

CHẾ ĐỘ NHIỆT ĐỘ MẶT NƯỚC BIỂN TRÊN CÁC KHU VỰC ENSO, LÃNH THỔ VIỆT NAM VÀ BIỂN ĐÔNG TRONG CÁC GIAI ĐOẠN PHÁT TRIỂN CỦA ENSO TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

TS. **Phạm Đức Thi** - Trung tâm Khoa học Công nghệ Khí tượng Thủy văn & Môi trường

Từ những phân tích một số kì El Nino và La Nina điển hình, bài báo đưa ra kết luận về diễn biến nhiệt độ mặt nước biển (SST) trên các vùng ENSO thuộc trung tâm xích đạo Thái Bình Dương, vịnh Bengal, Biển Đông và lãnh thổ Việt Nam. Diễn biến SST trên khu vực nào thể hiện quy luật rõ rệt, có thể sử dụng chuẩn sai SST để xác định được các giai đoạn phát triển của các kì ENSO, các vùng Nino khác chỉ sử dụng như một công cụ tham khảo để theo dõi các quá trình phát triển của hiện tượng ENSO, xây dựng các mô hình dự báo thời tiết, khí hậu, nhất là cảnh báo sớm các hiện tượng thời tiết, khí hậu cực đoan có khả năng xảy ra ở các vùng trên lãnh thổ Việt Nam, do tác động của hiện tượng ENSO trong bối cảnh biến đổi khí hậu (BĐKH).

1. Mở đầu

Hiện tượng El Nino và La Nina, gọi chung là ENSO, khi xuất hiện, đã tác động mạnh mẽ đến thời tiết trên khu vực rộng lớn toàn cầu, nói chung và ở Việt Nam, nói riêng. Do vậy, rất nhiều công trình nghiên cứu về các hiện tượng này đã được công bố, nhất là từ sau khi xuất hiện hiện tượng El Nino 1997-1998 mạnh kỉ lục trong thế kỉ 20. Ở Việt Nam, những công trình đề cập đến bản chất của hiện tượng không nhiều [1, 3, 4], phần lớn các công trình tập trung nghiên cứu về ảnh hưởng của ENSO đến thời tiết, khí hậu và xây dựng các phương pháp dự báo thời tiết, khí hậu cũng như các hiện tượng cực đoan trên lãnh thổ Việt Nam [1, 2, 5, 6, 7, 8].

Bài báo sẽ trình bày một số kết quả nghiên cứu về chế độ nhiệt độ mặt nước biển (SST) tại các khu vực ENSO: Nino 1+2, Nino 3, Nino 4 và Nino 3.4, các khu vực Bắc Bộ (15N-25N, 90E-120E), Trung Bộ (10N-20N, 90E-120E), Nam Bộ (5N-15N, 90E-120E), vịnh Bengal (0-25N, 80E-100E), Biển Đông (0-25N, 105E-120E) trong các giai đoạn phát triển của các hiện tượng ENSO.

2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

a. Số liệu

Số liệu phục vụ nghiên cứu gồm SST trung bình

tháng, chuẩn sai SST tháng từ năm 1960 - 2009 của 4 khu vực ENSO, 14 trung tâm tác động, trong đó chú trọng 3 khu vực trên lãnh thổ Việt Nam: Bắc Bộ, Trung Bộ và Nam Bộ và 2 vùng biển ảnh hưởng trực tiếp đến Việt Nam là vịnh Bengal và Biển Đông.

b. Phương pháp nghiên cứu

Để kết quả tính toán các đặc trưng thống kê trường SST có thể so sánh được giữa các đợt ENSO, 6 giai đoạn phát triển mang tính đặc trưng sẽ được xem xét. Đó là các thời kì: Trước ENSO, Hình thành, Phát triển, Suy thoái, Tan rã và Sau ENSO.

Độ dài mỗi thời kì phụ thuộc vào khoảng thời gian hoạt động (n) của ENSO. Nếu ENSO kéo dài từ 12 tháng trở lên thì độ dài mỗi thời kì là 4 tháng, nếu ENSO kéo dài từ 5 - 11 tháng thì độ dài thời kì là 3 tháng. Ngoài sự phụ thuộc vào số tháng hoạt động của ENSO, việc xác định các tháng cho từng thời kì còn phải tính đến số tháng chẵn hay lẻ.

