

TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN SỰ PHÁT SINH CÁC TAI BIẾN ĐỊA CHẤT NGOẠI SINH TẠI KHU VỰC BÌNH TRỊ THIÊN

ĐỖ QUANG THIÊN

Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế, 77 Nguyễn Huệ, TP. Huế

Tóm tắt: Để làm rõ tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) đến sự phát sinh các tai biến địa chất ngoại sinh ở khu vực nghiên cứu (bao gồm các tỉnh ở khu vực miền Trung: Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế), bài báo sẽ trình bày các nội dung sau:

- Xác nhận sự xuất hiện và cơ chế hình thành El-Nino, La-Nina cũng như các tai biến tự nhiên, đặc biệt là bão, áp thấp nhiệt đới, lũ lụt, hạn hán.

- Làm sáng tỏ sự biến đổi bất thường các đặc trưng khí hậu chủ yếu do tác động của El-Nino, La-Nina như là các tiêu chí để nhận thức các hiện tượng này ở khu vực nghiên cứu.

- Đề xuất chỉ số mưa tương đối (\overline{I}^r) để vận dụng phân cấp và đánh giá ảnh hưởng của từng chế độ mưa đối với các tai biến địa chất ngoại sinh.

I. MỞ ĐẦU

Gần nửa thế kỷ qua, khí hậu, thời tiết trên Trái đất biến đổi ngày một mạnh mẽ và bất thường, do đó đã gây ra những hậu quả nghiêm trọng về kinh tế - xã hội ở nhiều nước trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Từ những cập nhật về các kết quả nghiên cứu, quan trắc nhiều năm về diễn biến và hậu quả biến động dị thường của khí hậu Trái đất, đa số các nhà khoa học đều cho rằng El-Nino, La-Nina là hai hiện tượng đặc trưng, đồng thời là hai tác nhân gây biến đổi khí hậu toàn cầu và làm phát sinh nhiều tai biến thiên nhiên ở khu vực nhiệt đới Thái Bình Dương và ở hầu hết các châu lục.

Nhằm bước đầu nghiên cứu về sự xuất hiện và đánh giá ảnh hưởng của hai hiện tượng nói trên đối với các tai biến địa chất ngoại sinh từ Quảng Bình đến Thừa Thiên - Huế, tập thể tác giả đã nghiên cứu các nội dung được trình bày dưới đây.

II. BẢN CHẤT, CƠ CHẾ HÌNH THÀNH VÀ DIỄN BIẾN CỦA EL-NINO, LA-NINA

Bản chất, cơ chế hình thành và diễn biến hiện tượng El-Nino và La-Nina là các tác nhân quan trọng gây biến đổi khí hậu và làm phát sinh các tai biến tự nhiên. Thật vậy, Mặt trời là nguồn cung cấp năng lượng cho Trái đất, khí quyển, là động lực hình thành và biến đổi khí hậu Trái đất. Tuy nhiên, tùy thuộc vào vị trí không gian, kích thước, hình dạng và cơ chế vận động, tương tác giữa các yếu tố cấu thành hệ thống khí hậu Trái đất (khí quyển, đại dương, lục địa, băng quyển, sinh quyển) mà đặc điểm hình thành, biến đổi khí hậu toàn cầu diễn biến ngày càng mạnh mẽ và phức tạp hơn. Trong đó, cơ chế vận động, tương tác đại dương - khí quyển ở khu vực nhiệt đới Thái Bình Dương có vai trò quyết định đối với các đặc điểm, chế độ hoàn lưu khí quyển theo hướng đông-tây ở Thái Bình Dương hầu như quanh năm là nơi khí áp cao và có gió Đông Bắc hoặc gió Đông (gió Tín phong) ở Bắc bán cầu, gió Đông Nam hoặc gió Đông ở Nam bán cầu hoạt động. Hai luồng tín phong ở Bắc và Nam bán cầu nói trên cũng hội tụ tạo thành đới gió Đông xích đạo thổi về phía Tây Thái Bình Dương. Sự phát triển hoàn lưu khí quyển theo hướng từ Đông sang Tây Thái Bình Dương. Đó là tác nhân làm nhiệt độ không khí tăng ở khu vực Tây Thái Bình Dương và giảm ở Đông Thái Bình Dương. Thật vậy, nhờ tác động của gió Đông, dòng hải lưu Humboldt kéo nước ấm dồn về phía tây, còn nước lạnh từ các tầng sâu đùn lên (nước trời) và trong những năm không có El-Nino ở ngoài khơi Nam Mỹ (Đông Thái Bình Dương) nước biển tương đối mát hơn so với vùng biển nhiệt đới Tây Thái Bình Dương. Thế nhưng, vẫn có những thời khoảng biến động tương tác đại dương - khí quyển xảy ra ở khu vực Đông Thái Bình Dương theo

