

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG HẠN HÁN VÀ XÂY DỰNG MÔ HÌNH DỰ BÁO DỰ BÁO HẠN HÁN CHO KHU VỰC NAM TRUNG BỘ VÀ TÂY NGUYÊN

TS. Nguyễn Đức Hậu

Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương

Những năm gần đây ở khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên thường xảy ra hạn hán kéo dài. Bài báo này trình bày kết quả sử dụng chỉ số Sa.I để đánh giá khả năng xảy ra hạn hán và các đặc trưng của nó ở khu vực này, đồng thời nghiên cứu mối quan hệ giữa sự biến đổi của nhiệt độ mặt nước biển (SSTA) ở các khu vực đặc trưng hiện tượng ENSO với trị số Sa.I ở các nơi trên khu vực Nam Trung Bộ - Tây Nguyên; từ đó, tác giả xây dựng mô hình dự báo và cảnh báo hạn dài về "hạn khí tượng".

1. Đặt vấn đề

Hạn hán gây ra những thiệt hại lớn về kinh tế-xã hội, là một trong những thiên tai được nhiều nước trên toàn thế giới quan tâm nghiên cứu [10]. Ở Việt Nam, những năm gần đây hạn hán thường xuyên xảy ra nhiều nơi. Năm 2004, đầu năm 2005 và cuối năm 2006, hạn xảy ra nặng nề ở các tỉnh thuộc Nam Trung Bộ và Tây Nguyên đã trở thành một vấn đề đang được Nhà nước ta quan tâm. Khái niệm "hạn khí tượng" được coi là hiện tượng kéo dài thiếu hụt nghiêm trọng lượng mưa so với giá trị chuẩn nhiều năm cùng thời kỳ trong điều kiện nhiệt độ cao hơn giá trị chuẩn nhiều năm. Bài báo này sử dụng chỉ số cán cân nhiệt ẩm Sa.I để đánh giá khả năng xảy ra hạn hán và các đặc trưng của nó ở khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, đồng thời xây dựng phương pháp dự báo hạn dài về "hạn khí tượng", góp phần phục vụ công tác chỉ đạo sử dụng nguồn nước, điều hành phòng chống hạn hán ở đây.

2. Đánh giá khả năng xảy ra hạn khí tượng ở khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên

Hạn hán được phân loại theo tình trạng xảy ra: hạn khí tượng, hạn nông nghiệp, hạn thủy văn và hạn kinh tế-xã hội... Trong những loại hạn hán nêu trên, hạn khí tượng là một hiện tượng tự nhiên được coi là thiên tai, tạo thành bởi sự thiếu hụt nghiêm trọng lượng mưa so

với chuẩn, kéo dài.

Đối với hạn khí tượng, có nhiều chỉ tiêu để xác định tùy theo mục đích và ý nghĩa mà các nhà nghiên cứu khí tượng-thủy văn đưa ra cho một vùng cụ thể nào đó. Trong bài báo này, tác giả sử dụng chỉ tiêu Sa.I (Sazonov Index) đặc trưng về cán cân nhiệt - ẩm để nghiên cứu xác định và dự báo hạn khí tượng [2], [8]:

$$Sa.I = \frac{\Delta T}{\sigma T} - \frac{\Delta R}{\sigma R}$$

Trong đó: ΔT , ΔR - Chuẩn sai nhiệt độ và lượng mưa tháng;

σR , σT Độ lệch chuẩn sai nhiệt độ và lượng mưa tháng đó.

Với chỉ tiêu này, mức độ hạn - úng được đánh giá như sau:

Sa.I > 1: khô hạn ; Sa.I > 2: hạn nặng ;

Sa.I < -1: dư thừa nước;

Sa.I < -2: úng ngập.

Như vậy, Sa.I dương càng lớn, mức độ hạn càng nghiêm trọng. Ngược lại, khi Sa.I mang dấu âm (-) sẽ tương ứng với trường hợp dư thừa nước, trị số âm càng nhỏ, mức độ úng ngập càng nguy hiểm.

