

ENSO - NHÂN TỐ LIÊN QUAN TỚI BIẾN ĐỘNG THỜI TIẾT VÀ KHÍ HẬU TOÀN CẦU

PTS. Bùi Minh Tăng
Trung tâm Quốc gia dự báo KTTV

Gần đây, các phương tiện thông tin đại chúng đưa rất nhiều tin, bài về hiện tượng En Ninô và những thảm họa mà nó gây ra. Điều này không phải ngẫu nhiên, từ vài ba thập kỷ nay, các nhà khí tượng, khí hậu đã khẳng định rằng, En Ninô và dao động phía nam là nguyên nhân gây ra biến động thời tiết, thiên tai ở nhiều nơi trên thế giới. Ở nhiều nước, trong đó có nước ta đã sử dụng các chỉ số En Ninô và dao động phía nam vào thử nghiệm và dự báo nghiệp vụ [1,2].

Bài viết dưới trình bày khái niệm cơ bản về ENSO và một số đặc trưng chủ yếu của các chu kỳ ENSO trong khoảng 50 năm gần đây.

1. Khái niệm cơ bản về ENSO

ENSO là sự phối hợp giữa hai hiện tượng xảy ra ở đại dương: En Ninô và khí quyển: dao động phía nam, hay còn gọi là dao động Nam Bán cầu (Southern Oscillation - viết tắt là SO).

Về bản chất, SO là sóng dài (dạng sóng Rossby), tồn tại thường xuyên trong khí quyển Nam Thái Bình Dương, là nguyên nhân dẫn đến sự trao đổi không khí giữa Đông và Tây Bán cầu. Được biết đến từ cuối thế kỷ trước, nhưng mãi đến đầu năm 30, Walker và Bliss mới mô tả chi tiết qui mô, đặc trưng và khẳng định mối liên hệ của SO với những dao động nhiệt độ và lượng mưa ở Châu Đại Dương, Nam Á và một số vùng khác trên thế giới [2].

SO được xác định qua trị số chênh lệch áp suất không khí mặt biển giữa Tahiti ($17,5^{\circ}\text{S}$, $149,6^{\circ}\text{W}$), nằm ở đông nam Thái Bình Dương và Darwin ($12,4^{\circ}\text{S}$, $130,9^{\circ}\text{E}$), nằm ở tây bắc Australia. Sự biến đổi áp suất không khí ở hai điểm này thường trái ngược nhau (hệ số tương quan khoảng $-0,80$). Khi chỉ số SO dương (khí áp ở Darwin thấp), gió tín phong thổi mạnh qua Thái Bình Dương, cung cấp lượng ẩm phong phú cho gió mùa Châu Đại Dương và Châu Á. Khi chỉ số này âm, (khí áp ở Darwin cao), gió tín phong thổi yếu hoặc theo chiều ngược lại, lượng ẩm hội tụ vào khu vực gió mùa ở Đông bán cầu suy giảm nhiều.

En Ninô (viết tắt là EN) biểu thị sự ấm lên khác thường của nhiệt độ nước biển vùng xích đạo Thái Bình Dương. Thuật ngữ En Ninô do ngư dân Nam Mỹ ven bờ Thái Bình Dương dùng để chỉ dòng nước nóng lan truyền từ xích đạo dọc theo bờ biển Peru và Ecuador xuống phía nam. Hiện tượng này thường xảy ra vào dịp lễ Giáng sinh, chính vì thế nó được đặt cho cái tên theo tiếng Tây Ban Nha có nghĩa là: con của chúa (Christ child).

Thoạt đầu, En Ninô chỉ được xem như hiện tượng đặc trưng ở vùng biển nhiệt đới Nam Mỹ. Từ giữa thế kỷ XIX, khi nghề đánh bắt hải sản vươn tới các vùng biển xa, giao lưu buôn bán giữa các châu lục phát triển và nhất là từ khi mạng lưới quan trắc, đo đạc khí tượng, hải văn hình thành và mở rộng thì người ta khám phá ra rằng, không chỉ có hiện tượng nước biển ấm lên, mà còn có hiện tượng ngược lại: nước biển lạnh đi (gọi là anti En Ninô hay La Nina). Cả hai hiện tượng xảy ra trên

một vùng rất rộng lớn, từ bờ biển Peru- Êcuado tới giữa Thái Bình Dương (gần quần đảo Mác - san).

Thông thường, sự đột biến của nhiệt độ nước biển bắt đầu từ khu vực ven bờ phía đông rồi lan truyền sang phía tây. Song cũng có trường hợp quá trình bắt đầu từ khu vực giữa đại dương rồi phát triển sang phía đông mà điển hình là sự kiện En Ninô 1982-1983 và 1986-1987.

