

Một phương pháp dự báo mưa trong các tháng VIII, IX, X cho khu vực Hà Nội

KS. NGUYỄN VĂN BẦY

Cục Dự báo KTTV

I - ĐẶT VẤN ĐỀ

Việc dự báo mưa vừa, mưa to cho khu vực Hà Nội — có ý nghĩa lớn đối với các hoạt động kinh tế, văn hóa, xã hội và sinh hoạt của nhân dân Thủ đô. Trong điều kiện hiện nay, việc dự báo mưa vừa mưa to cho một vùng hẹp như khu vực Hà Nội còn gặp nhiều khó khăn, nhất là dự báo các trận mưa lớn đột ngột không gắn với các hệ thống mưa trên diện rộng có quy mô synopt.

Để góp phần giải quyết vấn đề trên chúng tôi đi sâu phân tích tầng kết của khí quyển trên cao của khu vực Hà Nội, đặc biệt là độ bất ổn định thẳng đứng và sự phân bố gió ở các tầng cao mà chúng tôi cho là những nhân tố quan trọng. Trên cơ sở nghiên cứu những đặc điểm của chỉ số bất ổn định (SI: Shwaller Index) và phân bố gió trên các tầng cao của khu vực Hà Nội trong các tháng VIII, IX, X và mối tương quan giữa chúng tới tình hình mưa, chúng tôi đã xây dựng các chỉ tiêu dự báo mưa vừa, mưa to cho khu vực Hà Nội. (Các trận mưa có lượng mưa $R^* \geq 8\text{mm}/12\text{h}$).

II - KHẢO SÁT VỀ SI TẠI HÀ NỘI TRONG CÁC THÁNG VIII, IX, X TỪ 1983 - 1987

1. Cách xác định SI

Trên giản đồ thiên khí, cho một chất điểm không khí xuất phát từ mực 850mb đi lên theo đường đoạn nhiệt khô (γ_d) đến độ cao ngưng kết, sau đó tiếp tục đi lên theo đường đoạn nhiệt ẩm (γ_m) tới mức 500mb, tại đó chất điểm có nhiệt độ T' ; trong khi đó nhiệt độ tương ứng của không khí là T .

Theo định nghĩa: $SI = T - T'$

Nếu $SI \geq 0$, trạng thái khí quyển là ổn định. Nếu $SI < 0$, trạng thái khí quyển là bất ổn định.

2. Khoảng biến thiên đáng lưu ý của SI ở khu vực Hà Nội

Mỗi ngày giá trị SI ở Hà Nội được xác định hai lần vào 7h (00Z) và 19h (12Z). Theo kết quả thống kê số liệu của các năm từ 1983 - 1987, trong các

1. Tần số các khoảng giá trị SI và tần số các lần mưa có lượng R^* tại Hà Nội theo tháng

Tháng Năm	$SI > 2$	Mưa R^*	$-1 < SI < 1$	Mưa R^*	$1 < SI < 3$	Mưa R^*	$3 < SI < 5$	Mưa R^*	$5 < SI < 7$	Mưa R^*
Tháng VIII										
1983	3	—	2	—	14	—	40	4	3	2
1984	6	—	—	—	12	—	36	15	8	4
1985	—	—	—	—	9	5 ⁽¹⁾	45	13	8	3
1986	7	—	—	—	9	1	43	9	3	1
1987	3	—	2	—	13	2 ⁽²⁾	38	14	6	4
$\sum$	19	—	4	—	57	8	202	55	28	14
Tháng IX										
1983	3	—	1	—	4	3	46	13	6	4
1984	1	—	17	1	5	—	32	5	5	2
1985	—	—	22	1	8	2	27	9	3	3
1986	—	—	17	—	5	2 ⁽³⁾	34	9	4	3
1987	—	—	13	—	8	—	34	6	6	5
$\sum$	4	—	70	2	30	7	172	42	24	17
Tháng X										
1983	—	—	20	2 ⁽⁴⁾	10	2	32	12	—	—
1984	—	—	31	2	6	2	21	7	4	3
1985	—	—	34	7 ⁽⁵⁾	—	—	28	2	—	—
1986	35	—	—	—	7	2 ⁽⁶⁾	18	5	2	—
1987	—	—	16	—	6	1	29	6	11	6
$\sum$	35	—	101	11	29	7	128	32	17	9