Trong các công trình gần đây, chỉ số Sa.I đã được tác giả sử dụng để khảo sát mức độ hạn khu vực Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ cho kết quả rất khả quan [3]. Đối với Nam Trung Bộ

và Tây Nguyên, chỉ tiêu này càng cho thấy phù hợp hơn các chỉ tiêu khác, vì nó đề cập đến vai trò tác động của nhiệt độ, tình trạng khô hạn: khi lượng mưa thấp, nền nhiệt độ càng cao thì mức độ khô hạn càng căng thẳng.

Trong bài báo này, để xác định đặc trưng chỉ số khô hạn Sa.I ở khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, tác giả sử dụng số liệu lượng mưa và nhiệt độ của 24 trạm khí tượng tiêu biểu cho khu vực nghiên cứu, với chuỗi số liệu đã được kiểm tra và chỉnh lý, từ năm 1960 đến 2004. Do vậy, các kết quả tính toán và phân

tích có thể đạt được độ tin cậy cần thiết.

Khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên có đặc điểm địa hình phức tạp và phân hoá mạnh mẽ [8], nên trong công trình này, việc đánh giá khả năng khô hạn đã được thực hiện cho các địa điểm đặc trưng mỗi phân khu nhỏ.

a. Đánh giá khả năng xảy ra hạn hán theo các cấp của Sa.I

Trên chuỗi số liệu 1960 - 2000, khả năng xuất hiện các cấp của trị số Sa.I tại các địa điểm và các phân khu như sau (bảng 1 và bảng 2):

Bảng 1. Tần suất (%) giá trị Sa.I > +1 (tần suất xảy ra hạn khí tượng)

Địa Điểm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nam Trung Bộ												
Đà Nẵng	23.8	26.2	24.4	24.4	34.1	26.8	24.4	29.3	29.3	24.4	15.0	22.0
Tam Kỳ	14.3	33.3	23.8	19.0	38.1	38.1	42.9	28.6	38.1	28.6	28.6	28.6
Trà My	25.0	33.3	29.2	33.3	25.0	16.7	25.0	33.3	33.3	25.0	20.8	16.7
Quảng Ngãi	27.5	30.0	30.0	25.0	27.5	30.0	29.3	34.1	29.3	26.8	22.0	24.4
Ba Tư	19.0	19.0	33.3	38.1	33.3	25.0	25.0	42.9	28.6	14.3	14.3	14.3
Hoài Nhơn	12.5	33.3	28.0	24.0	36.0	28.0	32.0	40.0	32.0	28.0	20.8	25.0
Quy Nhơn	19.5	26.8	24.4	31.7	14.6	31.7	32.5	31.7	34.1	26.8	17.5	32.5
Tuy Hòa	22.0	22.0	26.8	26.8	26.8	31.7	33.3	26.2	23.8	21.4	31.7	19.5
Nha Trang	28.6	16.7	24.4	24.4	23.8	26.2	20.9	23.3	28.6	21.4	25.6	30.2
Cam Ranh	29.2	13.6	24.0	16.0	32.0	28.0	16.0	28.0	24.0	25.0	34.8	29.2
Phan Thiết	18.6	16.3	18.6	38.1	33.3	28.6	20.9	16.3	30.2	30.2	25.6	19.5
Hàm Tân	16.7	17.4	29.2	29.2	32.0	24.0	28.0	32.0	24.0	20.0	34.8	16.7
Tây Nguyên												
Đắk Tô	25.0	25.0	33.3	28.6	38.1	23.8	28.6	23.8	23.8	14.3	14.3	28.6
Kon Tum	28.6	33.3	30.0	32.3	33.3	20.0	16.7	22.6	25.8	23.3	13.3	20.7
Pleiku	25.0	20.0	25.0	25.0	35.0	35.0	27.5	33.3	28.2	25.6	20.0	22.5
An Khê	18.2	31.8	36.4	22.7	31.8	18.2	22.7	22.7	22.7	22.7	9.1	18.2
AYunpa	26.1	21.7	30.4	39.1	30.4	26.1	26.1	34.8	21.7	27.3	9.1	17.4
Buôn Hồ	25.0	30.0	20.0	30.0	25.0	30.0	15.0	30.0	20.0	25.0	10.0	20.0
M'Đrăc	20.8	25.0	29.2	29.2	33.3	25.0	25.0	33.3	33.3	25.0	16.7	20.8
Buôn M'Thuột	25.6	23.1	25.6	20.5	30.8	28.2	28.2	23.1	30.8	25.6	23.1	23.1
Đăk Nông	20.8	13.0	29.2	25.0	29.2	25.0	21.7	26.1	17.4	21.7	26.1	13.0
Đà Lạt	22.9	25.0	20.0	35.3	25.7	22.9	25.7	20.0	23.5	22.9	21.9	15.2
Liên Khương	28.6	38.1	33.3	38.1	33.3	14.3	23.8	28.6	33.3	23.8	25.0	28.6
Bảo Lộc	21.1	21.1	28.9	36.8	23.7	26.3	28.9	31.6	28.9	23.7	21.6	21.1