- Nếu $n \geq 12$ tháng và n lẻ: Giai đoạn Trước là 4 tháng trước tháng đầu; Giai đoạn Hình thành: 2 tháng trước tháng đầu + tháng đầu + 1 tháng sau tháng đầu; Giai đoạn Phát triển: 3 tháng trước tháng giữa + tháng giữa; Giai đoạn Suy thoái: tháng giữa + 3 tháng sau giữa; Giai đoạn Tan rã: 1 tháng trước tháng cuối + tháng cuối + 2 tháng sau tháng

cuối; Giai đoạn Sau: 4 tháng sau tháng cuối.

Trong chuỗi số liệu, có 3 trường hợp La Nina dài từ 20 tháng trở lên sẽ được tính các giai đoạn Phát triển phụ và Suy thoái phụ, như La Nina 6/1970-1/1972 kéo dài 20 tháng được tính thêm một giai đoạn Phát triển phụ và 1 giai đoạn Suy thoái phụ; La Nina 5/1973-5/1976 kéo dài 37 tháng được tính thêm 3 giai đoạn Phát triển phụ và 3 giai đoạn Suy thoái phụ; La Nina 6/1998-2/2001 kéo dài 33 tháng được tính thêm 2 giai đoạn Phát triển phụ và 2 giai đoạn Suy thoái phụ.

- Nếu $n \geq 12$, n chẵn: Giai đoạn Trước: 4 tháng trước tháng đầu; Giai đoạn Hình thành: 2 tháng trước tháng đầu + tháng đầu + 1 tháng sau tháng đầu; Giai đoạn Phát triển: 3 tháng trước tháng giữa thứ nhất + tháng giữa thứ nhất; Giai đoạn Suy thoái: tháng giữa thứ 2 + 3 tháng sau tháng giữa thứ 2; Giai đoạn Tan rã: 1 tháng trước tháng cuối + tháng cuối + 2 tháng sau tháng cuối; Giai đoạn Sau: 4 tháng sau tháng cuối.

- Nếu $5 \leq n \leq 11$ tháng và n lẻ: Giai đoạn Trước: 3 tháng trước tháng đầu; Giai đoạn Hình thành: 2 tháng trước tháng đầu + tháng đầu; Giai đoạn Phát triển: 2 tháng trước tháng giữa + tháng giữa; Giai đoạn Suy thoái: tháng giữa + 2 tháng sau tháng giữa; Giai đoạn Tan rã: tháng cuối + 2 tháng sau tháng cuối; Giai đoạn Sau: 3 tháng sau tháng cuối.

- Nếu $5 \leq n \leq 11$ tháng và n chẵn: Giai đoạn Trước: 3 tháng trước tháng đầu; Giai đoạn Hình thành: 2 tháng trước tháng đầu + tháng đầu; Giai đoạn Phát triển: 2 tháng giữa thứ nhất + tháng giữa thứ nhất; Giai đoạn Suy thoái: tháng giữa thứ 2 + 2 tháng sau tháng giữa thứ 2; Giai đoạn Tan rã: tháng cuối + 2 tháng sau tháng cuối; Giai đoạn Sau: 3 tháng sau tháng cuối.

Số liệu SST cũng như chuẩn sai SST đều được trung bình hóa theo 6 giai đoạn phát triển của ENSO, cũng như các giai đoạn Phát triển phụ và Suy thoái phụ như đã nêu trên. Kết quả tính toán được xây dựng thành các bảng biểu.

3. Phân tích kết quả

a. Chuẩn sai trung bình của SST tại 4 vùng ENSO và các khu vực Bắc Bộ, Trung Bộ, Nam Bộ, vịnh Bengal và Biển Đông trong các kì El Nino

Theo số liệu thống kê, từ năm 1960-2009 đã xuất hiện 15 đợt El Nino. Bình quân mỗi đợt kéo dài 9,4 tháng, dài nhất là 17 tháng (El Nino 9/1986-1/1988). Trị số chuẩn sai SST cao nhất rơi vào tháng 12/1997: $2,7^{\circ}\text{C}$ (El Nino 1997-1998) và cao thứ hai vào tháng 1/1983: $2,6^{\circ}\text{C}$ (El Nino 1982-1983). Đó là hai đợt El Nino mạnh kỉ lục trong thế kỉ 20, tác động sâu sắc đến thời tiết các khu vực rộng lớn trên phạm vi toàn cầu cũng như ở Việt Nam. Chúng tôi sẽ phân tích chi tiết hơn diễn biến SST của hai đợt El Nino này.