Giữa các hiện tượng En Ninô, La Nina và SO có mối liên hệ khá chặt chẽ. Thông thường En Ninô xảy ra đồng thời với SO âm tính, được gọi là pha nóng ENSO (warm ENSO), còn La Nina xuất hiện đồng bộ với SO dương tính, tạo thành pha lạnh ENSO (cold ENSO). Tuy vậy, cũng có những trường hợp En Ninô hoặc La Nina xuất hiện, nhưng SO không đạt đến độ cực trị và ngược lại, có trường hợp SO đạt đến độ cực trị, nhưng nhiệt độ nước biển chỉ dao động mạnh ở dải hẹp ven bờ, do đó En Ninô và La Nina không xảy ra. Cơ chế phối hợp giữa En Ninô và La Nina với dao động phía nam tạo thành hiện tượng ENSO là một quá trình phức tạp, nhiều vấn đề còn đang chờ lời giải đáp.

2. Chỉ số ENSO và các khu vực theo dõi ENSO

Như đã trình bày ở trên, ENSO là tổ hợp của hai hiện tượng En Ninô và dao động phía nam. Vì vậy, chỉ số ENSO cũng bao gồm chỉ số En Ninô (En Ninô index) và chỉ số dao động phía nam (Southern oscillation index - SOI). Sơ đồ các trạm và khu vực để xác định chỉ số SO và En Ninô thể hiện trên hình 1.

Theo [3], SOI được tính cho từng tháng theo công thức sau:

$$SOI = 10 \times (dP (Tahiti) - dP (Darwin)) / SD$$

Ở đây:

- dP (Tahiti) - chuẩn sai khí áp trung bình tháng mực mặt biển trạm Tahiti,
- dP (Darwin) - chuẩn sai khí áp trung bình tháng mực mặt biển trạm Darwin.
- SD - hiệu số độ lệch tiêu chuẩn khí áp tháng giữa Tahiti và Darwin.

Biến trình SOI, dP ở Tahiti và Darwin từ 1979 đến 1996 thể hiện trên hình 2.

En Ninô và La Nina được xác định thông qua chuẩn sai nhiệt độ nước biển tầng mặt ở 4 khu vực A, B, C, D với giới hạn kinh, vĩ độ như sau:

Khu vực A: $4^{\circ}N \div 4^{\circ}S$; $160^{\circ}E \div 150^{\circ}W$.

Khu vực B: $4^{\circ}N \div 4^{\circ}S$; $150^{\circ}W \div 90^{\circ}W$.

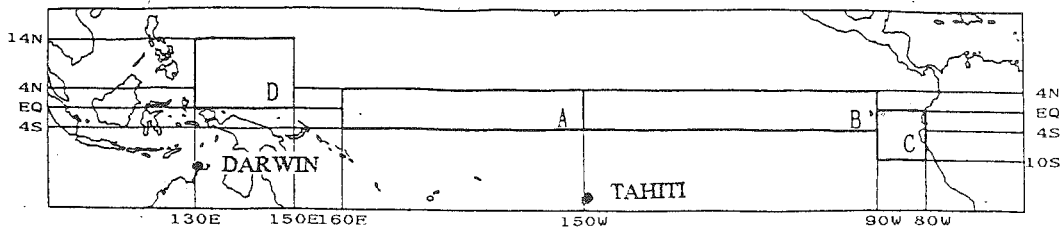
Khu vực C: $0^{\circ} \div 10^{\circ}S$; $90^{\circ}W \div 80^{\circ}W$.

Khu vực D: $14^{\circ}N \div 0^{\circ}$; $130^{\circ}E \div 150^{\circ}E$.