Chú thích:

(1) Mưa do bão đổ bộ vào Bắc Bộ ngày 26-VIII-1986

(2) Mưa do bão đổ bộ vào Bắc Bộ ngày 17-VIII-1987

(3) Mưa do bão đổ bộ vào Bắc Bộ ngày 6-IX-1986

(4) Mưa do bão đổ bộ vào Bắc Bộ ngày 2-X-1983

(5) Mưa do ảnh hưởng của không khí lạnh tràn về Bắc Bộ ngày 21-X-1985

(6) Mưa do ảnh hưởng của ITCZ ngang qua Bắc Bộ ngày 23-X-1986.

tháng VIII, IX, X giá trị của SI biến thiên trong khoảng khá rộng $[+10, -5]$. Tuy nhiên, giá trị của SI chủ yếu dao động trong khoảng $[+2, -5]$ (bảng 1). Bảng 1 cũng cho thấy hầu hết các trận mưa có lượng R^* đều tương ứng với các giá trị $SI \leq 0$.

3. Tương quan giữa các giá trị SI và số các trận mưa có lượng R^*

Trong tháng VIII các lần có giá trị của SI ≤ 0 chiếm tới 71.2% (230/310). Điều đáng chú ý là hầu hết các trận mưa có lượng R^* đều xảy ra khi SI rơi vào trong khoảng $0 \geq SI \geq -5$ tới 85.2% (69/81). Ngoài ra có 12 lần (14.8%) mưa có lượng R^* mà giá trị SI > 0 . Trong đó có 8 lần mưa do các cơn bão đổ bộ vào Bắc Bộ (ngày 26 - VIII - 86 và ngày 17 - VIII - 1981 và 4 lần mưa do các nguyên nhân khác (bảng 1).

Trong tháng IX các lần SI có giá trị trong khoảng $[0, -5]$ chỉ chiếm 65.3% (196/300). Tuy nhiên, hầu hết các trận mưa có lượng R^* lại rơi vào trong khoảng này, chiếm tới 88.5% (69/78); chỉ có 9 lần mưa gây ra do bão, ITCZ (dải hội tụ nhiệt đới) và các nguyên nhân khác.

Trong tháng X các lần SI có giá trị trong khoảng $[0, -5]$ chỉ chiếm 44.7% nhưng số các đợt mưa có lượng R^* xảy ra trong điều kiện này cũng chiếm khá cao: 69.5% (41/ 9). Trong 59 lần có lượng R^* chỉ có 7 lần giá trị của SI rơi ra ngoài khoảng $[0, -5]$. Đó là do bão, ITCZ, không khí lạnh và các nguyên nhân khác.

Đặc biệt đáng chú ý là khi SI đạt giá trị âm quá thấp chẳng hạn SI < -5 thì khả năng có mưa vừa, mưa to ở Hà Nội chẳng những không lớn, trái lại còn rất khó khăn. Cũng nên nói thêm là những giá trị âm của SI nhỏ như vậy có thể thấy nhiên vào các thời kỳ đầu và giữa của các đợt nắng nóng trong các tháng IV, V, VI ở Hà Nội.