chiều hướng ngược lại với biểu hiện khí áp giảm và gió Đông suy yếu, thậm chí xuất hiện gió Tín phong thổi từ tây sang đông. Do gió Tín phong Đông-Tây suy yếu hoặc đổi hướng mà nước trời suy giảm, nước biển ngoài khơi Nam Mỹ ngày một nóng lên. Hiện tượng gió Tín phong Đông-Tây yếu đi hay đổi hướng (Tây-Đông) và nước biển ở Đông Thái Bình Dương nóng lên trong những thời đoạn nhất định là những biểu hiện của sự xuất hiện El-Nino. Nói khác đi, El-Nino là hiện tượng nhiệt độ nước biển bề mặt khu vực xích đạo trung tâm và Đông Thái Bình Dương tăng cao dị thường (1,1-3,9⁰C) so với trung bình kéo dài liên tục từ 6 đến 18 tháng và xảy ra với chu kỳ 2 -7 năm. Theo thống kê của Nguyễn Đức Ngữ [1, 2] trong nửa cuối thế kỷ XX trên vành đai nhiệt đới và một số khu vực ôn đới đã xuất hiện 14 đợt El-Nino, trong đó có 8 đợt mạnh và rất mạnh (Bảng 1).

Bảng 1. Thời gian xuất hiện, dao động nhiệt độ nước biển các đợt El-Nino, La-Nina
(Nguyễn Đức Ngữ, 2000)

El-Nino			La-Nina		
Đợt	Thời gian hoạt động (tháng)	Chuẩn sai nhiệt độ nước biển (°C)	Đợt	Thời gian hoạt động (tháng)	Chuẩn sai nhiệt độ nước biển (°C)
1951-1952	8	+1,3	<u>1993</u>	7	-1,5
1953	9	+1,1	<u>1997-1998</u>	15	-3,9
<u>1957-1958</u>	14	+1,8	<u>1949-1950</u>	10	-1,7
1963-1964	9	+1,2	<u>1954-1956</u>	22	-2,0
1965-1966	10	+1,8	1964-1965	10	-1,2
1968-1970	18	+1,4	1967-1968	8	-1,3
<u>1972-1973</u>	12	+2,6	<u>1970-1971</u>	19	-1,5
1976-1977	9	+1,2	1973-1974	10	-1,4
1979	6	+1,2	<u>1975-1976</u>	12	-1,5
<u>1982-1983</u>	18	+3,6	1984-1985	15	-1,2
<u>1986-1988</u>	17	+2,0	<u>1988-1989</u>	12	-1,7
<u>1991-1992</u>	15	+1,7	<u>1998-2000</u>	18	-1,6

Ghi chú: số liệu gạch dưới là những đợt El-Nino và La-Nina mạnh

Ngược lại, hiện tượng El-Nino, La-Nina lại xảy ra khi nhiệt độ nước biển bề mặt khu vực xích đạo trung tâm và Đông Thái Bình Dương hạ thấp khác thường (giảm từ 1,2 - 2⁰C) dưới nhiệt độ trung bình. Trong hạ bán cầu thế kỷ trước cũng đã xuất hiện 10 đợt La-Nina kéo dài từ 8 - 22 tháng (Bảng 1).