Bảng 1 cho thấy khả năng xuất hiện hạn, (Sa.I > 1) ở các địa điểm như sau:

+ Hạn hán có thể xảy ra ở bất kỳ tháng nào trong năm, kể cả các tháng trong mùa mưa. Điều này, đã được thể hiện trong mùa mưa

năm 2003, 2004 và năm 2006 vừa qua.

+ Với tần suất xảy ra >30% (số in đậm nghiêng trong bảng 1 và 2), cho thấy diễn biến ở Nam Trung Bộ phức tạp hơn Tây Nguyên: ở Nam Trung Bộ có thể xuất hiện ở hầu hết các

tháng (trừ tháng 1) và có sự bất đồng giữa các địa điểm trong cùng 1 vùng (thể hiện tính cục bộ); còn ở Tây Nguyên tập trung xuất hiện vào hai thời kỳ tháng 2 - 6 và tháng 7 - 9.

+ Một số nơi tần suất xảy ra rất cao (lớn hơn 40%), như: Tam Kỳ, Ba Tơ, Hoài Nhơn. Nơi ít xảy ra nhất ở Nam Trung Bộ là Nha Trang, ở Tây Nguyên là Đắc Nông.

+ Với mức "hạn nặng" (bảng 2), nơi có tần suất cao nhất là Trà My và Hàm Tân (trên

20% số năm), các nơi khác tần suất chỉ dưới 20%. Đáng chú ý, có một số tháng, không có khả năng xuất hiện hạn nặng ở Tam Kỳ (tháng 1), Ba Tơ (tháng 3), Cam Ranh (tháng 2 và 12), Đắc Tô (tháng 1, 2, 11), Đắc Nông (tháng 12), Liên Khương (tháng 12), Bảo Lộc (tháng 11)... Tần suất Sa.I có giá trị $> +2$ ở Nam Trung Bộ phổ biến ở mức từ 5 - 15%; ở các nơi Tây Nguyên phổ biến ở mức từ 5%-10%.

Bảng 2. Tần suất (%) giá trị Sa.I $> +2$ (hạn hán ở mức độ nặng)