Kết quả phân tích các số liệu thống kê trong các năm kể trên cho thấy những trận mưa có lượng R^* tương ứng với các giá trị của SI trong khoảng khá rộng (bảng 1). Nhưng nếu loại trừ những trận mưa gắn với các đợt không khí lạnh, bão, ITCZ thì những lần mưa có lượng R^* hầu như đều tương ứng với các giá trị SI trong khoảng $[0, -5]$. Sự tương ứng này ở tháng VIII là 93.2% (69/74), tháng IX là 89.4% (59/66), tháng X là 87.4% (41/47). Nhưng để làm rõ thêm tương quan của chúng, chúng tôi phân ra hai quá trình biến đổi SI mà trong nghiệp vụ dự báo hay gặp phải:

a) Giá trị của SI lúc 00Z (SI_{00}) và giá trị của SI lúc 12Z (SI_{12}) đều ≤ -3 . Những trường hợp như thế này thường ít gặp nên trong điều kiện đó tương quan giữa mưa và SI khá nhỏ (khoảng 30%). Nhưng ngược lại tương quan giữa giá trị của SI và mưa lại khá lớn (88.9%) (bảng 2). Nếu kết hợp với phân bố gió trên cao thuận lợi (sẽ nói ở phần III) thì tương quan này lên tới 100%. Như trên đã nói quá trình SI kiểu này không nhiều, nhưng một khi đã xuất hiện thì nó là dấu hiệu đáng tin cậy để dự báo một đợt mưa vừa, mưa to sắp xảy ra tại Hà Nội trong 6h đến 24h tới.

$$\begin{aligned} \text{b)} \quad & SI_{00} \leq -3, -3 < SI_{12} \leq 0 \text{ hoặc} \\ & SI_{12} \leq -3, -3 < SI_{00} \leq 0 \end{aligned}$$

Quá trình SI như thế này hay xuất hiện trong thực tế nên tương quan giữa mưa và SI rất cao, tới 94.6%. Đáng chú ý là trong điều kiện quá trình này tương quan giữa SI và mưa cũng khá cao, tới 76.8%. Nếu kết hợp thêm với phân bố của gió trên cao thì có thể đạt được tương quan cao hơn (bảng 2).

Bảng 2. Số lần xuất hiện và tương quan giữa giá trị SI , phân bố gió

Năm tháng	$SI \leq -3$	Phân bố gió thuận lợi	Mưa	$SI1 < -3$ $-3 < SI2 \leq 0$ (1)	Phân bố gió thuận lợi	Mưa
1983						
VIII	—	—	—	5	5	5
IX	1	1	1	4	3	3
X	—	—	—	—	—	—
1984						
VIII	—	—	—	9	7	7
IX	1	+	—	4	3	2
X	+	—	—	4	4	4
1985						
VIII	1	1	1	6	5	4
IX	—	—	—	3	3	3
X	1	1	1	2	2	2
1986						
VIII	1	1	1	6	5	5
IX	2	2	2	1	1	1
X	—	—	—	3	2	2
1987						
VIII	4	4	4	2	2	2
IX	3	2	2	3	3	3
X	4	4	4	4	3	2
Tổng	18	16	16	56	48	43
% (2)	$16 \times 100 : 18 = 88\%$			$43 \times 100 : 56 = 76,8\%$		
(3)	$16 \times 100 : 16 = 100\%$			$43 \times 100 : 48 = 89,5\%$		

Chú thích. $SI1$, $SI2$ là các giá trị SI theo thứ tự có trước giờ dự báo

(1) hoặc $SI2 \leq -3$ và $-3 < SI1 \leq 0$

(2) Tương quan giữa giá trị SI và mưa chưa xét tới phân bố gió.

(3) Tương quan giữa giá trị SI và mưa khi đã xét tới phân bố gió viết $SI \leq -3$ nghĩa là cả SI_{100} và SI_{12} đều ≤ -3 .

III. PROFIN GIÓ TẠI HÀ NỘI

Trong các nhân tố hỗ trợ cho SI thì profin gió tại Hà Nội đóng vai trò quan trọng nhất đối với quá trình gây mưa. Thật vậy, quá trình tạo ẩm đề cho việc gây mưa được thuận lợi có liên quan chặt chẽ với một số dạng hoàn lưu

quy mô khu vực mà trong một chừng mực nhất định có thể nhận biết được qua kết cấu của profin gió ở Hà Nội.