El Nino 1982-1983 kéo dài 14 tháng, từ tháng 5/1982 - 6/1983. Giá trị chuẩn sai trung bình cả đợt tại vùng Nino 1+2 đạt $2,18^{\circ}\text{C}$, vùng Nino 3: $1,89^{\circ}\text{C}$ và vùng Nino 3.4: $1,55^{\circ}\text{C}$. Giai đoạn mạnh nhất của El Nino từ tháng 11/1982 - 1/1983. Trong thời kì này, vùng Nino 1+2 đạt $2,96 - 3,34^{\circ}\text{C}$, vùng Nino 3: $2,64 - 3,29^{\circ}\text{C}$ và vùng Nino 3.4: $2,16 - 2,79^{\circ}\text{C}$.

El Nino 1997-1998 kéo dài 12 tháng, từ tháng 5/1997 - 4/1998. Giá trị chuẩn sai trung bình cả đợt tại vùng Nino 1+2 đạt $3,54^{\circ}\text{C}$, vùng Nino 3: $2,58^{\circ}\text{C}$ và vùng Nino 3.4: $1,90^{\circ}\text{C}$. Giai đoạn mạnh nhất của El Nino từ tháng 10/1997 - 1/1998. Trong thời kì này, vùng Nino 1+2 đạt $3,76 - 4,13^{\circ}\text{C}$, vùng Nino 3: $3,25 - 3,62^{\circ}\text{C}$ và vùng Nino 3.4: $2,54 - 2,69^{\circ}\text{C}$.

Từ bảng 1 ta thấy, trong giai đoạn Hình thành, SST cao hơn rõ rệt so với giai đoạn Trước, nhất là tại vùng Nino 3 (từ $0,37$ đến $1,07^{\circ}\text{C}$) và Nino 3.4 (từ $0,41 - 0,76^{\circ}\text{C}$). Sang giai đoạn Phát triển, SST các vùng Nino đều tăng cao, nhất là El Nino 1997-1998, SST tăng $2,21^{\circ}\text{C}$ (vùng Nino 3) và $1,59^{\circ}\text{C}$ (vùng Nino 3.4). Điều đáng lưu ý là trong giai đoạn Suy thoái, chuẩn sai SST còn cao hơn trong giai đoạn Phát triển, rõ rệt nhất là tại các El Nino mạnh kỉ lục 1982-1983 và 1997-1998. Giai đoạn Tan rã, SST giảm rõ rệt, tới giai đoạn Sau El Nino, chuẩn sai SST đạt trị số âm, chuẩn bị cho một chu kì ENSO khác.

Bảng 1. Chuẩn sai SST trung bình (°C) trong các giai đoạn phát triển El Nino tại các vùng ENSO

Các đợt El Nino	Các vùng ENSO	Trước	Hình thành	Phát triển	Suy thoái	Tan rã	Sau
5/1982-6/1983 (14 tháng)	Nino 1+2	-0,76	-0,65	1,92	2,62	4,02	2,60
	Nino 3	0,07	0,44	1,92	2,76	1,37	0,49
	Nino 4	0,19	0,57	0,54	0,66	-0,03	-0,45
	Nino 3,4	0,09	0,50	1,65	2,41	0,30	-0,39
9/1986-1/1988 (17 tháng)	Nino 1+2	-0,46	0,05	1,40	1,22	-0,05	-0,65
	Nino 3	-0,11	0,30	1,06	1,35	0,43	-0,61
	Nino 4	0,06	0,42	0,71	0,64	0,60	-0,05
	Nino 3,4	0,04	0,49	1,12	1,41	0,59	-0,31
5/1997-4/1998 (12 tháng)	Nino 1+2	0,12	1,89	3,99	3,74	2,91	2,20
	Nino 3	-0,41	0,66	2,87	3,27	1,06	0,47
	Nino 4	0,37	0,59	2,57	0,78	0,05	-0,49
	Nino 3,4	-0,23	0,53	2,12	2,51	0,48	-0,73

Từ các phân tích trên có thể sử dụng trị số chuẩn sai SST để xác định được các giai đoạn phát triển của El Nino, chủ yếu là khu vực Nino 3.4 (5°N-5°S, 120°W-170°W), các vùng Nino khác chỉ sử dụng như một công cụ tham khảo. Giai đoạn hoạt động mạnh của El Nino có thể kéo dài 6-8 tháng, bao trùm cả giai đoạn Phát triển và Suy thoái.