Từ bản chất, cơ chế, nguyên nhân hình thành El-Nino, La-Nina đã đề cập ở trên, rõ ràng hai hiện tượng đối nghịch này là hậu quả của sự tương tác khí quyển - đại dương khu vực xích đạo Thái Bình Dương và đồng thời chúng lại là nguyên nhân gây ra biến đổi khí hậu Trái đất cũng như các tai biến thiên nhiên ở nhiều nơi trên thế giới và ở nước ta.

III. DIỄN BIẾN CỦA CÁC ĐẶC TRƯNG KHÍ HẬU

Diễn biến nghịch hướng và dị hướng theo không gian, thời gian của các đặc trưng khí hậu chủ yếu là cơ sở để nhận biết El-Nino, La-Nina. Thực tiễn nghiên cứu cho thấy, trong những năm không xảy ra El-Nino, La-Nina thời tiết vẫn bất thường, thiên tai vẫn phát sinh. Tuy vậy, trong những đợt El-Nino, La-Nina khí hậu, thời tiết thường biến động cực đoan hơn, thiên tai xảy ra nhiều hơn và khốc liệt hơn. Ngoài ra, trong các nước khác nhau thuộc một khu vực hay ở các vùng khác nhau của một nước, thậm chí một tỉnh tác động của El-Nino, La-Nina cũng thường không đồng đều, kể cả trái ngược nhau. Vì vậy, để nhận biết, đánh giá, dự báo các hiện tượng thời tiết dị thường này các nhà khoa học [1, 2, 3, 4] đã tập trung nghiên cứu diễn biến một số đặc trưng khí hậu chủ yếu như là cơ sở (tiêu chí) nhận biết El-Nino, La-Nina dưới đây:

- El-Nino, La-Nina tác động hoàn lưu khí quyển, nhất là gió mùa Nam Á, Đông Nam Á, bão và áp thấp nhiệt đới:

Theo kết quả nghiên cứu của các nhà khí tượng [1, 2], trong những năm có El-Nino gió mùa mùa hè thường bắt đầu muộn, cường độ yếu hơn, nhưng lại kết thúc sớm hơn so với những năm xảy ra La-Nina. Vào các năm La-Nina số lượng bão, áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng đến thời tiết nước ta (8,3 cơn/năm) nhiều hơn rõ rệt so với năm El-Nino (5,3 cơn/năm). Một đặc điểm dị thường khác nữa của hoàn lưu khí quyển là tần số front lạnh trong những năm xuất hiện El-Nino, La-Nina thường thấp, chiếm khoảng 70% các đợt gió mùa Đông Bắc của những năm bình thường.

- Biến động của lượng mưa do tác động El-Nino, La-Nina:

Về biến động lượng mưa, hầu hết các đợt El-Nino gây ra thâm hụt lượng mưa ở phần lớn các vùng trong cả nước [2] từ 25 tới 50% và do đó, hạn hán, mất mùa, cháy rừng thường xảy ra ở nước ta cũng như ở nhiều nước trên thế giới như đã đề cập ở trên. Tuy vậy, vẫn có những bộ phận lãnh thổ vốn hạn hán thuộc khu vực trung tâm và Đông Thái Bình Dương (Pêru, Chi Lê, Achen-tina v.v..) lại xảy ra mưa lũ lớn gây tổn thất về người và của trong các đợt El-Nino mạnh 1982-1983, 1997-1998.

Ngoài ra, theo kết quả thống kê diễn biến mưa trong các năm La-Nina ở Australia có tới 71 % diện tích lãnh thổ phía Đông nước này có lượng mưa vượt trung bình năm so với 63 % diện tích có lượng mưa dưới mức trung bình năm của các năm El-Nino.

