36	-0.09	0.09	0.16	-0.08	-0.18
1	-0.17	0.01	-0.01	0.07	-0.05	-0.14	-0.26	-0.13	0.15	0.24	-0.14	-0.22
2	-0.06	-0.07	0.06	0.03	0.05	-0.16	-0.26	-0.05	0.19	0.20	0.01	-0.28
3	-0.06	-0.03	-0.02	0.09	0.02	-0.30	-0.09	-0.16	0.21	0.15	0.04	-0.24
4	-0.16	0.06	0.07	0.11	0.12	-0.13	0.16	-0.03	0.26	0.14	0.08	-0.30
5	-0.13	0.17	0.11	0.02	0.14	-0.13	0.12	0.10	0.14	0.19	-0.03	-0.22
6	0.05	0.09	0.12	-0.02	-0.02	-0.11	0.06	0.18	0.12	0.25	0.00	-0.30
7	0.07	0.19	-0.01	0.12	0.09	-0.14	0.01	0.17	-0.10	-0.05	0.10	-0.25
8	-0.01	0.13	0.15	0.25	0.15	-0.15	0.26	0.06	0.01	0.01	-0.02	-0.02
9	-0.03	0.23	0.05	0.09	0.15	-0.11	0.11	0.13	-0.07	0.02	0.02	-0.05
10	0.18	0.03	0.13	0.03	0.12	-0.09	0.04	0.12	-0.06	0.05	0.13	0.13
11	0.06	-0.04	0.18	0.12	-0.07	-0.07	0.04	0.21	-0.19	0.01	-0.05	0.11
12	0.20	-0.01	0.18	0.30	0.08	-0.26	0.00	0.08	0.08	0.03	-0.06	0.02

Bảng 2. Hệ số tương quan giữa lượng mưa trạm Đà Nẵng với chỉ số SOI

Trễ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	-0.06	0.14	0.00	0.08	0.01	-0.06	0.05	-0.12	-0.05	0.16	0.09	0.13
1	0.03	0.22	0.04	0.04	0.20	-0.16	0.04	0.00	0.00	0.28	0.08	0.17
2	-0.13	0.03	0.09	0.25	0.05	-0.01	0.11	0.04	0.09	0.30	-0.03	0.21
3	-0.04	0.11	-0.10	0.18	0.12	-0.19	0.12	-0.14	0.00	0.32	0.01	0.06
4	-0.05	0.22	0.03	0.20	0.16	0.02	0.11	0.10	-0.07	0.32	0.01	0.10
5	-0.08	0.08	0.21	0.14	0.08	-0.23	-0.02	0.14	-0.22	0.14	0.02	0.08
6	0.15	0.05	0.01	0.23	0.22	-0.09	-0.02	0.18	-0.14	-0.02	-0.13	0.09
7	-0.06	0.16	-0.01	0.15	0.08	-0.03	0.11	0.23	-0.25	-0.04	0.04	0.07
8	0.02	0.15	0.12	0.21	0.23	-0.11	0.11	0.09	-0.12	-0.07	0.02	0.32
9	0.12	0.18	0.11	0.29	0.11	-0.08	0.17	0.24	-0.45	-0.22	0.05	0.21
10	0.00	0.06	0.13	0.20	0.03	-0.09	0.05	0.26	-0.37	-0.19	0.14	0.18
11	0.12	0.12	0.15	0.25	-0.09	-0.03	0.08	0.21	-0.34	-0.17	-0.03	0.36
12	0.13	-0.11	0.11	0.13	0.12	-0.07	-0.02	0.13	-0.30	-0.24	0.00	0.34

Bảng 3. Hệ số tương quan giữa lượng mưa trạm Tp. Hồ Chí Minh với chỉ số SOI

Trễ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	0.39	0.04	0.20	0.46	0.21	0.02	0.00	-0.06	-0.27	0.16	0.09	0.21
1	0.18	0.20	0.17	0.31	0.23	-0.21	-0.14	-0.11	-0.22	0.24	0.28	0.26
2	0.18	0.30	0.22	0.37	0.24	-0.33	0.05	0.01	-0.10	0.17	0.16	0.26
3	0.27	0.23	0.36	0.30	0.35	-0.19	0.00	0.04	-0.02	0.22	0.08	0.14
4	0.25	0.25	0.31	0.32	0.30	-0.31	-0.11	-0.17	0.06	0.20	0.19	0.12
5	0.25	0.16	0.15	0.34	0.30	-0.19	0.06	-0.13	-0.22	0.32	0.15	0.04
6	0.14	0.10	0.09	0.33	0.15	-0.08	-0.02	-0.39	-0.03	0.22	-0.12	0.07
7	0.15	0.18	0.10	0.37	0.18	-0.20	-0.01	-0.32	-0.16	0.28	0.04	-0.19
8	0.15	0.07	-0.01	0.36	0.18	-0.20	-0.14	-0.11	0.05	-0.02	-0.06	0.12
9	-0.13	0.18	-0.02	0.33	0.20	-0.17	-0.06	-0.25	-0.04	0.17	-0.19	0.07
10	-0.24	-0.07	0.11	0.19	0.00	-0.19	-0.13	-0.18	-0.13	0.11	0.01	0.01
11	-0.07	-0.03	0.04	0.11	0.01	-0.21	0.00	-0.29	-0.04	0.07	-0.07	0.00
12	-0.24	-0.17	-0.01	0.03	0.00	-0.14	0.02	-0.26	0.09	-0.05	-0.10	0.03

