

QUAN HỆ GIỮA ENSO VỚI LƯỢNG MƯA TP. HẠ LONG TRONG DỰ BÁO HẠN DÀI

KS. **Trình Hải Dương**- Đài KTTV Khu vực Đông Bắc
ThS. **Nguyễn Đức Hậu**- Trung tâm quốc gia dự báo KTTV

1. Mở đầu

Trong dự báo khí tượng hạn dài, việc nghiên cứu các phương pháp dự báo nhiệt độ và lượng mưa là vấn đề chính hiện nay. Tuy ở trong và ngoài nước đã có rất nhiều phương pháp dự báo hạn dài về nhiệt độ và lượng mưa đã và đang được sử dụng, song chủ yếu về dự báo trên quy mô lớn, còn đối với dự báo quy mô nhỏ cho một địa phương thì vẫn còn khó khăn, đòi hỏi dự báo viên địa phương phải tích cực nghiên cứu các phương pháp dự báo cụ thể hoá cho địa điểm riêng của mình.

Trước những yêu cầu thực tế của công tác dự báo khí tượng hạn dài, phục vụ sản xuất và đời sống ở địa phương hiện nay, chúng tôi nghiên cứu “Dự báo hạn dài lượng mưa trong mùa mưa ở TP. Hạ Long dựa vào mối quan hệ với hiện tượng ENSO”, với hy vọng các kết quả tìm được sẽ giúp ích cho nghiên cứu phương pháp dự báo hạn dài về lượng mưa ở TP. Hạ Long, đồng thời có thể dùng tham khảo cho các địa phương khác.

Hạ Long là một thành phố non trẻ, vốn là trung tâm công nghiệp lớn khai thác than, cùng với nghề khai thác hải sản lâu đời, gần đây đã và đang được nhà nước ta đầu tư phát triển thành một trung tâm du lịch trong nước và quốc tế. Bởi vậy, nghiên cứu phương pháp dự báo khí tượng, nhất là đối với dự báo hạn dài về mưa trong mùa hè là một trong những vấn đề cấp thiết mà công tác dự báo phục vụ cho sản xuất và du lịch của thành phố đang cần.

Khái quát về đặc điểm địa lý và chế độ mưa thành phố Hạ Long như sau:

TP. Hạ Long thuộc tỉnh Quảng Ninh, nằm ở khu Đông Bắc Việt Nam, khoảng vĩ độ $20^{\circ}56'N$ - kinh độ $107^{\circ}04'E$, trên một dải đồng bằng hẹp bên bờ biển, phía đông và phía tây tiếp giáp với vịnh Hạ Long thuộc vịnh Bắc Bộ. Do quá nửa phần biên giới tiếp giáp với biển, nên tác động của biển, đặc biệt là Thái Bình Dương đóng vai trò quan trọng trong chế độ thời tiết ở Quảng Ninh nói chung và TP. Hạ Long nói riêng.

Nằm ngay cạnh trung tâm mưa lớn Tiên Yên - Móng Cái, nên tổng lượng mưa năm ở Hạ Long cũng rất cao: 1926mm [1]. Mùa mưa ở đây từ tháng 5 đến tháng 10, lượng mưa tập trung vào tháng 7 và tháng 8.

Phân tích chuỗi số liệu lượng mưa Hạ Long trong 38 năm gần đây, cho thấy: tháng có lượng mưa trung bình cao nhất là tháng 8: 447mm, có năm lượng mưa cao nhất: 890mm. Dao động lượng mưa tháng trong mùa mưa giữa các năm rất lớn, biên độ cực đại vào tháng 8: đạt tới 783mm. Bởi vậy, dự báo lượng mưa các tháng mùa mưa có ý nghĩa rất lớn trong sự phát triển kinh tế xã hội ở thành phố này.

2. Cơ sở số liệu

Để nghiên cứu quan hệ giữa lượng mưa tháng TP. Hạ Long (R_{HL}) với hiện tượng ENSO và nhiệt độ mặt nước biển (SST) tại một số địa điểm đặc trưng, dãy số liệu được sử dụng trong nghiên cứu này gồm:

- Số liệu về thời kỳ hoạt động của hiện tượng ENSO và số liệu SST tại 4 khu vực A, B, C, D (đặc trưng hoạt động ENSO), theo tạp chí [6] và trên internet.
- Số liệu khí tượng, hải văn tại trạm Bãi Cháy đặc trưng cho TP. Hạ Long từ năm 1962 đến 1999 (là thời kỳ có dãy số liệu liên tục), Trung tâm Tư liệu Khí tượng Thủy văn và Trung tâm DB PV tỉnh Quảng Ninh cung cấp.