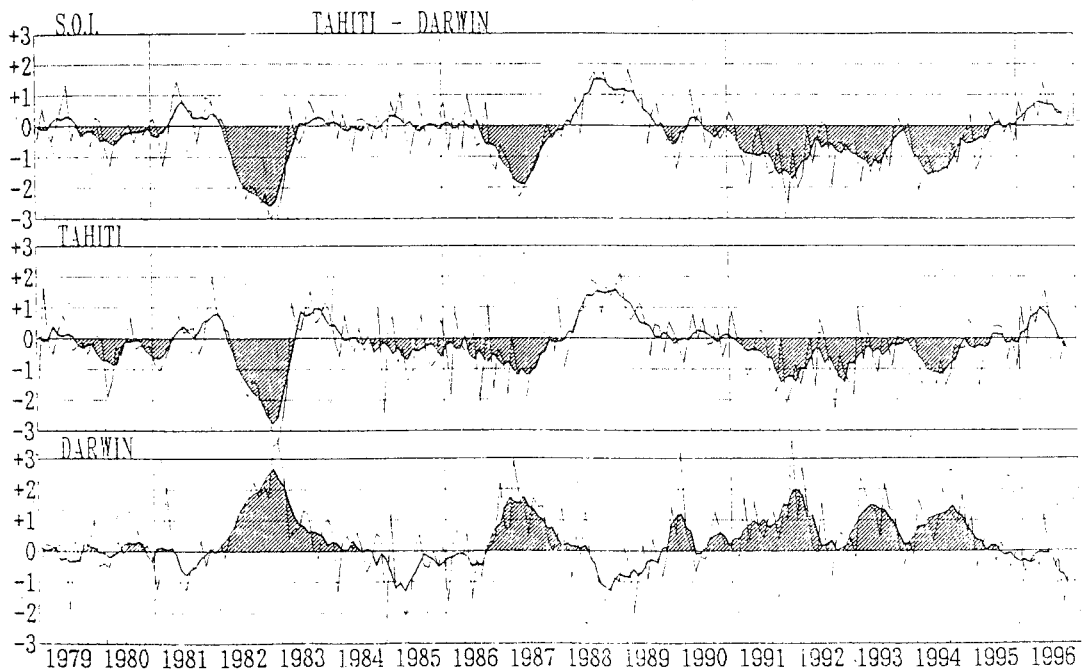
Diễn biến chuẩn sai nhiệt độ nước biển ở các khu vực từ năm 1980 đến tháng VIII năm 1997 thể hiện trên hình 3.

Trong 4 khu vực trên, xu thế biến đổi nhiệt độ ở khu vực D thường ngược với 3 khu vực còn lại, có nghĩa là khi nhiệt độ nước biển ở khu vực A, B, C tăng thì ở khu vực D giảm và ngược lại. Theo giá trị tuyệt đối thì chuẩn sai nhiệt độ giảm dần từ khu vực C đến khu vực D, trong đó ở khu vực D giá trị này không vượt quá $1^{\circ}C$.

Theo quan điểm của phân đông các chuyên gia thì hiện tượng En Ninô (La Nina) xuất hiện khi chuẩn sai nhiệt độ nước biển ở 3 khu vực phía đông có dấu dương (âm), trong đó ở khu vực C và B cao hơn (thấp hơn) $1^{\circ}C$ liên tục 3 tháng liền. Quan điểm này cho đến nay cũng chưa được thống nhất, vì vậy, số liệu về các sự