b. Tương quan giữa lượng mưa và SST

Kết quả tính toán K giữa lượng mưa và SST tại các vùng Nino cho thấy:

- Xét về giá trị tuyệt đối, K giảm dần từ Nam ra Bắc

- Xét về dấu của hệ số tương quan cho thấy K đều có giá trị âm vào tháng 4, 5 đối với tất cả các vùng Nino. Điều này cho thấy mối quan

hệ giữa lượng mưa của tháng 4 và 5 là nghịch biến với giá trị SST. Sự tăng của nhiệt độ ở các vùng Nino đồng nghĩa với sự giảm của lượng mưa ở các khu vực và ngược lại. Các tháng khác trong năm dấu của K thường không đồng nhất giữa các khu vực.

- K đạt những trị số lớn và ổn định tại các vùng Nino 3.4 và Nino 4, lớn nhất tại trạm Tp. Hồ Chí Minh (bảng 4)

Bảng 4. Hệ số tương quan giữa lượng mưa và SST tháng 4 và 5

Trạm	Nino 3.4						Nino 4					
	Hà Nội		Đà Nẵng		TP. Hồ Chí Minh		Hà Nội		Đà Nẵng		TP. Hồ Chí Minh	
Trễ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	-0.24	-0.03	-0.12	-0.08	-0.43	-0.40	-0.13	0.00	-0.11	0.01	-0.55	-0.37
1	-0.20	-0.09	-0.24	-0.12	-0.52	-0.42	-0.16	-0.07	-0.19	-0.08	-0.61	-0.34
2	-0.14	-0.14	-0.20	-0.15	-0.53	-0.39	-0.06	-0.05	-0.17	-0.08	-0.56	-0.34
3	-0.12	-0.15	-0.26	-0.17	-0.55	-0.39	-0.08	-0.06	-0.20	-0.14	-0.51	-0.37
4	-0.11	-0.17	-0.26	-0.20	-0.55	-0.35	-0.13	-0.05	-0.17	-0.14	-0.50	-0.34
5	-0.13	-0.15	-0.28	-0.20	-0.54	-0.28	-0.14	-0.04	-0.21	-0.14	-0.52	-0.27
6	-0.14	-0.17	-0.23	-0.21	-0.49	-0.25	-0.18	-0.10	-0.15	-0.16	-0.47	-0.25
7	-0.08	-0.18	-0.26	-0.21	-0.47	-0.24	-0.17	-0.16	-0.15	-0.14	-0.40	-0.26
8	-0.14	-0.15	-0.29	-0.14	-0.47	-0.22	-0.24	-0.08	-0.15	-0.05	-0.42	-0.24
9	-0.14	-0.16	-0.27	-0.18	-0.44	-0.23	-0.19	-0.04	-0.20	-0.09	-0.39	-0.24
10	-0.20	-0.12	-0.24	-0.20	-0.37	-0.20	-0.25	-0.04	-0.14	-0.09	-0.29	-0.18
11	-0.17	-0.13	-0.05	-0.25	-0.08	-0.19	-0.24	-0.07	-0.14	-0.19	-0.23	-0.21
12	-0.19	-0.07	-0.09	-0.28	-0.06	-0.24	-0.23	-0.09	-0.13	-0.19	-0.26	-0.21

Trong năm, K đạt trị số lớn nhất tại tháng 4. Giá trị K đạt trên 0,5 ở Nam Bộ đối với các vùng Nino 3.4 có độ trễ 1-5 tháng và Nino 4 có độ trễ 0-5 tháng, lớn nhất K= 0,61 với độ trễ 1 tháng tại vùng Nino 4. Bắc Bộ và Trung Bộ, mức độ tương quan thấp, (Đà Nẵng: K<0,3 và

Hà Nội K<0,25).

Các kết quả phân tích tương quan nêu trên đã tỏ ra phù hợp với các kết quả phân tích tương quan-hồi quy của tác giả Nguyễn Duy Chính [1].

