

MỐI QUAN HỆ GIỮA HIỆN TƯỢNG ENSO VỚI LƯỢNG MƯA TRONG MÙA MƯA Ở ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ

TS. Phạm Đức Thi, KS. Hà Vĩnh Long
Trung tâm quốc gia dự báo KTTV

1. Đặt vấn đề

Đồng bằng Bắc Bộ, vùng hạ lưu sông Hồng- sông Thái Bình, là vựa lúa lớn thứ hai của Việt Nam với đa dạng các loại cây trồng, vật nuôi. Mật độ dân cư rất đông, có nhiều di tích lịch sử, văn hoá, danh lam thắng cảnh, nhiều cơ sở công nghiệp, làng nghề thủ công truyền thống. Các yếu tố khí tượng, nhất là mưa, đóng vai trò rất lớn đối với các ngành kinh tế nói chung, và sản xuất nông nghiệp nói riêng. Song, nơi đây cũng tiềm ẩn mối đe dọa nguy hiểm trong mùa mưa lũ.

Bài viết này đề cập đến ảnh hưởng của hiện tượng ENSO tới mưa và xây dựng phương pháp dự báo mưa hạn dài trong thời kỳ mùa mưa (tháng V-X) khu vực đồng bằng Bắc Bộ.

2. Các kịch bản

Lượng mưa ở Đồng bằng Bắc Bộ (ĐBBB) nói riêng, diễn biến rất phức tạp theo không gian và thời gian. Tình trạng mưa nhiều gây úng ngập hoặc ít mưa, nắng nóng, khô hạn thường gắn liền với hoạt động của hiện tượng ENSO.

Để đánh giá rõ hơn tác động của hiện tượng ENSO đến mưa trên khu vực ĐBBB, các tác giả đã xây dựng các kịch bản diễn biến lượng mưa trong và sau thời kỳ hoạt động của hiện tượng En Niño và La Nina (bảng 1 – 4).

- Trong các năm En Niño, trên khu vực ĐBBB, lượng mưa của các tháng V đến tháng X và lượng mưa của cả thời kỳ đều thấp hơn giá trị TBNN (bảng 1).

Bảng 1. Chuẩn sai trung bình lượng mưa tháng và cả thời kỳ trong các năm En Niño (mm)

Tháng Trạm	V	VI	VII	VIII	IX	X	Cả thời kỳ
Hà Nội	18	-33	47	26	-18	-38	2
Hải Dương	-25	-67	4	15	-6	16	-62
Hưng Yên	17	20	0.3	-7	8	-33	5
Thái Bình	-30	-30	2	-74	-73	-55	-260
Hà Nam	-7	-14	51	-8	-8	-41	-27
Nam Định	-28	-60	-8	4	-75	-8	-174
Ninh Bình	-21	-67	16	-17	-87	-48	-222

- Trong các năm La Nina, trên khu vực ĐBBB, lượng mưa các tháng hầu hết tại các trạm cao hơn giá trị TBNN (bảng 2).
- Trong các năm sau En Niño, trên khu vực ĐBBB, lượng mưa trong các tháng VI, tháng VII và cả thời kỳ ở hầu hết các trạm đều cao hơn giá trị TBNN (bảng 3).
- Trong các năm sau La Nina, trên khu vực ĐBBB, lượng mưa tháng VI và tháng VIII ở hầu hết các trạm cao hơn giá trị TBNN (bảng 4).

Từ các phân tích trên, có thể sử dụng thông tin dự báo về hiện tượng ENSO và No-ENSO để cảnh báo sớm về tình hình mưa trong khu vực ĐBBB theo các kịch bản khác nhau.

Tuy nhiên, các kịch bản chỉ đề cập tới lượng mưa các tháng và cả thời kỳ. Trên thực tế, có trường hợp tổng lượng mưa tháng chỉ xấp xỉ, thậm chí thấp hơn giá trị TBNN, nhưng đã xuất hiện những đợt mưa lớn gây ngập úng, lũ lớn, các kịch bản nêu trên không có khả năng phát hiện, cảnh báo.