Từ bảng 2 ta thấy, chuẩn sai SST ở các khu vực Việt Nam, vịnh Bengal và Biển Đông đạt trị số cao không phải ở giai đoạn Phát triển, mà là ở giai đoạn Suy thoái, Tan rã, thậm chí ở cả giai đoạn Sau El Nino, biểu hiện sự chậm pha từ 3-6 tháng, thậm chí hơn 6 tháng, của hiện tượng El Nino giữa các khu vực ở Việt Nam, vịnh Bengal và Biển Đông so với các

vùng Nino ở trung tâm xích đạo Thái Bình Dương.

Chuẩn sai SST tại các khu vực trên lãnh thổ Việt Nam, vịnh Bengal và Biển Đông đều diễn biến khá tương đồng, riêng trường hợp El Nino 1997-1998 mạnh kỉ lục thế kỉ 20, chuẩn sai SST trên lãnh thổ Việt Nam cao hơn các vùng biển xung quanh.

Những nhận định trên có ý nghĩa rất quan trọng trong việc theo dõi chặt chẽ các quá trình phát triển của hiện tượng El Nino từ khu vực trung tâm xích đạo Thái Bình Dương, xây dựng các mô hình dự báo thời tiết, khí hậu, cảnh báo các hiện tượng thời tiết, khí hậu cực đoan có thể xảy ra ở Việt Nam do tác động của El Nino trong bối cảnh BĐKH.

Bảng 2. Chuẩn sai SST trung bình (°C) trong các giai đoạn phát triển El Nino tại Việt Nam, vịnh Bengal và Biển Đông

Các đợt El Nino	Các vùng	Trước	Hình thành	Phát triển	Suy thoái	Tan rã	Sau
5/1982-6/1983 (14 tháng)	Bắc Bộ	-0,25	-0,20	0,20	-0,78	0,25	0,40
	Trung Bộ	-0,20	-0,05	0,18	-0,10	0,33	0,35
	Nam Bộ	-0,08	-0,10	0,08	0,30	0,35	0,35
	Bengal	-0,13	-0,05	0,15	-0,05	0,38	0,40
	Biển Đông	-0,05	-0,05	0,15	-0,03	0,23	0,25
9/1986-1/1988 (17 tháng)	Bắc Bộ	-0,08	-0,23	0,25	0,30	0,25	0,20
	Trung Bộ	-0,15	-0,23	0,15	0,43	0,63	0,60
	Nam Bộ	-0,13	-0,20	0,08	0,45	0,73	0,65
	Bengal	-0,03	-0,13	0,10	0,50	0,40	0,35
	Biển Đông	-0,08	-0,18	0,23	0,33	0,58	0,53
5/1997-4/1998 (12 tháng)	Bắc Bộ	-0,35	-0,13	0,08	1,05	0,78	1,45
	Trung Bộ	-0,15	0,0	0,35	1,18	0,75	1,10
	Nam Bộ	-0,03	0,13	0,43	0,65	0,95	1,08
	Bengal	-0,28	0,08	0,20	0,73	0,75	0,90
	Biển Đông	-0,03	0,0	0,25	1,05	0,90	0,88

b. Chuẩn sai trung bình của SST tại 4 vùng ENSO và các khu vực Bắc Bộ, Trung Bộ, Nam Bộ, vịnh Bengal và Biển Đông trong các kì La Nina

Theo số liệu thống kê, từ năm 1960-2009 đã xuất

hiện 12 đợt La Nina. Bình quân mỗi đợt kéo dài 14 tháng, dài nhất là 37 tháng (La Nina 1973-1976 và 33 tháng (La Nina 1998-2001). Như vậy, tuy số đợt La Nina ít hơn so với số đợt El Nino trong cùng thời

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

kì (1960-2009), nhưng hiện tượng La Nina có thời gian kéo dài hơn hẳn so với hiện tượng El Nino, trung bình dài hơn 4,6 tháng, đợt kéo dài nhất của La Nina dài hơn đợt kéo dài nhất của El Nino tới 20 tháng. Trị số tuyệt đối chuẩn sai SST cao nhất rơi vào tháng 12/1988: -2,3°C (La Nina 1988-1989) và cao thứ 2 vào tháng 12/1973: -1,9°C (La Nina 1973-1976). Đợt La Nina mạnh nhất xảy ra năm 1988-1989, dài 18 tháng, từ tháng 4/1988-9/1989.