Địa Điểm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nam Trung Bộ												
Đà Nẵng	4.8	9.5	12.2	9.8	12.2	7.3	9.8	9.8	9.8	9.8	2.5	4.9
Tam Kỳ	0.0	4.8	4.8	0.0	19.0	9.5	4.8	14.3	4.8	9.5	4.8	4.8
Trà My	4.2	12.5	8.3	8.3	12.5	4.2	20.8	8.3	16.7	12.5	8.3	4.2
Quảng Ngãi	5.0	5.0	2.5	10.0	10.0	15.0	7.3	9.8	9.8	14.6	4.9	4.9
Ba Tơ	4.8	19.0	0.0	4.8	4.8	15.0	10.0	9.5	9.5	14.3	4.8	4.8
Hoài Nhơn	4.2	12.5	8.0	8.0	12.0	12.0	12.0	4.0	16.0	8.0	4.2	4.2
Quy Nhơn	4.9	7.3	2.4	4.9	4.9	9.8	12.5	7.3	9.8	9.8	5.0	5.0
Tuy Hòa	0.0	12.2	4.9	9.8	14.6	14.6	9.5	9.5	16.7	2.4	7.3	7.3
Nha Trang	2.4	4.8	2.4	4.9	4.8	7.1	4.7	11.6	16.7	14.3	7.0	2.3
Cam Ranh	4.2	0.0	4.0	8.0	16.0	12.0	4.0	16.0	12.0	4.2	4.3	0.0
Phan Thiết	2.3	2.3	2.3	4.8	4.8	14.3	11.6	9.3	7.0	11.6	4.7	4.9
Hàm Tân	4.2	4.3	4.2	8.3	20.0	12.0	4.0	12.0	12.0	12.0	4.3	4.2
Tây Nguyên												
Đắc Tô	0.0	0.0	14.3	14.3	4.8	9.5	9.5	9.5	4.8	4.8	0.0	4.8
Kon Tum	7.1	7.4	6.7	12.9	13.3	10.0	6.7	9.7	6.5	6.7	3.3	3.4
Pleiku	5.0	5.0	10.0	10.0	10.0	15.0	10.0	7.7	15.4	5.1	5.0	5.0
An Khê	4.5	9.1	4.5	9.1	13.6	13.6	13.6	9.1	4.5	9.1	4.5	4.5
AYunpa	4.3	4.3	13.0	8.7	13.0	17.4	17.4	13.0	17.4	9.1	9.1	8.7
Buôn Hồ	5.0	5.0	10.0	15.0	20.0	15.0	10.0	15.0	10.0	15.0	5.0	5.0
M'Đrăc	4.2	12.5	12.5	12.5	8.3	16.7	12.5	12.5	12.5	8.3	8.3	8.3
Buôn Mê Thuột	2.6	2.6	5.1	7.7	10.3	15.4	12.8	7.7	7.7	10.3	10.3	5.1
Đăk Nông	4.2	4.3	4.2	16.7	12.5	8.3	4.3	13.0	8.7	8.7	4.3	0.0
Đà Lạt	2.9	0.0	8.6	8.8	8.6	11.4	14.3	5.7	8.8	5.7	6.3	3.0
Liên Khương	9.5	9.5	14.3	19.0	9.5	4.8	9.5	19.0	9.5	9.5	10.0	0.0
Bảo Lộc	2.6	5.3	5.3	5.3	13.2	10.5	7.9	15.8	7.9	2.6	0.0	5.3

b. Đánh giá khả năng xảy ra hạn hán dị thường theo giá trị cực đại của Sa.I

Trong thời kỳ 1960 đến 2000, đặc trưng giá trị cực đại của Sa.I ở các địa điểm (bảng 3) như sau: Tháng xuất hiện giá trị cực đại thường từ tháng 4 - 10 ở Nam Trung Bộ và từ tháng 6 - 9 ở Tây Nguyên. Với giá trị Sa.I cực

đại từ 3,1 - 6,6, tình hình khô hạn ở mức độ nghiêm trọng, bởi vậy được coi là khô hạn dị thường.

Trị số tối cao tuyệt đối của Sa.I ở khu vực Nam Trung Bộ đạt tới 5.4 tại Phan Thiết và ở khu vực Tây Nguyên đạt tới 6.6 tại Kon Tum.