Bảng 2. Chuẩn sai trung bình lượng mưa tháng và cả thời kỳ trong các năm La Nina (mm)

Tháng Trạm	V	VI	VII	VIII	IX	X	Cả thời kỳ
Hà Nội	-25	-16	38	-24	45	7	-66
Hải Dương	-2	-17	-36	18	10	7	-21
Hung Yên	30	-4	-20	37	18	-35	25
Thái Bình	25	-23	9	37	54	-39	64
Hà Nam	30	-43	21	48	11	-45	22
Nam Định	-8	-26	-64	-32	-68	-25	-223
Ninh Bình	-16	1	5	58	60	-36	72

Bảng 3. Chuẩn sai trung bình lượng mưa tháng và cả thời kỳ sau những năm En Ninô (mm)

Tháng Trạm	V	VI	VII	VIII	IX	X	Cả thời kỳ
Hà Nội	19	101	111	-19	-81	-23	108
Hải Dương	-15	58	102	-13	1	-46	87
Hung Yên	-53	0.1	7	100	-147	-108	-401
Thái Bình	-28	116	87	-22	-17	-65	71
Hà Nam	59	105	119	-31	-36	9	225
Nam Định	118	124	40	-24	-2	-24	118
Ninh Bình	-15	63	62	7	32	-52	97

3. Phương trình hồi quy dự báo lượng mưa mùa

Ở vùng nhiệt đới, phần cơ bản của các tín hiệu biến động thời tiết trong năm được tạo thành do tương tác đại dương - khí quyển, mà hiện tượng ENSO có thể được coi là đặc trưng cho tương tác đó. Nhiệt độ mặt nước biển (SST) được sử dụng như một trong những nhân tố quan trọng nhất trong dự báo mùa ở nhiều khu vực. Ý nghĩa vật lý của việc sử dụng SST của các khu vực đặc trưng cho hoạt động của hiện tượng ENSO làm nhân tố trong các mô hình dự báo được giải thích như sau: trên Đại Tây Dương và Thái Bình Dương, các nhà khoa học đã xác định được những vùng cán cân nhiệt cao và gọi đó là những vùng hoạt nhiệt hoặc những ổ tương tác đại dương - khí quyển. Khái niệm về vùng hoạt nhiệt giúp lựa chọn hướng nghiên cứu trong lĩnh vực tương tác đại dương - khí quyển phạm vi lớn: chỉ số chính ảnh hưởng của đại dương lên hoàn lưu khí quyển và thời tiết có thể là những dị thường của nhiệt độ nước biển, nhờ nó có sự phân bố lại các dòng chảy, tạo thành những nét chung trường nhiệt của đại dương. Vùng hoạt nhiệt có thể được xem như chìa khoá trong dự báo khí tượng hạn dài và dự báo khí hậu [1]. Do vậy, việc xác định mối tương quan giữa lượng mưa

với SST các khu vực đặc trưng cho hoạt động của hiện tượng ENSO, sẽ là cơ sở để xây dựng phương trình hồi quy dự báo hạn dài xu thế mưa. Đó là công việc rất quan trọng, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao trong công tác phục vụ phòng tránh, giảm nhẹ thiên tai.

Bảng 4. Chuẩn sai trung bình lượng mưa tháng và cả thời kỳ sau những năm La Nina (mm)

Tháng Trạm	V	VI	VII	VIII	IX	X	Cả thời kỳ
Hà Nội	36	140	-87	34	-3	32	152
Hải Dương	-29	32	-94	0.3	8	-1	-84
Hưng Yên	-40	-159	-26	-89	-125	42	-397
Thái Bình	-13	0.4	-38	16	20	59	44
Hà Nam	15	26	-46	4	-90	-34	-125
Nam Định	-4	45	-41	73	74	-12	135
Ninh Bình	44	70	-10	41	-44	-56	45

Bốn khu vực đặc trưng cho hoạt động của hiện tượng ENSO:

Khu vực A: 4° S – 4° N và 160° E – 150° W;

Khu vực B: 4° S – 4° N và 150° W – 90° W;

Khu vực C: 0° – 10° S và 90° W – 80° W;

Khu vực D: 14° N – 0° S và 130° E – 150° E.