IV. CHỈ SỐ MƯA TƯƠNG ĐỐI LÀ CƠ SỞ PHÂN CẤP, ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ ĐỘ MƯA ĐỐI VỚI TAI BIẾN ĐỊA CHẤT NGOẠI SINH

- Chỉ số mưa tương đối (\bar{I}_w) như là tiêu chí đánh giá, dự báo El-Nino, La-Nina:

Từ những dẫn liệu trình bày ở trên, dễ dàng nhận thấy El-Nino, La-Nina là hai tác nhân gây biến đổi khí hậu, thời tiết trên Trái đất, đặc biệt ở vành đai nhiệt đới Thái Bình Dương. Tuy chúng được phân biệt bằng đặc điểm biến đổi các đặc trưng khí hậu chủ yếu như khí áp, nhiệt độ, lượng mưa vào những thời đoạn nhất định tại nhiều khu vực khác nhau thuộc xích đạo Thái Bình Dương, nhưng chính các yếu tố khí hậu đặc trưng này là cơ sở khoa học để các nhà khí tượng phân biệt El-Nino với La-Nina, phát hiện và xác định sự xuất hiện, thời gian và cường độ hoạt động của chúng trên những lãnh thổ nghiên cứu nhất định. Tuy vậy, ngoài yếu tố khí áp, nhiệt độ của nước biển và không khí, các nhà nghiên cứu [3, 4] vẫn còn chưa xem yếu tố mưa như là một tiêu chí quan trọng trong đánh giá, dự báo hai hiện tượng của El-Nino, La-Nina.

Để bổ sung tiêu chí đánh giá, dự báo tác động của El-Nino, La-Nina đối với biến đổi khí hậu, thời tiết và sự phát sinh tai biến địa chất ngoại sinh, tác giả đề nghị vận dụng chỉ số mưa tương đối \bar{I}_w . Đó là tỷ số giữa lượng mưa hàng năm với lượng mưa trung bình nhiều năm ở các trạm đo mưa phân bố trên các bộ phận khác nhau của khu vực nghiên cứu và được biểu hiện theo công thức dưới đây:

$$\bar{I}_w = \frac{X_i}{\bar{X}} \quad (1)$$

X_i - lượng mưa hàng năm (mm); \bar{X} - lượng mưa trung bình hàng năm (mm).

Dựa vào chuỗi số liệu mưa (1961-2011) tại 7 trạm đo mưa đặc trưng ở tỉnh Quảng Bình [5], tác giả tiến hành xác định chỉ số mưa tương đối trung bình hàng năm và được trình bày ở Bảng 2.

- Sử dụng chỉ số mưa tương đối đánh giá, dự báo El-Nino, La-Nina và phân cấp, đánh giá chế độ mưa đối với tai biến địa chất ngoại sinh:

Theo thực tiễn đánh giá dự báo mưa thời gian qua, các nhà khí tượng phân ra ba chế độ mưa: chế độ mưa ít, chế độ mưa vừa (trung bình), chế độ mưa nhiều. Cách phân chia chế độ mưa này vừa chưa dựa vào cơ sở khoa học rõ ràng nào, vừa không xét đến sự biến động phức tạp của chế độ mưa trong điều kiện biến đổi khí hậu ngày một gia tăng hiện nay. Vì vậy, chỉ số mưa tương đối chính là tiêu chí cần được vận dụng trong đánh giá, dự báo El-Nino, La-Nina cũng như phân cấp, đánh giá ảnh hưởng chế độ mưa đối với các quá trình địa chất ngoại sinh. Như đã đề cập ở trên, ở

những khu vực chịu tác động của El-Nino, La-Nina, lượng mưa trung bình hàng năm thường rất thấp khi có El-Nino và rất cao khi La-Nina xuất hiện.