Bảng 3. Giá trị Sa.I cực đại ở một số địa điểm đại diện

Địa điểm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nam Trung Bộ												
Đà Nẵng	2.2	2.4	2.6	2.3	2.9	3.6	2.2	3.1	2.9	3.4	2.1	3.3
Tam Kỳ	3.0	3.0	2.1	2.1	2.5	2.8	2.5	2.3	3.1	3.1	2.4	2.3
Trà My	2.8	3.0	3.2	3.2	2.8	2.8	2.7	2.7	3.8	3.4	3.2	3.4
Quảng Ngãi	2.2	2.6	2.1	2.7	2.6	3.6	2.7	2.9	3.4	3.7	2.3	2.6
Ba Tư	2.5	3.1	1.8	2.0	2.5	2.9	2.6	2.4	3.0	2.9	2.4	2.0
Hoài Nhơn	2.6	2.6	2.1	2.9	3.1	3.5	3.6	2.3	3.2	2.8	2.8	2.0
Quy Nhơn	2.8	3.1	2.0	3.4	2.5	2.9	3.0	3.1	3.4	3.1	2.5	2.2
Tuy Hòa	1.9	3.0	2.3	3.5	2.8	3.5	3.5	2.9	3.1	2.6	2.3	3.0
Nha Trang	2.7	2.5	2.4	2.5	3.5	3.1	3.1	2.5	3.3	4.0	2.7	2.0
Cam Ranh	2.2	1.9	2.0	2.8	3.0	3.4	3.4	2.8	2.1	4.4	2.1	1.7
Phan Thiết	2.3	2.1	2.8	2.1	3.4	4.2	4.5	5.4	3.2	3.9	2.7	3.0
Hàm Tân	2.5	2.2	2.8	2.4	3.3	3.2	3.7	2.4	2.5	2.9	2.3	2.6
Tây Nguyên												
Đắk Tô	1.8	1.8	2.6	2.9	2.1	4.1	4.8	2.8	3.3	2.0	1.5	2.1
Kon Tum	2.3	3.0	3.3	2.7	2.7	4.8	6.6	5.3	4.9	3.6	2.8	2.1
Pleiku	2.2	2.8	2.7	3.5	3.0	4.2	5.5	3.3	3.1	3.2	2.3	2.3
An Khê	2.3	2.3	2.1	2.8	3.7	2.7	3.6	4.1	3.8	4.3	2.9	2.6
A Yunpa	2.9	2.8	2.6	2.1	2.3	3.9	3.5	3.1	3.7	3.6	2.8	2.3
Buôn Hồ	2.8	2.0	3.0	3.7	2.7	3.0	4.6	3.1	3.0	2.9	2.1	2.9
M'Đrăc	3.2	3.4	2.5	3.1	3.4	3.4	4.6	3.6	4.3	3.7	2.9	2.9
Buôn Mê Thuột	2.7	2.3	2.6	3.1	2.9	3.4	3.2	2.3	3.1	3.2	2.7	2.7
Đắk Nông	2.7	3.2	4.9	3.8	3.0	4.7	4.2	3.0	5.6	3.6	2.1	1.9
Đà Lạt	3.1	1.9	2.9	2.5	3.5	2.5	3.9	2.9	3.5	2.5	2.3	2.1
Liên Khương	2.1	2.6	2.6	2.6	3.7	2.2	3.0	4.0	4.1	2.9	2.2	2.0
Bảo Lộc	2.9	2.1	2.9	2.5	3.9	3.6	4.4	3.1	2.9	2.8	1.8	3.1

c. Độ biến động của Sa.I

Biên độ dao động của Sa.I giữa giá trị cực đại và cực tiểu là rất lớn (bảng 4), nhất là trong các tháng mùa mưa. Độ biến động cực đại các nơi đạt tới từ 7,0 - 10,2. Điều này cho thấy mức độ phức tạp chế độ mưa - nhiệt ở đây, từ khả năng xảy ra khô hạn nghiêm trọng đến khả năng ngập úng nguy hiểm. Phòng chống thiên tai ở khu vực này, phòng chống hạn hán tiến hành song song với phòng chống lũ lụt.