Xác định mối quan hệ giữa lượng mưa mùa (3 tháng) các tỉnh thuộc ĐBBB với SST ở 4 khu vực đặc trưng nêu trên thông qua việc lập ma trận hệ số tương quan giữa giá trị lượng mưa mùa với giá trị SST tháng tại từng địa điểm.

Như chúng ta đã biết, lượng mưa biến động rất mạnh mẽ, quan hệ của nó với các yếu tố khác thường thể hiện rất phức tạp và khó xác định. Nhiều công trình nghiên cứu cho thấy hệ số tương quan giữa SST với lượng mưa đạt trên 0,3 là khá cao, nên với tương quan có $\gamma \geq 0,3$ là có thể xem xét lựa chọn làm các tham số dự báo.

Việc tuyển chọn nhân tố độc lập được tiến hành rất công phu. Bảng 5 cho thấy, trong 5 điểm khảo sát chỉ có 3 điểm (Hải Dương, Thái Bình và Ninh Bình) SST được coi là các nhân tố tham gia xây dựng phương trình hồi quy dự báo chuẩn sai lượng mưa mùa khu vực ĐBBB trong cả 4 thời kỳ. Một loạt phương trình hồi quy được xây dựng cho từng trạm. Do khuôn khổ của bài báo, các tác giả xin viện dẫn một số phương trình dự báo xu thế mưa ba tháng liên tiếp trong thời kỳ mùa mưa tại thị xã Ninh Bình, nằm ở phía Nam ĐBBB. Những phương trình này đều sử dụng chuỗi số liệu 30 năm (1961-1990). Chín năm tiếp theo (1991 - 1999) được sử dụng để tiến hành dự báo trên chuỗi số liệu độc lập.

- Phương trình hồi quy dự báo chuẩn sai lượng mưa 3 tháng:

$$\Delta R_{(V-VII)} = 393 - 116B_{III} + 29,25B_{V*} - 131B_{VI*} + 72,25B_{VII*} \quad (1)$$

$$\Delta R_{(VI-VIII)} = 410,1 - 85,8B_{III} - 66,2B_{IV} \quad (2)$$

$$\Delta R_{(VII-IX)} = 423,4 - 131B_{IV} + 39,7B_{V*} - 10,9C_{IV} - 608C_V \quad (3)$$

$$\Delta R_{(VIII-X)} = 152,3 - 149B_V + 65,1B_{VI} - 23,3B_{VIII*} + 32,5B_{IX*} - 49,9B_{X*} - 110B_{XI*} + 232 B_{XII*} + 25,2C_{IV} - 81,9C_V \quad (4)$$

Bảng 5. Các nhân tố tham gia xây dựng phương trình hồi quy dự báo chuẩn sai lượng mưa mùa khu vực ĐBBB

Mùa Trạm	V-VII	VI-VIII	VII-IX	VIII-X
Hà Nội	B _{V*} , D _{IV*}	B _{III} , B _{V*} , B _{VI*} , B _{VII*}		
Hải Dương	D _{IV*} , D _{X*}	C _{III}	D _V , D _{VI*}	A _{VII*} , D _V , D _{VIII*}
Thái Bình	D _{V*} , D _{XII*}	D _{IV} , D _{V*} , D _{X*} , D _{XI*} , D _{XII*}	B _{IX*} , C _{VII*}	B _{VIII*} , C _V , C _{VII*} , C _{VIII*} , D _{X*}
Nam Định		A _{VI*} , A _{VII*} , A _{VIII*} , A _{IX*} , A _{X*} , D _{XI*} , D _{XII*}		A _{VIII*} , C _{VII*}
Ninh Bình	B _{III} , B _{V*} , B _{VI*} , B _{VII*}	B _{III} , B _{IV}	B _{IV} , B _V , C _{IV} , C _V	B _V , B _{VI} , B _{VIII*} , B _{IX*} , B _{X*} , B _{XI*} , B _{XII*} , C _{IV} , C _V