3. Quan hệ giữa biến động lượng mưa Hạ Long với hiện tượng ENSO

Nghiên cứu sự biến động của chuẩn sai lượng mưa Hạ Long ở các thời kỳ hoạt động của hiện tượng ENSO được xét trong hai trường hợp ứng với thời kỳ ENSO nóng và thời kỳ ENSO lạnh.

a. Chuẩn sai lượng mưa Hạ Long trong những năm ENSO nóng (từ 1962 - 2000)

Từ năm 1962 đến nay đã có 10 lần xuất hiện hiện tượng En Nino, trong đó có 2 lần hoạt động rất mạnh: năm 1982-1983 và năm 1997-1998 [2].

Bảng 1. Tổng chuẩn sai lượng mưa Hạ Long trong các tháng hoạt động của En Nino

Thời kỳ hoạt động En Nino			Tổng chuẩn sai lượng mưa Hạ Long (mm)
Năm	Bắt đầu	Kết thúc	
1963	7/1963	12/1963	+ 83 ($\approx$ TBNN)
1965	3/1965	1/1966	+ 537
1969	3/1969	1/1970	- 587 (< TBNN)
1972	2/1972	2/1973	- 111 (< TBNN)
1976	5/1976	1/1977	- 660 (< TBNN)
1982 - 1983	5/1982	10/1983	+ 202
1986 - 1987	11/1986	12/1987	- 655 (< TBNN)
1991 - 1992	5/1991	6/1992	- 949 (< TBNN)
1993	3/1993	7/1993	- 254 (< TBNN)
1997	3/1997	6/1998	+ 43 ($\approx$ TBNN)
Kết quả:			$\Sigma \Delta R \leq$ TBNN (80%)

Bảng 2. Tổng chuẩn sai lượng mưa Hạ Long ($\Sigma \Delta R_{5-9}$) trong mùa mưa (từ tháng 5 đến tháng 9) sau năm xuất hiện En Nino.

Thời kỳ hoạt động En Nino				ΔR Hạ Long (mm)	
Năm	Bắt đầu	Kết thúc	Tiếp theo En Nino	Năm	$\Sigma \Delta R_{5-9}$
1963	7/1963	12/1963	có La Nina sau 4 tháng	1964	- 90
1965	3/1965	1/1966		1966	398
1969	3/1969	1/1970	có La Nina ngay tiếp sau	1970	44
1972	2/1972	2/1973	có La Nina tiếp ngay sau	1973	1079
1976	5/1976	1/1977		1978	347
1982 - 1983	5/1982	10/1983		1984	305
1986 - 1987	11/1986	12/1987	có La Nina sau 4 tháng	1988	- 122
1991 - 1992	5/1991	6/1992		1993	229
1993	3/1993	7/1993		1994	320
1997	3/1997	6/1998	có La Nina ngay tiếp sau	1999	- 207

a) Tổng lượng mưa Hạ Long *trong những tháng* xảy ra hiện tượng En Nino có giá trị *thấp hơn* hoặc *xấp xỉ* trung bình nhiều năm (TBNN) với xác suất 80% (bảng 1). Điều này cũng phù hợp với một số kết quả nghiên cứu về sự ảnh hưởng của hiện tượng ENSO của một số nhà khí tượng Việt Nam trong những năm gần đây [2].

b) Tổng chuẩn sai lượng mưa Hạ Long trong mùa mưa của năm kế tiếp (từ tháng 5 đến tháng 9) sau khi xuất hiện En Nino sẽ có 2 trường hợp xảy ra:

+ Sẽ có tổng chuẩn sai **đương** (+) nếu tiếp theo En Nino có ngay La Nina hoặc sau 4 tháng không có La Nina (bảng 2), với xác suất đạt rất cao: 7/8 trường hợp (88%).

+ Sẽ có tổng chuẩn sai **âm** (—) nếu tiếp theo En Nino sau 4 tháng có hiện tượng La Nina (bảng 2), với xác suất đạt rất cao 100%.

b. Chuẩn sai lượng mưa Hạ Long trong những năm ENSO lạnh (1962 - 2000)

Từ năm 1962 đến nay đã có 9 lần xuất hiện hiện tượng La Nina. Kết quả nghiên cứu diễn biến chuẩn sai lượng mưa TP. Hạ Long trong và sau các thời kỳ này cho thấy:

Bảng 3. Tổng chuẩn sai lượng mưa Hạ Long *trong các tháng* có hoạt động La Nina

Thời kỳ hoạt động La Nina		Tổng chuẩn sai lượng mưa Hạ Long (mm)
Bắt đầu	Kết thúc	
4/1964	12/1964	+ 47 ($\approx$ TBNN)
7/1967	6/1968	- 308 ($<$ TBNN)
4/1970	12/1971	-439 ($<$ TBNN)
4/1973	2/1974	+ 1018
9/1974	2/1976	-178 ($<$ TBNN)
10/1984	8/1985	-274 ($<$ TBNN)
4/1988	3/1989	-275 ($<$ TBNN)
3/1996	1/1997	+19 ($\approx$ TBNN)
9/1998	4/1999	+ 66 ($\approx$ TBNN)
Kết quả		$\Sigma \Delta R \leq$ TBNN: 89%

Từ kết quả bảng 3 và 4 cho phép chúng ta có hai nhận xét quan trọng về mối quan hệ giữa hiện tượng La Nina với lượng mưa Hạ Long như sau:

a) Tổng lượng mưa Hạ Long của *những tháng* có hoạt động La Nina sẽ *thấp hơn* hoặc *xấp xỉ* giá trị TBNN, với xác suất: 8/9 trường hợp (89%), (bảng 4).

b) Tổng lượng mưa của mùa mưa (từ tháng 5 - 9) trong năm kết thúc La Nina (nếu hiện tượng La Nina kết thúc trước tháng 4) và năm kế tiếp ngay sau đó: sẽ *thấp hơn* hoặc *xấp xỉ* TBNN (bảng 5), với xác suất đạt rất cao: 12/13 trường hợp, (92%).

4. Quan hệ giữa lượng mưa Hạ Long với SST ở các khu vực đặc trưng

Từ kết quả trên, chúng tôi tiến hành nghiên cứu mối quan hệ giữa lượng mưa tháng Hạ Long với SST ở 4 khu vực (A, B, C, D) đặc trưng cho hoạt động của hiện tượng ENSO, thông qua phân tích tương quan giữa giá trị chuẩn sai lượng mưa Hạ Long (ΔR_{HL}) với giá trị chuẩn sai ΔSST_A , ΔSST_B , ΔSST_C , ΔSST_D (tại các địa điểm A, B, C, D) theo ba dạng: tương quan chuẩn sai từng tháng; tương quan tổng chuẩn sai hai tháng; tương quan tổng chuẩn sai ba tháng.

Bảng 4. Tổng chuẩn sai lượng mưa Hạ Long ($\Sigma\Delta R_{5,9}$) trong mùa mưa (từ tháng 5 đến tháng 9) sau năm kết thúc La Nina

Thời kỳ hoạt động La Nina			Mùa mưa Hạ Long sau khi La Nina kết thúc			
Năm	Bắt đầu	Kết thúc	Cùng năm	$\Sigma\Delta R_{5,9}$	Năm sau	$\Sigma\Delta R_{5,9}$
1964	4/1964	12/1964			1965	323
1967-1968	7/1967	6/1968			1969	— 459
1970-1971	4/1970	12/1971			1972	— 97
1973-1974	4/1973	2/1974	1974	— 72	1975	— 254
1974 -1975	9/1974	2/1976	1976	— 564	1977	— 445
1984 -1985	10/1984	8/1985			1986	— 134
1988 -1989	4/1988	3/1989	1989	—165	1990	— 619
1996	3/1996	1/1997	1997	51 ($\approx$ TBNN)	1998	—11
1998	9/1998	4/1999	1999	— 207		

Sau khi tính toán, chúng tôi thu được kết quả là các ma trận tương quan giữa chuẩn sai của lượng mưa Hạ Long với chuẩn sai SST ở từng địa điểm, từ các ma trận này cho các nhận xét như sau:

a) Quan hệ giữa tổng lượng mưa Hạ Long với SST khu vực A:

- Dạng tương quan chuẩn sai tháng: các hệ số tương quan cao tập trung vào một số tháng. Tiêu biểu là: tương quan giữa ΔSST_A các tháng 2, 6, 8, 3, 4, 5, 6 và 7 với ΔR_{HL} tháng 3, 4, 9 của năm sau; tương quan giữa ΔSST_A các tháng 2, 6, 7 với ΔR_{HL} tháng 3, 4 năm sau, là các tương quan nghịch. Hệ số tương quan cao nhất là giữa ΔSST_A tháng 5 với ΔR_{HL} tháng 9 năm sau, $\gamma = 0,46$.
- Dạng tương quan tổng chuẩn sai 2 và 3 tháng: có những tương quan đáng chú ý là: giữa $\Sigma\Delta SST_A$ (tháng 4 + 5) với $\Sigma\Delta R_{HL}$ (tháng 3 + 4) năm sau; và giữa $\Sigma\Delta SST_A$ (tháng 3+4), $\Sigma\Delta SST_A$ (tháng 4+5), $\Sigma\Delta SST_A$ (tháng 5+ 6) với $\Sigma\Delta R_{HL}$ (tháng 8+9) năm sau. Hệ số tương quan cao nhất là tương quan giữa $\Sigma\Delta SST_A$ (tháng 6 +7) với $\Sigma\Delta R_{HL}$ (tháng 3 + 4) của năm sau, $\gamma = 0,40$.