Bảng 4 cho thấy những tháng Sa.I có biên độ dao động lớn ở phía bắc Nam Trung Bộ phổ biến xuất hiện vào tháng 12 và phía bắc của

Tây Nguyên thường xuất hiện vào tháng 12, còn các nơi khác xuất hiện không đồng nhất. Đặc điểm này một lần nữa cho thấy sự phân hoá mạnh mẽ chế độ mưa - nhiệt giữa các địa điểm có thể xảy ra ngay cùng khu vực với nó nơi này khô hạn, thì, nơi khác úng ngập (chẳng hạn tháng 11/2004: trong khi Ba Tư - Quảng Ngãi xảy ra úng ngập hiểm thấy, thì Phan Thiết, Hàm Tân, Đắk Tô, Liên Khương vẫn chịu hạn hán).

Bảng 4. Biến động của giá trị Sa.I ở các địa điểm lựa chọn

Địa điểm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nam Trung Bộ												
Đà Nẵng	4.9	5.7	5.8	7.9	8.4	9.5	6.6	9.4	8.6	8.3	5.4	10.1
Tam Kỳ	5.0	8.2	5.6	6.7	6.1	7.1	7.1	5.5	7.3	6.9	4.5	8.3
Trà My	5.6	8.0	6.5	6.4	8.0	7.6	6.5	5.4	7.6	6.0	4.8	5.8
Quảng Ngãi	6.9	6.1	6.0	6.6	6.3	7.9	6.7	7.9	6.8	7.1	6.6	8.4
Ba Tư	5.3	6.3	6.3	5.4	5.0	5.8	4.6	6.7	6.1	6.7	4.3	7.7
Hoài Nhơn	6.9	7.2	6.9	6.5	7.0	6.6	6.7	6.3	7.7	5.3	4.1	6.4
Quy Nhơn	7.2	6.5	8.4	7.7	5.7	7.2	6.7	6.8	7.1	7.7	6.6	7.5
Tuy Hòa	5.6	7.0	7.1	7.7	6.9	6.7	6.9	9.2	9.6	8.2	5.8	8.7
Nha Trang	5.4	5.5	6.7	6.6	7.1	8.0	7.2	7.4	6.6	7.2	7.0	5.3
Cam Ranh	4.7	3.7	7.7	6.5	6.0	7.1	8.0	6.2	5.6	6.7	4.0	5.2
Phan Thiết	8.7	5.9	8.2	5.6	6.6	7.6	9.1	8.7	6.1	7.5	6.4	6.4
Hàm Tân	6.0	5.6	6.3	5.9	6.2	6.2	6.4	5.9	6.6	7.2	5.7	6.6
Tây Nguyên												
Đắk Tô	4.5	7.0	5.9	5.5	6.4	7.5	9.5	6.0	7.0	5.3	4.1	5.8
Kon Tum	6.2	5.1	6.3	6.5	7.7	8.0	9.9	8.6	8.0	6.3	5.6	7.0
Pleiku	6.4	7.0	6.2	7.8	7.5	8.5	10.2	9.2	7.1	6.7	5.4	7.8
An Khê	5.1	5.2	5.9	6.0	6.2	5.2	6.9	7.0	6.9	8.2	4.5	6.0
AYunpa	5.7	4.8	7.1	6.0	4.9	6.5	8.1	6.9	6.7	6.4	4.5	5.6
Buôn Hồ	6.3	5.1	8.7	6.3	5.8	6.9	8.0	7.0	5.0	5.8	3.7	4.9
M'Drác	6.4	6.4	7.0	6.4	6.1	6.4	8.3	6.8	6.9	7.1	4.5	6.8
Buôn Mê Thuột	8.0	6.2	5.3	5.3	6.2	6.9	6.3	7.5	7.4	6.3	7.8	8.6
Đắk Nông	6.3	6.5	7.4	8.2	7.8	7.2	7.3	6.9	8.1	6.1	4.6	3.3
Đà Lạt	6.4	5.0	6.3	6.9	7.6	6.3	7.4	6.8	6.2	5.4	4.7	7.1
Liên Khương	6.2	6.5	4.6	5.4	7.0	4.1	5.7	6.9	5.8	5.5	4.4	5.1
Bảo Lộc	7.0	4.5	8.1	6.4	7.1	7.2	8.1	7.1	5.7	7.5	4.2	7.0