Trong các phương trình trên:

- A, B, C, D - trị số chuẩn sai tháng SST ở khu vực A, B, C, D,
- Chỉ số phía dưới - biểu diễn tên các tháng lấy chuẩn sai,
- Dấu (*) - ký hiệu những tháng của năm trước dự báo.

Đánh giá kết quả dự báo thử nghiệm trên số liệu độc lập 9 năm (1991-1999) trên bảng 6, chúng ta thấy:

Bảng 6. Kết quả dự báo thử nghiệm trên số liệu độc lập

Năm	$\Delta R_{(V-VII)}$			$\Delta R_{(VI-VIII)}$			$\Delta R_{(VII-IX)}$			$\Delta R_{(VIII-X)}$		
	DB	TT	ĐG	DB	TT	ĐG	DB	TT	ĐG	DB	TT	ĐG
1991	-35	-88	+	-30	-81	+	-22	-190	+	-36	-498	+
1992	-170	229	-	-189	158	-	-298	-172	+	-224	-521	+
1993	-87	-233	+	-111	-43	+	-167	86	-	-207	-39	+
1994	-37	414	-	5	608	+	63	1060	+	16	800	+
1995	-31	221	-	12	261	+	67	106	+	225	-148	-
1996	29	-180	-	42	90	+	165	328	+	109	132	+
1997	19	-237	-	-37	-2	+	-170	-44	+	-380	-46	+
1998	-282	-31	+	-301	-79	+	-429	-360	+	-211	-286	+
1999	54	-77	-	18	-24	-	55	-411	-	-149	-149	+
			3/9			7/9			7/9			8/9

Ghi chú: đánh giá (+): dự báo đúng; đánh giá (-): dự báo sai.

- Về xu thế, 3 phương trình dự báo chuẩn sai lượng mưa thời kỳ tháng VI - VIII, VII - IX và VIII - X cho kết quả khá tốt, đúng 7 đến 8 trong 9 trường hợp dự báo trên số liệu độc lập, riêng thời kỳ tháng V - VII cho kết quả không tốt, chỉ đúng

3/9 trường hợp.

- Về trị số, cách biệt giữa kết quả dự báo và số liệu thực tế có năm rất lớn, điều đó cho thấy các phương trình trên chỉ mới có thể sử dụng dự báo xu thế lượng mưa, còn cần cải tiến, hoàn thiện thêm.

Kết luận

1. Lưu vực sông Hồng-Thái Bình, vùng ĐBBS, trong mùa mưa có lượng mưa rất phong phú, nhưng phân bố không đều theo không gian và thời gian. Những trận mưa lớn trong thời gian ngắn thường gây ra ngập lụt. Ngược lại, vẫn xuất hiện tình trạng ít mưa, nắng nóng kéo dài gây khô hạn, có khi rất nghiêm trọng, nhất là trong những năm hiện tượng El Niño hoạt động và ảnh hưởng đến Việt Nam.
2. Các kịch bản cho phép chúng ta có thể sử dụng cảnh báo sớm khả năng mưa các tháng và cả thời kỳ trong mùa mưa.
3. Giữa lượng mưa và nhiệt độ mặt nước biển có quan hệ khá chặt chẽ. Các phương trình hồi quy dự báo xu thế mưa 3 tháng liên tiếp trong mùa mưa cho kết quả khá tốt trên số liệu độc lập, trừ thời kỳ tháng V-VII.

Tài liệu tham khảo

1. Bagrov N. A, Kondratovic K. V, Ped D. A, Ugriumov A. I. 1985. Dự báo khí tượng hạn dài.- NXB. Khí tượng Thủy văn, Lê-nin-grat (tiếng Nga)..