Để đánh giá diễn biến SST của các kì La Nina, ngoài La Nina 1973-1976 có độ dài lớn nhất (37 tháng) và La Nina mạnh nhất (1988-1989), chúng tôi phân tích hiện tượng La Nina 1983-1984 cặp đôi với hiện tượng El Nino 1982-1983, hiện tượng La Nina 1998-2001 cặp đôi với hiện tượng El Nino 1997-1998.

Như đã phân tích ở trên, nghiên cứu các hiện tượng ENSO dựa vào các chỉ tiêu vùng Nino 3.4 là chủ yếu, chỉ tiêu ở các vùng Nino khác chỉ là để tham khảo.

Từ bảng 3 chúng ta thấy, trong giai đoạn Trước La Nina, chuẩn sai SST ở các vùng Nino đều mang dấu dương (+), từ 0,05-1,30°C nhưng cũng đã giảm

đi rõ rệt so với thời gian trước đó. Chẳng hạn, chuẩn sai SST 3 tháng trước giai đoạn Trước của La Nina 1973-1976 đạt tới 1,69-2,04°C, La Nina 1983-1984: 1,04-2,41°C, La Nina 1988-1989: 0,88-1,13°C và La Nina 1998-2001: 2,53-2,69°C.

Sang giai đoạn Phát triển, SST các vùng Nino đều giảm rõ rệt, ở hầu hết các vùng Nino, chuẩn sai trung bình SST mang dấu âm (-), nhất là La Nina 1998-2001, SST giảm 1,50°C (vùng Nino 3.4). Trong giai đoạn Phát triển, chuẩn sai SST ở vùng Nino 3.4 đạt từ -0,93°C (La Nina 1983-1984) đến -2,0°C (La Nina 1988-1989). Trong tất cả các giai đoạn Phát triển phụ, chuẩn sai SST đều đạt chỉ tiêu La Nina có cường độ hoạt động mạnh. Ở giai đoạn Suy thoái, chuẩn sai SST vẫn còn rất thấp, từ -0,68°C (La Nina 1973-1976) đến -1,54°C (La Nina 1973-1976) và ở trong tất cả các giai đoạn Suy thoái phụ, chuẩn sai SST cũng vẫn đạt chỉ tiêu La Nina hoạt động khá mạnh. Như vậy, thời kì hoạt động rõ rệt của La Nina có thể kéo dài từ 20-30 tháng đối với các La Nina có thời gian kéo dài từ 33-37 tháng. Trong giai đoạn Tan rã, SST tăng rõ rệt, tới giai đoạn Sau La Nina, chuẩn sai SST đạt trị số từ -0,38-0,12°C, chuẩn bị cho một chu kì ENSO khác.

Bảng 3. Chuẩn sai trung bình SST (°C) trong các giai đoạn phát triển La Nina tại 4 vùng ENSO

Các đợt La Nina	Các khu vực ENSO	Trước	Hình thành									Tan rã	Sau
				PTp1	PTp2	PTp3	PT	ST	STp3	STp2	STp1		
5/1973-5/1976 (37 tháng)	Nino1+2	0,25	-0,72	-1,07	-1,09	-0,15	-1,07	-1,00	-0,65	-1,46	-0,83	1,17	1,57
	Nino 3	0,60	-0,61	-1,29	-1,49	-0,57	-1,36	-0,73	-0,88	-1,20	-1,30	0,09	0,70
	Nino 4	0,43	-0,13	-1,02	-1,61	-0,98	-1,24	-0,78	-1,09	-1,69	-1,21	-0,36	-0,50
	Nino 3,4	0,83	-0,30	-1,27	-1,85	-0,96	-1,44	-0,68	-0,99	-1,43	-1,38	-0,42	0,12
9/1983-2/1984 (6 tháng)	Nino1+2	4,03	3,12				1,08	-0,32				-0,57	-0,60
	Nino 3	1,20	0,76				-0,24	-0,55				-0,11	-0,27
	Nino 4	-0,14	-0,30				-0,75	-0,73				-0,88	-0,87
	Nino 3,4	0,05	-0,24				-0,93	-0,75				-0,36	-0,38
4/1988-9/1989 (18 tháng)	Nino1+2	-0,05	-0,65				-1,13	0,03				-0,40	-0,45
	Nino 3	0,43	-0,61				-1,75	-1,05				-0,42	-0,39
	Nino 4	0,60	-0,19				-1,57	-1,37				-0,41	-0,10
	Nino 3,4	0,59	-0,31				-2,00	-1,46				-0,45	-0,26
6/1998-2/2001 (33 tháng)	Nino1+2	3,04	2,63	0,45	-0,32		-0,99	-0,88		-0,64	-0,11	0,35	0,16
	Nino 3	1,81	0,47	-0,69	-0,94		-1,01	-1,51		-0,53	-0,48	-0,21	-0,04
	Nino 4	0,30	-0,25	-1,11	-1,49		-0,87	-1,12		-0,49	-1,25	-0,63	-0,26
	Nino 3,4	1,30	-0,20	-1,32	-1,43		-1,04	-1,54		-0,50	-1,04	-0,52	-0,22