3. Mô hình Dự báo hạn khí tượng khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên

a. Quan hệ của SST ở 4 khu vực xích đạo Thái Bình Dương (TBD) với Sa.I tại các địa điểm đặc trưng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên

Nằm ở phần giữa và chiếm khoảng gần 1/3 diện tích lãnh thổ Việt Nam, phía đông giáp liền với Biển Đông, phía Bắc là vùng núi Bắc Trung Bộ, phía Nam là Đồng bằng Nam Bộ và phía tây tiếp giáp Lào - Campuchia chia. Địa hình khu vực Tây Nguyên - Nam Trung Bộ bị chia cắt phức tạp bởi dải Trường Sơn. Khí hậu, thời tiết ở đây chịu ảnh hưởng lớn của dải Trường Sơn [8]. Điều kiện hoàn lưu mang đặc điểm miền nhiệt đới gió mùa, trong đó các khối khí

đại dương đóng vai trò hết sức quan trọng. Cường độ và phạm vi hoạt động của các khối khí biển biến đổi theo mùa và luôn biến động, gây ra sự biến đổi mạnh về thời tiết và lượng mưa. Do vậy, tuy chế độ nhiệt - ẩm giữa Tây Nguyên và Nam Trung Bộ khác biệt nhau rõ rệt, nhưng đều chịu sự tác động mạnh mẽ của các khối khí biển và sự hoạt động của các đới gió.

Với lý do trên, tác giả dựa vào hệ quả của quá trình tương tác đại dương - khí quyển [1], [4], [5], [7], [9] tác giả đã tiến hành phân tích và đánh giá quan hệ của nhiệt độ mặt nước biển (SST) ở các khu vực ENSO với chỉ số hạn hạn Sa.I ở các địa điểm thuộc khu vực Nam

Trung Bộ và Tây Nguyên theo thời đoạn: tháng và mùa (3 tháng), từ đó xây dựng mô hình dự báo hạn dài về "hạn khí tượng" cho các khu vực này.

Số liệu SST sử dụng để nghiên cứu được lấy tại 4 khu vực A, B, C, D tiêu biểu vùng xích đạo - nhiệt đới TBD từ 1960 đến nay; vị trí các khu vực biển này gồm: khu A ($5^{\circ}\text{S} - 5^{\circ}\text{N}$; $160^{\circ}\text{E} - 150^{\circ}\text{W}$); khu B ($5^{\circ}\text{S} - 5^{\circ}\text{N}$; $150^{\circ}\text{W} - 90^{\circ}\text{W}$), khu C ($10^{\circ}\text{S} - 0^{\circ}$; $90^{\circ}\text{W} - 80^{\circ}\text{W}$) và khu D ($0^{\circ} - 14^{\circ}\text{N}$; $130^{\circ}\text{E} - 150^{\circ}\text{E}$).

Việc xác định mối quan hệ giữa sự biến động của SST với Sa.I được thông qua ma trận tương quan giữa các giá trị Sa.I tháng và mùa tại các địa điểm đặc trưng với chuẩn sai tháng và mùa (SSTA) ở 4 khu vực biển. Kết quả phân tích tập các ma trận tương quan cho một số nhận xét như sau (bảng 5).

- Hầu hết các nơi đều thể hiện giữa trị số

Sa.I với SSTA có quan hệ rất tốt; hệ số tương quan (HSTQ) cao nhất ở các địa điểm từ 0.54 - 0.84. Nhiều nơi có giá trị HSTQ cực đại đạt mức rất cao, tiêu biểu là các địa điểm: Tam Kỳ, Trà My, Ba Tơ, Hoài Nhơn, Đắc Tô, Pleiku, An Khê, Buôn Hồ, Đắc Nông, Liên Khương...