Ở Hà Nội có hai dạng chính của của profin gió thuận lợi cho quá trình tạo ẩm là:

- *Dạng một*: Quan sát hai profin gió liên tiếp trước lúc dự báo thấy ở các tầng (từ mặt đất tới 5000m) hướng gió ít nhiều đều có thay đổi (biến đổi càng nhiều càng tốt) và tốc độ gió nói chung phải tương đối lớn (từ 50m/s trở lên). (Hình 1a).

- *Dạng hai*: Từ tầng thấp tới mức 900m (có khi lên tới 1500m) gió có hướng nam tới đông nam và nói chung tốc độ gió cũng tương đối lớn (từ 2m/s trở lên) bên trên đó có gió hướng tây nam mạnh (5-10m/s). (Hình 1b).

Hai dạng profin gió này được coi là «profin gió thuận lợi». Kết quả phân tích số liệu của các năm trên cho thấy tất cả những ngày có profin gió thuận lợi đều tương ứng với các giá trị của $SI \leq 0$. Hầu hết các quá trình mưa đều liên quan chặt chẽ với một trong hai dạng profin gió thuận lợi kể trên. Tuy nhiên, điều ngược lại không phải bao giờ cũng đúng mà nó chỉ đạt được khoảng 70% (bảng 2).

IV. CÁC CHỈ TIÊU DỰ BÁO

Qua những kết quả nghiên cứu trên, chúng tôi đưa ra các chỉ tiêu dự báo mưa (có lượng mưa $R^* \geq 8 \text{ mm/12h}$) cho khu vực Hà Nội trong các tháng VIII, IX, X như sau:

Chỉ tiêu 1: Nếu hai giá trị liên tiếp của SI ngay trước giờ dự báo đều nhỏ hơn -3 thì trong 6 - 24 giờ sau ở Hà Nội có mưa R^* với độ tin cậy 88,9%. Nếu đồng thời tồn tại phân bố gió thuận lợi tại Hà Nội thì độ tin cậy đạt 100%.

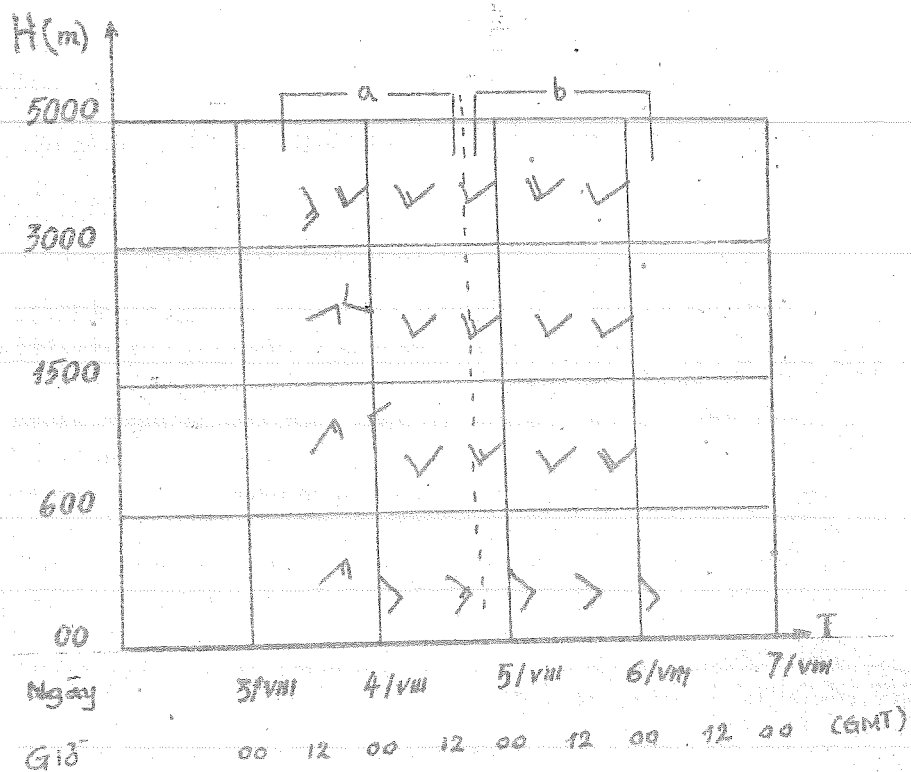
Chỉ tiêu 2: Nếu một trong hai giá trị liên tiếp của SI trước giờ dự báo giảm xuống, bằng hoặc nhỏ hơn -3 còn giá trị kia cũng giảm xuống trong khoảng $-3 < SI \leq 0$ và còn có xu thế giảm thì trong 6 - 24 giờ sau ở Hà Nội có mưa R^* với độ tin cậy 76,8%. Nếu đồng thời tồn tại phân bố gió thuận lợi ở Hà Nội thì độ tin cậy là 89,5%.