Từ bảng 4 ta thấy, khác với các hiện tượng El Nino, chuẩn sai SST tại các khu vực trên lãnh thổ Việt Nam, vịnh Bengal và Biển Đông không thể hiện quy luật nào rõ rệt, ngoại trừ La Nina 1973-1976, trị số chuẩn sai SST trong giai đoạn Phát triển phụ 2 và giai đoạn Phát triển phụ 3 đạt từ -0,50- -0,70°C.

4. Kết luận

Từ những phân tích một số kì El Nino và La Nina điển hình ở trên có thể nêu một số kết luận như sau:

1) Diễn biến SST trên các vùng ENSO, nhất là

vùng Nino 3.4 thể hiện quy luật rõ rệt. Có thể sử dụng trị số chuẩn sai SST để xác định được các giai đoạn phát triển của các kì ENSO, chủ yếu dựa trên chuẩn sai SST của vùng Nino 3.4, các vùng Nino khác chỉ sử dụng như một công cụ tham khảo. Giai đoạn hoạt động mạnh của El Nino có thể kéo dài 6-8 tháng và của La Nina có thể kéo dài từ 20-30 tháng. Các La Nina có thời gian kéo dài từ 33-37 (La Nina 1973-1976 và 1998-2001) bao trùm cả giai đoạn Phát triển và giai đoạn Suy thoái.

Bảng 4. Chuẩn sai trung bình SST (0C) trong các giai đoạn phát triển La Nina tại Việt Nam, vịnh Bengal và Biển Đông

Các đợt La Nina	Các khu vực ENSO	Trước	Hình thành	Phát triển				Suy thoái				Tan rã	Sau
				PTp1	PTp2	PTp3	PT	ST	STp3	STp2	STp1		
5/1973-5/1976 (37 tháng)	Bắc Bộ	0,83	0,48	-0,10	-0,90	-0,43	-0,23	-0,13	-1,00	-0,28	-1,00	-0,48	-0,45
	Trung Bộ	0,63	0,43	-0,05	-0,60	-0,48	-0,25	-0,10	-0,25	-0,36	-0,25	-0,45	-0,38
	Nam Bộ	0,40	0,20	-0,03	-0,48	-0,60	-0,25	-0,23	-0,48	-0,35	-0,48	-0,53	-0,38
	Bengal	0,48	0,23	-0,05	-0,68	-0,35	-0,10	-0,58	-0,45	-0,56	-0,45	-0,38	-0,28
	Biển Đông	0,65	0,38	-0,10	-0,70	-0,50	-0,35	-0,08	-0,10	-0,25	-0,10	-0,53	-0,45
9/1983-2/1984 (6 tháng)	Bắc Bộ	0,27	0,37				0,20	-0,60				0,03	0,0
	Trung Bộ	0,33	0,40				0,13	-0,30				0,20	0,10
	Nam Bộ	0,37	0,40				0,23	-0,33				0,0	0,07
	Bengal	0,33	0,27				0,10	-0,07				-0,10	-0,07
	Biển Đông	0,27	0,40				0,30	-0,63				-0,07	0,03
4/1988-9/1989 (18 tháng)	Bắc Bộ	0,25	0,20				-0,10	-0,33				-0,03	-0,08
	Trung Bộ	0,45	0,60				-0,13	-0,10				-0,13	0,0
	Nam Bộ	0,73	0,65				-0,05	-0,05				-0,05	0,05
	Bengal	0,40	0,35				0,23	-0,43				0,0	0,10
	Biển Đông	0,58	0,53				-0,15	-0,08				0,0	0,03
6/1998-2/2001 (33 tháng)	Bắc Bộ	0,88	0,80	0,88	1,30		0,23	0,25		0,0	-0,05	0,68	0,23
	Trung Bộ	1,13	1,05	0,95	0,88		0,15	0,33		0,08	0,18	0,60	0,35
	Nam Bộ	0,93	0,98	0,83	0,53		0,13	0,28		0,05	0,15	0,50	0,40
	Bengal	0,70	0,90	0,63	0,63		0,10	0,13		0,0	-0,10	0,30	0,18
	Biển Đông	0,95	0,85	0,95	0,90		0,23	0,38		0,08	0,18	0,68	0,45