Hình 1: Sơ đồ các trạm và khu vực để xác định chỉ số ENSO

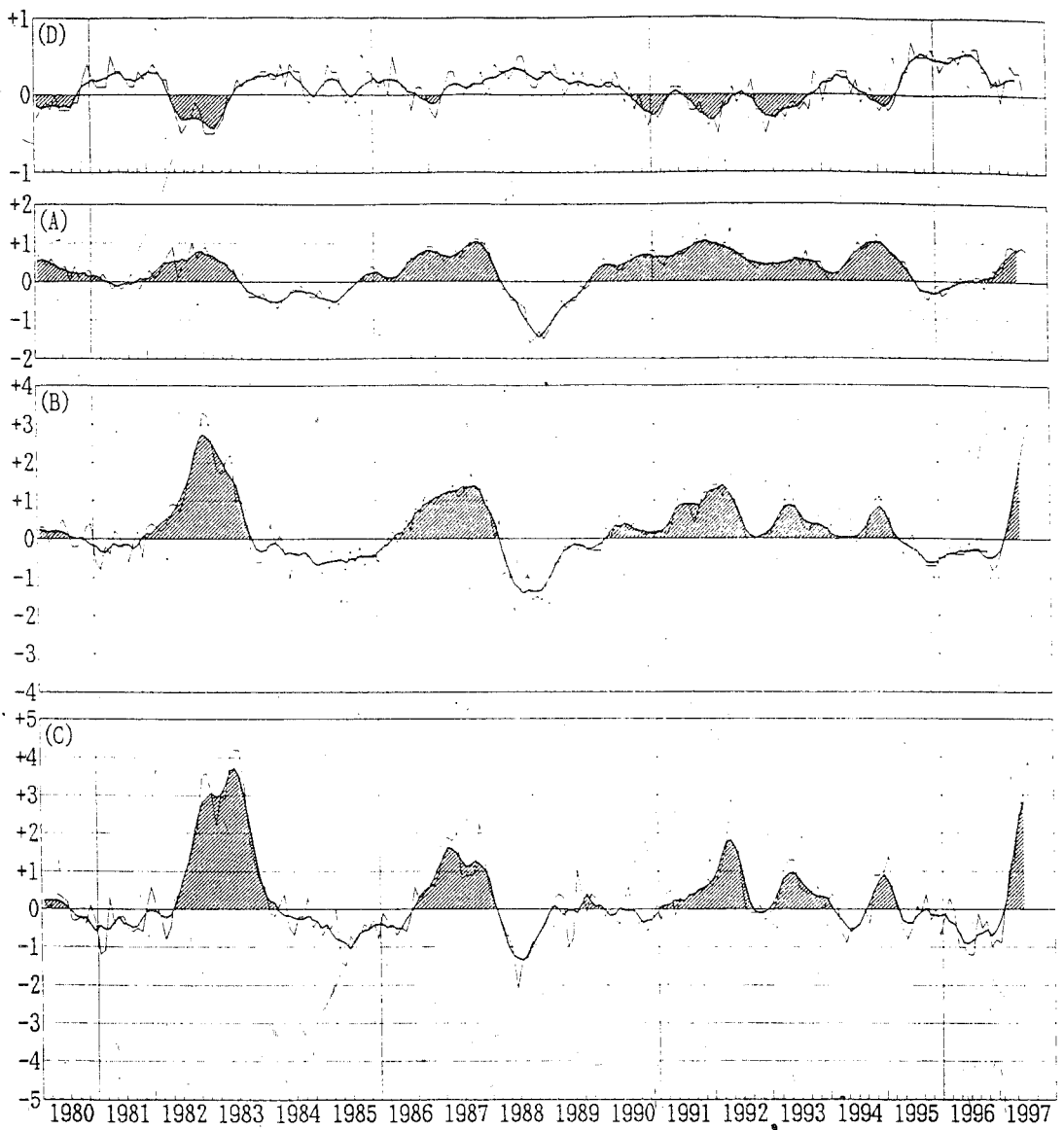


Hình 2: Biến trình SOI, dP(Tahiti), dP(Darwin).

Đường mờ: chuẩn sai trung bình tháng,

Đường đậm: chuẩn sai trung bình trượt 5 tháng liên tiếp.

Vùng kẻ đậm: SOI, dP(Tahiti) < 0, dP(Darwin) > 0.



Hình 3: Biến trình chuẩn sai nhiệt độ nước biển tầng mặt các khu vực A,B,C,D

Đường mờ: giá trị tháng.

Đường đậm: trung bình trượt 5 tháng liên tiếp.

Vùng kẻ đậm: chuẩn sai dương khu vực A,B,C; chuẩn sai âm khu vực D

kiện En Ninô và La Nina (số lần xuất hiện) trong các tài liệu còn có sự khác nhau, tuy không nhiều.

Cần nhấn mạnh rằng, xu thế biến đổi nhiệt độ nước biển ở nửa phía đông và phía tây Thái Bình Dương (bao gồm cả phần lớn vĩ độ nhiệt đới và một phần vĩ độ ôn đới) thường trái ngược nhau. Điều này rất có ý nghĩa khi khảo sát mối liên hệ giữa hiện tượng ENSO với dao động của bão và lượng mưa ở khu vực Thái Bình Dương.

3. Một số đặc trưng chủ yếu của các sự kiện En Ninô và La Nina từ năm 1949 tới nay

Theo một số tài liệu [2], các sự kiện ENSO hiện còn lưu giữ được từ giữa thế kỷ XIX, nhưng số liệu chi tiết về nhiệt độ nước biển, áp suất không khí để có thể đánh giá độ hoạt động của chúng thì chỉ có từ giữa thập kỷ ba mươi trở lại đây. Từ đây số liệu nhiệt độ nước biển trung bình tháng (1949-1997) [4], chúng tôi đã thống kê một số đặc trưng chủ yếu của các sự kiện En Ninô và La Nina xuất hiện trong gần 50 năm qua (bảng 1).