b) Quan hệ giữa lượng mưa Hạ Long với SST khu vực B:

- Dạng tương quan chuẩn sai tháng: đáng chú ý là tương quan ΔSST_B các tháng 7, 9, 10 và 12 với ΔR_{HL} tháng 9 (năm sau). Hoặc ΔSST_B các tháng 4 và 5 với ΔR_{HL} tháng 8, $\gamma = -0,37$.
- Dạng tương quan tổng chuẩn sai 2 và 3 tháng: kết quả tính toán cho thấy hệ số tương quan thấp. Một số trường hợp được chú ý là: tương quan $\Sigma\Delta SST_B$ các tháng 2+3, 3+4, 4+5 với $\Sigma\Delta R_{HL}$ tháng 12+1, và 1+2 của năm sau, $\gamma = 0,37$.

c) Quan hệ giữa lượng mưa Hạ Long với SST khu vực C:

- Dạng tương quan chuẩn sai tháng: kết quả tính toán cho thấy giữa ΔR_{HL} với ΔSST_C có tương quan tốt nhất trong 4 khu vực, điển hình là: tương quan ΔSST_C các tháng 2, 5 và 1 với ΔR_{HL} các tháng 5, 8 và 9.
- Dạng tương quan tổng chuẩn sai 2 và 3 tháng: những tương quan đáng chú ý là: $\Sigma \Delta SST_C$ các tháng 1+2, 2+3, 4+5 và 5+6 với $\Sigma \Delta R_{HL}$ các tháng 1+2; $\Sigma \Delta SST_C$ các tháng 10+11, 11+12 và 12+1 với $\Sigma \Delta R_{HL}$ các tháng 9+10 (năm sau); $\Sigma \Delta SST_C$ các tháng 10+11 và 11+12 với $\Sigma \Delta R_{HL}$ tháng 12+1 (năm sau).

d) Dạng quan hệ giữa lượng mưa Hạ Long với SST khu vực D:

- Dạng tương quan chuẩn sai tháng: kết quả tính toán tương quan giữa ΔR_{HL} với ΔSST_D trong các tháng hầu hết có hệ số thấp. Riêng một số tháng có thể xem xét là: tương quan ΔSST_D tháng 4 với ΔR_{HL} các tháng 3 và 5 (năm sau); ΔSST_D tháng 2 và 7 với ΔR_{HL} tháng 6 (năm sau); $\gamma = 0,36$.
- Dạng tương quan tổng chuẩn sai 2 và 3 tháng: cũng có tương quan thấp. Một số trường hợp lưu ý là: tương quan $\Sigma \Delta SST_D$ các tháng 1+2, 2+3, 3+4 với $\Sigma \Delta R_{HL}$ các tháng 1+2 và 5+6 của năm sau; $\Sigma \Delta SST_D$ các tháng 11+12 với $\Sigma \Delta R_{HL}$ tháng 1+2 của năm sau; $\gamma = -0,37$.

5. Kết luận

Rõ ràng là sự hoạt động của hiện tượng ENSO có liên quan chặt chẽ với biến đổi lượng mưa Hạ Long, đặc biệt là liên quan tới tổng chuẩn sai lượng mưa của mùa mưa năm sau (từ tháng 5 - 9 năm sau). Mỗi quan hệ này đóng vai trò quan trọng cho việc nghiên cứu dự báo lượng mưa trong mùa mưa ở Hạ Long, nhất là việc phát hiện các diễn biến dị thường của lượng mưa mùa.

Từ các kết quả nghiên cứu ở trên có thể rút ra được những nhận xét cơ bản như sau:

1) Thời kỳ xuất hiện hiện tượng ENSO có quan hệ **chặt chẽ** với tổng chuẩn sai lượng mưa các tháng chính mùa mưa (từ tháng 5 - 9): có chuẩn sai **đương** (+) sau năm xuất hiện El Nino, có chuẩn sai **âm** (—) sau năm xuất hiện La Nina.