Chú ý: Nếu đã hoặc đang xảy ra mưa (lượng mưa chưa lớn: $R \leq 8 \text{ mm/12h}$) mà một trong hai chỉ tiêu trên vẫn đạt thì hai chỉ tiêu đó vẫn còn nguyên ý nghĩa. Trường hợp lượng mưa đã lớn ($R \geq 8 \text{ mm/12h}$) thì tình hình mưa vẫn còn nhiều khả năng tiếp diễn nhưng lượng mưa có thể nhỏ hơn R^* .

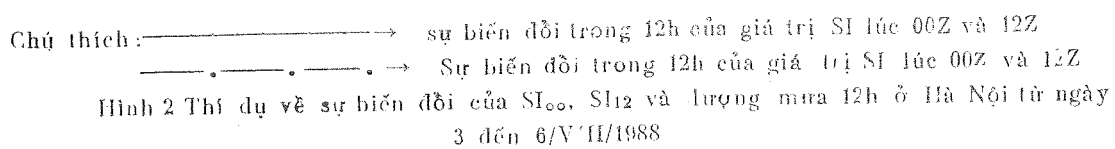
Có thể hình dung được cách sử dụng cụ thể của hai chỉ tiêu trên qua các thí dụ ở hình 1, hình 2 và bảng 2.

V - KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Các chỉ tiêu trên đã được thử nghiệm tại phòng Dự báo khí tượng hạn ngắn (Cục Dự báo KTTV) để dự báo mưa ($R^* \geq 8 \text{ mm/12h}$) cho khu vực Hà Nội trong các tháng X năm 1987 và tháng VIII, IX năm 1988. Kết quả được trình bày ở bảng 3.



Hình 1. Thí dụ về profin gió thuận lợi
(từ ngày 3 đến 6 tháng VIII năm 1988)



**Bảng 3 Số lần xuất hiện các giá trị SI, phân bố gió thuận lợi
và mưa H* ở Hà Nội**

Năm tháng	$SI \leq -3$	Phân bố gió thuận lợi	Mưa	$SI_1 \leq -3$ $-3 < SI_2 \leq 0$ (1)	Phân bố gió thuận lợi	Mưa
1987 X	4	4	4	4	3	2
1988 VIII	7	6	6	6	5	4
IX	1	1	1	4	4	3
Tổng	12	11	11	14	12	9
% (2)	$11 \times 100 : 12 = 92,5\%$			$9 \times 100 : 14 = 64,4\%$		
(3)	$11 \times 100 : 11 = 100\%$			$9 \times 100 : 12 = 75,0\%$		

Ch: thích: — SI_1, SI_2 là các giá trị SI theo thứ tự có trước giờ dự báo.

— $SI \leq -3$ có nghĩa là cả SI_{00} và SI_{12} đều < -3 .

(1) hoặc $SI_2 \leq -3$ và $-3 < SI_1 \leq 0$

(2) Tương quan giữa giá trị SI và mưa chưa xét tới phân bố gió.

(3) Tương quan giữa giá trị SI và mưa khi đã xét tới phân bố gió.