Bảng 1. Một số đặc trưng chủ yếu của các hiện tượng En Ninô và La Nina (1949-1997)

| STT | En Ninô | | | | | La Nina | | | | | |
|-----------|--------------|---------|----------|-------------|------------------|-----------|--------------|---------|----------|-------------|------------------|
| | Năm | Bắt đầu | Kết thúc | Δt | ΔT_{max} | SIT | Năm | Bắt đầu | Kết thúc | Δt | ΔT_{max} |
| 1 | 1951 | 5/1951 | 11/1951 | 7 | +2,3 | 1 | 1949 1950 | 7/1949 | 7/1950 | 13 | -1,7 |
| 2 | 1953 | 2/1953 | 9/1953 | 8 | +2,2 | 2 | 1954 1956 | 1/1954 | 2/1956 | 26 | -2,4 |
| 3 | 1957 1958 | 2/1957 | 5/1958 | 17 | +2,8 | 3 | 1964 | 4/1964 | 12/1964 | 9 | -2,0 |
| 4 | 1963 | 7/1963 | 12/1963 | 6 | +1,1 | 4 | 1967 1968 | 7/1967 | 6/1968 | 12 | -1,5 |
| 5 | 1965 | 3/1965 | 1/1966 | 11 | +2,4 | 5 | 1970 1971 | 4/1970 | 12/1971 | 21 | -1,9 |
| 6 | 1969 | 3/1969 | 1/1970 | 11 | +2,4 | 6 | 1973 1974 | 4/1973 | 2/1974 | 11 | -1,8 |
| 7 | 1972 | 2/1972 | 2/1973 | 13 | +2,7 | 7 | 1974 1975 | 9/1974 | 2/1976 | 18 | -1,8 |
| 8 | 1976 | 5/1976 | 1/1977 | 9 | +2,0 | 8 | 1984 1985 | 10/1984 | 8/1985 | 11 | -1,5 |
| 9 | 1982 1983 | 5/1982 | 10/1983 | 18 | +4,2 | 9 | 1988 1989 | 4/1988 | 3/1989 | 12 | -2,1 |
| 10 | 1986 1987 | 11/1986 | 12/1987 | 12 | +2,3 | 10 | 1996 | 3/1996 | 1/1997 | 10 | -1,2 |
| 11 | 1991 1992 | 5/1991 | 6/1992 | 12 | +2,9 | | | | | | |
| 12 | 1993 | 3/1993 | 7/1993 | 5 | +1,4 | | | | | | |
| 13 | 1997 | 3/1997 | | | +3,9 * | | | | | | |
| TB | | | | 10,1 | +2,3 | TB | | | | 14,3 | -1,8 |

Δt : Khoảng thời gian kéo dài (tháng)

ΔT_{max} : Chuẩn sai nhiệt độ cao nhất ở khu vực C & B, ($^{\circ}C$)

* - Giá trị tính đến tháng 8 năm 1997

Từ bảng trên ta thấy, trong vòng gần 50 năm qua đã xuất hiện 12 lần hiện tượng En Ninô (không kể chu kỳ năm nay 1997) và 10 lần La Nina. Phần lớn các

chu kỳ bắt đầu vào khoảng thời gian từ tháng 2 đến tháng 5, một số ít bắt đầu vào tháng 7&9. Trung bình, một chu kỳ En Ninô kéo dài khoảng 10 tháng, dài nhất 18 tháng; một chu kỳ La Nina kéo dài khoảng 14 tháng, dài nhất 26 tháng. Như vậy, chu kỳ En Ninô thường ngắn hơn chu kỳ La Nina, nhưng biên độ dao động nhiệt độ lại lớn hơn.

Theo giá trị biên độ dao động nhiệt độ cao nhất (ΔT_{max}) và thời gian kéo dài (Δt), thì En Ninô mạnh vào các năm: 1957-1958, 1972, 1982-1983, 1987, 1991-1992 và chu kỳ hiện đang tiếp diễn; còn La Nina mạnh vào các năm: 1954-1955, 1964, 1970-1971 và 1988-1989.

Như vậy, ENSO là hiện tượng rất đặc trưng ở vùng biển xích đạo và nhiệt đới Thái Bình Dương. Mối liên hệ của nó với biến động thời tiết, khí hậu của các khu vực trên thế giới chúng tôi sẽ đề cập trong số gần đây.

Tài liệu tham khảo

1. Bùi Minh Tăng. Sự liên hệ giữa hiện tượng ENSO với ảnh hưởng của bão, ATNĐ và tổng lượng mưa mùa mưa bão ở Việt Nam. *Tuyển tập các báo cáo khoa học " Tổng kết công tác nghiên cứu dự báo và phục vụ dự báo khí tượng thủy văn 1991- 1995 "*. Tr.68 - 74.

2. Allan R. E. Teleconnections Linking Worldwide Climate Anomalies. Cambridge University Press. 1991, P. 73 - 121.

3. Darwin Tropical Diagnostic Statement. Bureau of Meteorology. Volume 16, N. 8; 1997.

4 Monthly Ocean Report. Climate and Marine Department. JMA 1995-1997 N.28 - N. 48.