2) Trong các kì El Nino, chuẩn sai SST tại các khu vực trên lãnh thổ Việt Nam, vịnh Bengal và Biển Đông đều diễn biến khá tương đồng, riêng trường hợp El Nino 1997-1998 mạnh kỉ lục thế kỉ 20, chuẩn sai SST trên lãnh thổ Việt Nam cao hơn rõ rệt so với các vùng biển xung quanh. Chuẩn sai SST tại các

khu vực này đạt trị số cao không phải ở giai đoạn Phát triển, mà là ở giai đoạn Suy thoái, Tan rã, thậm trí ở cả giai đoạn Sau El Nino, biểu hiện sự chậm pha từ 3 đến 6 tháng, thậm chí hơn 6 tháng, của hiện tượng El Nino giữa các khu vực ở Việt Nam, vùng biển xung quanh so với các vùng Nino ở trung tâm

xích đạo Thái Bình Dương.

3) Khác với hiện tượng El Nino, chuẩn sai SST trong các kì La Nina tại các khu vực trên lãnh thổ Việt Nam, vịnh Bengal và Biển Đông không thể hiện quy luật nào rõ rệt, ngoại trừ La Nina 1973-1976, trị số chuẩn sai SST trong giai đoạn Phát triển phụ 2 và giai đoạn Phát triển phụ 3 đạt từ $-0,50^{\circ}\text{C}$ đến $-0,70^{\circ}\text{C}$.

4) Những nhận định trên có ý nghĩa rất quan

trọng trong việc theo dõi chặt chẽ các quá trình phát triển của hiện tượng ENSO từ khu vực trung tâm xích đạo Thái Bình Dương, xây dựng các mô hình dự báo thời tiết, khí hậu, nhất là cảnh báo các hiện tượng thời tiết, khí hậu cực đoan có khả năng xảy ra ở các vùng địa lí khác nhau trên lãnh thổ Việt Nam, do tác động của hiện tượng ENSO trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Duy Chinh (2005). *Quan hệ giữa ENSO và chế độ khí hậu ở Việt Nam*, Tuyển tập Hội thảo khoa học lần thứ 9 của Viện KTTV, tr.40-55.
2. Trần Việt Liễn (1998). *ENSO với XTND hoạt động trên khu vực Biển Đông và ảnh hưởng tới Việt Nam*, Báo cáo tổng kết đề tài NCKH cấp Tổng cục KTTV.
3. Nguyễn Đức Ngữ (2002). *Tác động của ENSO đến thời tiết, khí hậu, môi trường và kinh tế xã hội ở Việt Nam*, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học độc lập cấp Nhà nước.
4. Nguyễn Đăng Quế, Nguyễn Trọng Hiệu (2012). *Về chế độ hoàn lưu trên lãnh thổ Việt Nam và Biển Đông trong các giai đoạn phát triển của ENSO*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn số 7/2012.
5. Phạm Đức Thi (1998). *Tác động của hiện tượng El-Nino đến gió mùa tây nam và dự báo thời kì xuất hiện gió mùa tây nam mùa hè năm 1998*, Hội thảo khoa học tại Trung Quốc, tháng 4/1998.
6. Phạm Đức Thi (2000). *ENSO với các hiện tượng thời tiết cực đoan ở Việt Nam*, Tuyển tập báo cáo Hội nghị KHCN dự báo và phục vụ dự báo KTTV. Tập I.
7. Phạm Đức Thi, Nguyễn Việt Thi (2001). *Tác động của hiện tượng ENSO đến mưa trên lưu vực sông Hồng-Thái Bình*, Đề tài nhánh thuộc Dự án cấp Nhà nước về Phân chậm lũ trên lưu vực sông Hồng-Thái Bình.