Bảng 2. Chỉ số \bar{I}_{rr} trung bình, chế độ mưa và hoạt động El-Nino, La-Nina

Năm	\bar{I}_{rr}	Chế độ mưa theo \bar{I}_{rr}	El-Nino, La-Nina		Năm	\bar{I}_{rr}	Chế độ mưa theo Irr	El-Nino, La-Nina	
			Quảng Bình	Thế giới, Việt Nam				Quảng Bình	Thế giới, Việt Nam
1961	1,09	mưa nhiều	-	-	1987	1,05	-	-	El-Nino
1962	0,96	mưa vừa	-	-	1988	0,80	mưa ít	-	-
1963	0,93	-	-	El-Nino	1989	1,36	mưa quá nhiều	La-Nina	La-Nina
1964	1,40	mưa quá nhiều	La-Nina	La-Nina	1990	1,28	-	-	-
1965	0,92	mưa vừa	-	-	1991	1,19	mưa nhiều	-	-
1966	1,01	-	-	El-Nino	1992	1,12	-	-	El-Nino
1967	1,22	mưa nhiều	-	La-Nina	1993	0,90	mưa ít	-	El-Nino
1968	0,97	mưa vừa	-	-	1994	1,86	-	-	-
1969	0,70	mưa quá ít	El-Nino	El-Nino	1995	1,26	mưa quá nhiều	La-Nina	-
1970	1,04	mưa vừa	-	-	1996	1,25	-	-	-
1971	1,07	-	-	La-Nina	1997	0,79	mưa ít	-	-
1972	0,99	-	-	El-Nino	1998	0,90	-	-	El-Nino
1973	1,04	-	-	La-Nina	1999	1,14	mưa nhiều	-	La-Nina
1974	0,86	mưa ít	-	-	2000	0,89	mưa ít	-	-
1975	1,02	mưa vừa	-	-	2001	0,89	-	-	-
1976	0,82	mưa ít	-	La-Nina	2002	0,86	-	El-Nino	-
1977	0,85	-	-	El-Nino	2003	0,68	mưa quá ít	-	-
1978	1,39	mưa quá nhiều	La-Nina	-	2004	0,89	mưa ít	-	-
1979	0,94	mưa vừa	-	El-Nino	2005	1,00	mưa vừa	-	-
1980	1,12	mưa nhiều	-	-	2006	0,91	mưa nhiều	-	-
1981	1,16	-	-	-	2007	1,17	mưa vừa	-	-
1982	1,01	mưa vừa	-	El-Nino	2008	1,05	mưa vừa	-	-
1983	1,16	mưa nhiều	-	-	2009	1,03	mưa vừa	-	-
1984	1,01	mưa vừa	-	-	2010	1,20	mưa nhiều	-	-
1985	1,14	mưa nhiều	-	-	2011	1,18	mưa nhiều	-	-
1986	1,05	mưa vừa	-	-					
1961	1,09	mưa nhiều	-	-	1987	1,05	-	-	El-Nino
1962	0,96	mưa vừa	-	-	1988	0,80	mưa ít	-	-
1963	0,93	-	-	El-Nino	1989	1,36	mưa quá nhiều	La-Nina	La-Nina
1964	1,40	mưa quá nhiều	La-Nina	La-Nina	1990	1,28	-	-	-
1965	0,92	mưa vừa	-	-	1991	1,19	mưa nhiều	-	-
1966	1,01	-	-	El-Nino	1992	1,12	-	-	El-Nino
1967	1,22	mưa nhiều	-	La-Nina	1993	0,90	mưa ít	-	El-Nino
1968	0,97	mưa vừa	-	-	1994	1,86	-	-	-

1969	0,70	mưa quá ít	El-Nino	El-Nino	1995	1,26	mưa q.nhiều	La-Nina	-
1970	1,04	mưa vừa	-	-	1996	1,25	-	-	-
1971	1,07	-	-	La-Nina	1997	0,79	mưa ít	-	-
1972	0,99	-	-	El-Nino	1998	0,90	-	-	El-Nino
1973	1,04	-	-	La-Nina	1999	1,14	mưa nhiều	-	La-Nina
1974	0,86	mưa ít	-	-	2000	0,89	mưa ít	-	-
1975	1,02	mưa vừa	-	-	2001	0,89	-	-	-
1976	0,82	mưa ít	-	La-Nina	2002	0,86	-	El-Nino	-
1977	0,85	-	-	El-Nino	2003	0,68	mưa quá ít	-	-
1978	1,39	mưa quá nhiều	La-Nina	-	2004	0,89	mưa ít	-	-
1979	0,94	mưa vừa	-	El-Nino	2005	1,00	mưa vừa	-	-
1980	1,12	mưa nhiều	-	-	2006	0,91	mưa nhiều	-	-
1981	1,16	-	-	-	2007	1,17	mưa vừa	-	-
1982	1,01	mưa vừa	-	El-Nino	2008	1,05	mưa vừa	-	-
1983	1,16	mưa nhiều	-	-	2009	1,03	mưa vừa	-	-
1984	1,01	mưa vừa	-	-	2010	1,20	mưa nhiều	-	-
1985	1,14	mưa nhiều	-	-	2011	1,18	mưa nhiều	-	-
1986	1,05	mưa vừa	-	-					