4. Kết luận

Từ việc phân tích tương quan giữa các đặc trưng chủ yếu phản ánh hiện tượng ENSO với lượng mưa tháng ở ba vùng khác nhau trên lãnh thổ nước ta có thể thấy:

Vào đầu thời kỳ hoạt động của gió mùa Tây nam (tháng 4, 5) lượng mưa có tương quan nghịch biến đối với SST và đồng biến đối với SOI (lượng mưa giảm khi SST tăng và khi SOI giảm và ngược lại). Điều này cho thấy: Sự giảm xuống của SOI và sự tăng lên của SST ở vùng trung tâm nhiệt đới Thái Bình Dương biểu thị sự gia tăng hoạt động của El Niño đã làm gia tăng ảnh hưởng của El Niño đến lượng mưa của các tháng này.

Hoạt động của ENSO có ảnh hưởng lớn nhất đến lượng mưa là ở vùng Nam Bộ và

vùng ít bị ảnh hưởng nhất là Bắc Bộ.

Ở Nam Bộ, biến đổi của lượng mưa có mối quan hệ chặt chẽ nhất với giá trị SST tại khu vực Nino 3 và Nino 3.4 ($K > 0,5$) vào tháng 4 và 5 và có độ trễ 0-5 tháng.

Trên đây mới chỉ là những nhận xét ban đầu dựa trên mối quan hệ tuyến tính giữa lượng mưa và SOI, SST. Trên thực tế, lượng mưa còn phụ thuộc rất nhiều vào yếu tố nhiệt lực và động lực khác nên quan hệ tuyến tính đã nhận biết ở trên có thể vẫn chưa thể hiện được đầy đủ sự biến động của lượng mưa trên lãnh thổ nước ta. Tuy nhiên, các kết quả này cũng góp phần tích cực cho việc nghiên cứu dự báo sự biến động của các đặc trưng khí hậu liên quan đến hoạt động của ENSO.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Duy Chinh, “Đánh giá quan hệ giữa hiện tượng ENSO và chế độ nhiệt ẩm ở Việt Nam”, *Hội thảo khoa học lần thứ 9, Viện KTTV*.
2. Lê Bắc Huỳnh và nnk. “Xây dựng công cụ cảnh báo, dự báo lũ lớn và đặc biệt lớn trên các sông chính ở miền Trung”. *Trung tâm Quốc gia dự báo Khí tượng - Thủy văn*, 1996.
3. Nguyễn Đức Ngữ và nnk. “Tác động của ENSO đến thời tiết khí hậu, môi trường và kinh tế - xã hội ở Việt Nam”, *Đề tài nghiên cứu khoa học độc lập cấp nhà nước. Viện Khí tượng Thủy văn*, 2002.
4. Nguyễn Đức Ngữ. “Những điều cần biết về “El Nino và La Nina”, Nhà XB KH-KT Hà Nội, 2000.
5. Phan Văn Tân, Nguyễn Minh Trường, Phạm Văn Huấn. “Khảo sát xu thế biến đổi và chu kỳ dao động của nhiệt độ không khí và lượng mưa trên một số vùng lãnh thổ Việt Nam”, *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội*, (6t.XIII), tr 18-24, 1997.
6. Phan Văn Tân, Nguyễn Minh Trường. “Về quan hệ giữa ENSO và tính dao động có chu kỳ của lượng mưa khu vực miền Trung Việt Nam”, *Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học Trường Đại học Khoa học tự nhiên lần thứ hai*, Tr 114-118, 2001.
7. Mai Trọng Thông và nnk. “Đánh giá vai trò của các hình thế thời tiết gây mưa lớn, đặc biệt lớn đối với sự hình thành mưa lũ trong năm 1996 tại các lưu vực chính ở Nam Trung Bộ”, *thuộc dự án: Nghiên cứu hiện trạng, xác định nguyên nhân lũ lụt ở các tỉnh Nam Trung Bộ và bước đầu đề xuất các giải pháp khắc phục. Viện Địa lý*, 1997.
8. Mai Trọng Thông và nnk. “Đánh giá ảnh hưởng của hiện tượng ENSO đến thời tiết, khí hậu ở miền Bắc Việt Nam”. *Viện Địa lý*, 2003.
9. Hoàng Lưu Thu Thủy. “Nghiên cứu đánh giá biến động của lượng mưa trong vùng từ Đà Nẵng đến Phú Yên”. *Luận văn Thạc sỹ khoa học*.
10. Hồ Thị Sơn (2002), “Nghiên cứu đặc điểm lũ tiểu mãn trên các sông suối miền Trung”, *Viện Khí tượng - Thủy văn*, 2004.