Ảnh hưởng của ENSO tới lượng mưa Hạ Long thường thể hiện trễ khoảng 6 tháng tới 1 năm.

2) Đối với quan hệ giữa lượng mưa Hạ Long với SST 4 khu vực:

+ Các tương quan chuẩn sai tháng: nói chung biểu hiện rất phức tạp và không rõ ràng. Tuy vậy vẫn thấy được những tháng có tương quan khá tốt, có thể giúp cho việc xây dựng phương pháp dự báo lượng mưa tháng đó.

+ Các tương quan của tổng chuẩn sai hai tháng, ba tháng: nói chung thể hiện có hệ số cao hơn nhiều so với dạng tương quan chuẩn sai tháng, có thể sử dụng trong xây dựng phương pháp dự báo lượng mưa mùa.

3) Tương quan giữa SST ở 4 khu vực ENSO với lượng mưa Hạ Long được thể hiện rõ nhất ở khu A và khu C; rõ hơn nhiều so với khu B và khu D. Điều này hơi khác với các kết quả của một số tác giả (cho rằng SST khu A có quan hệ với thời tiết nước ta kém hơn khu C và khu D).

4) Sau khi chọn lọc các tương quan có hệ số lỵ trội, chúng tôi tiến hành tuyển nhân tố và xây dựng thử nghiệm một số phương trình dự báo cho lượng mưa tháng từ tháng 5 đến tháng 9 như sau:

+ Phương trình dự báo tháng 5:

$$R_5 = 5,25 + 1,78 (0,05 + 16,46BC_3 + 14,08BC_4) - 72,2C_2$$

+ Phương trình dự báo tháng 6:

$$R_6 = 1,04 + 0,68(-5,86 + 105,32.CT_7^*) - 57,24D_2 - 140,61D_7^*$$

+ Phương trình dự báo tháng 7:

$$R_7 = -2,68 + 49,66.CT_4$$

+ Phương trình dự báo tháng 8:

$$R_8 = 1,93 + 0,45(16,73 - 73,09B_5 - 17,97C_5) - 155,76.CT_8^*$$

+ Phương trình dự báo tháng 9:

$$R_9 = -12,94 + 55,47A_4^* + 76,22A_5^* - 8,06A_7^* - 38,22A_6 + 22,51C_9^* + 8,43C_{12}^*$$

Trong các phương trình trên: R- chuẩn sai lượng mưa Hạ Long; CT- chuẩn sai SST trạm Cô Tô; A, B, C, D- chuẩn sai SST ở 4 khu A, B, C, D; các chỉ số dưới- tên tháng; các dấu (*)- số liệu của năm trước.

Nghiên cứu mối quan hệ giữa hoạt động của hiện tượng ENSO với lượng mưa của một địa phương là một vấn đề vừa mới mẻ, vừa phức tạp, vì vậy kết quả nghiên cứu này còn nhiều hạn chế. Đồng thời, cần lưu ý rằng với tính chất biến động mạnh mẽ của lượng mưa thì việc xây dựng phương trình dự báo lượng mưa không phải đơn giản.

Tuy nhiên, công trình này đã đưa ra được một số kết quả quan trọng có ý nghĩa trong công tác dự báo hạn dài và dự báo mùa, hy vọng rằng các kết quả này giúp ích nhiều cho những nghiên cứu sau này. Rất mong được sự giúp đỡ, góp ý và cộng tác của các chuyên gia và đồng nghiệp để có thể tiếp tục nghiên cứu vấn đề này sâu hơn nữa, có hiệu quả hơn nữa.

Tài liệu tham khảo

1. Khí hậu Quảng Ninh.
2. 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.
3. Bùi Minh Tăng. ENSO - nhân tố liên quan tới biến động thời tiết và khí hậu toàn cầu - Tập san KTTV số 2 - 1998; Tr. 1-6.
4. Đặng Trần Duy. Hiện tượng El Niño và những đặc điểm thời tiết mùa ở Việt Nam. Tập san KTTV số 446 - tháng 2 năm 1998; Tr. 7-11.
5. Nguyễn Đức Ngữ, Lê Đức Tố, Trần Thanh Xuân, Trần Việt Liên và cộng sự. Tác động của ENSO đến thời tiết khí hậu, môi trường và kinh tế xã hội ở Việt Nam. Hội thảo triển khai thực hiện đề tài "Tác động của ENSO đến thời tiết khí hậu, môi trường và kinh tế xã hội ở Việt Nam". Ngày 29-6 - 2000.
6. Monthly Ocean Report. Climate and Marine Department. JMA 1995 - 1997 N.28 - N. 48.