Bảng 3. Phân cấp chế độ mưa theo chỉ số mưa năm tương đối $\overline{I_{rr}}$

Khoảng biến thiên I_{rr}	Chế độ mưa
$\overline{I_{rr}} < 0,75$	Chế độ mưa quá ít
$0,75 < \overline{I_{rr}} < 0,91$	Chế độ mưa ít
$0,92 < \overline{I_{rr}} < 1,08$	Chế độ mưa vừa (trung bình)
$1,09 < \overline{I_{rr}} < 1,25$	Chế độ mưa nhiều
$\overline{I_{rr}} > 1,25$	Chế độ mưa quá nhiều hay chế độ mưa nhiều dị thường

Mặt khác, đối sánh các giá trị chỉ số mưa tương đối ở lãnh thổ nghiên cứu của các năm chịu ảnh hưởng hai hiện tượng trên xảy ra trên thế giới và ở Việt Nam dễ dàng phát hiện $\overline{I_{rr}}$ của những năm El-Nino thường thấp hơn 0,75, còn những năm có La-Nina hoạt động thì lớn hơn $\overline{I_{rr}} > 1,25$.

Từ những luận cứ vừa dẫn, chỉ số mưa năm tương đối $\overline{I_{rr}} < 0,75$ sẽ ứng với năm chịu tác động El-Nino và $\overline{I_{rr}} > 1,25$ tương ứng với năm có La-Nina xuất hiện. Giữa hai giới hạn trên, dựa vào $\overline{I_{rr}}$ có thể phân thành 3 cấp chế độ mưa trung gian với tên gọi khác nhau như trình bày trên Bảng 3.

V. KẾT LUẬN

Từ những luận giải trình bày ở trên có thể rút ra một số kết luận bước đầu dưới đây:

- Hai hiện tượng thời tiết cực đoan đối nghịch El-Nino và La-Nina tác động chưa thật mạnh mẽ ở khu vực nghiên cứu. Trong khoảng thời gian 50 năm, trên thế giới, kể cả Việt Nam đã xuất hiện

12 đợt El-Nino và 8 đợt La-Nina, trong đó ở Quảng Bình chỉ mới xảy ra 2 đợt El-Nino và 4 đợt La-Nina.

- Chỉ số mưa năm tương đối $\overline{I_{nr}}$ có thể sử dụng như là tiêu chí khoa học để phân định El-Nino, La-Nina cũng như phân cấp, đánh giá chế độ mưa trong sự hình thành, phát triển các tai biến địa chất ngoại sinh.

- Nguy cơ phát sinh tai biến thiên nhiên, tai biến địa chất ngoại sinh có quan hệ chặt chẽ với chế độ mưa: chế độ mưa ít và quá ít (trùng với năm El-Nino) rất có nguy cơ gây ra hạn hán, cháy rừng, sa mạc hóa, cát bay; chế độ mưa nhiều và quá nhiều (có La-Nina xuất hiện) tạo điều kiện gây ra lũ lụt, lũ quét, trượt lở đất đá, xói lở - bồi tụ sông ngòi, cát trôi phát sinh và phát triển.

VĂN LIỆU

1. Glantz M., 1997. Examines the El-Nino phenomenon and discusses suggestion that recent events may be related to global warning. *Our planet, UNEP, vol9, No 3.*

2. Nguyễn Đức Ngữ, 2000. Những điều cần biết về El-Nino và La-Nina. *Nxb Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội.*

3. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trung Hiệu, 2004. Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam. *Nxb NN. Hà Nội.*

4. Lê Nguyên Tường, 1998. Thử nghiệm đánh giá khả năng ảnh hưởng của ENSO đến lượng mưa ở nước ta. *Tập san KTTV. Hà Nội.*

5. UBND tỉnh Quảng Bình, 2007. Thu thập và quản lý số liệu khí tượng - thủy văn tỉnh Quảng Bình từ 1956 - 2005.