- Trong 4 khu vực biển nêu trên, ở khu A và khu B có quan hệ cao nhất với Sa.I các địa điểm lựa chọn, và có dạng tương quan thuận. Điều này cho thấy: khi những khu vực này có SSTA dương càng lớn (ứng với thời kỳ El Nino) thì khả năng khô hạn ở Nam Trung Bộ và Tây Nguyên càng cao.

- Khu D có quan hệ thấp nhất và là tương quan nghịch, tuy nhiên cũng có thời kỳ xuất hiện HSTQ cao như: quan hệ của nó với các địa điểm phía bắc Nam Trung Bộ và phần giữa Tây Nguyên.

Bảng 5. HSTQ lớn nhất giữa SSTA 4 khu vực biển với Sa.I các địa điểm lựa chọn

Địa điểm	Khu A	Khu B	Khu C	Khu D
Nam Trung Bộ				
Đà Nẵng	0.47	0.49	-0.54	-0.46
Tam Kỳ	0.77	0.78	0.56	0.61
Trà My	0.65	0.79	0.62	-0.50
Quảng Ngãi	0.50	0.57	-0.58	-0.44
Ba Tơ	0.66	0.73	0.63	-0.58
Hoài Nhơn	0.72	0.71	0.59	-0.65
Qui Nhơn	0.54	0.51	0.51	0.39
Tuy Hoà	0.64	0.63	0.57	-0.50
Nha Trang	0.54	0.54	0.51	-0.33
Cam Ranh	0.69	0.57	0.57	-0.60
Phan Thiết	0.59	0.59	0.55	-0.50
İlham Tân	0.75	0.73	0.72	-0.68
Tây Nguyên				
Đắc Tô	0.69	0.83	0.71	-0.62
Kon Tum	0.46	0.59	-0.63	0.37
Plâycu	0.68	0.71	0.58	-0.47
An Khê	0.75	0.65	-0.59	-0.56
AYunpa	0.59	0.64	0.64	0.55
Buôn Hồ	0.76	0.75	0.76	-0.68
MĐrác	0.58	0.63	0.58	-0.63
Buôn Mê Thuột	0.60	0.59	0.60	-0.49
Đắc Nông	0.66	0.84	0.75	-0.60
Liên Khương	0.67	0.70	0.63	-0.50
Bảo Lộc	0.56	0.53	0.62	-0.40

b. Mô hình dự báo hạn cho các tháng và mùa ở khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên

Từ mối quan hệ trên, tác giả đã sử dụng SSTA làm những nhân tố xây dựng mô hình dự báo Sa.I theo phương pháp hồi qui có lọc và phân lớp, dựa vào chỉ tiêu để dự báo hạn khí tượng cho các tháng và mùa (bước trượt 3 tháng).

Các phương trình dự báo được xây dựng dựa vào chuỗi số liệu 40 năm (1961-2000). Thời kỳ 4 năm tiếp theo, từ 2001 đến năm 2004, số liệu được dùng làm chuỗi độc lập để đánh giá dự báo thử nghiệm của mô hình dự báo. Kết quả gồm:

+ Dự báo "hạn khí tượng" cho các tháng: mô hình được xây dựng bởi tập các phương trình dự báo Sa.I trong 12 tháng tại 24 địa điểm lựa chọn.

+ Dự báo "hạn khí tượng" cho mùa 3 tháng: Hạn hán nặng thường là do hệ quả của một quá trình ít mưa kéo dài nhiều tháng, bởi vậy

việc dự báo Sa.I mùa (3 tháng) đóng vai trò quan trọng và cần thiết. Mô hình dự báo mùa gồm tập các phương trình dự báo Sa.I mùa 3 tháng gối nhau (trượt liên tiếp): 1-2-3, 2-3-4, ..., 12-1-2 tại 24 địa điểm lựa chọn.

* Đánh giá mức chính xác của các phương trình dự báo Sa.I được dựa vào sai số cho phép trị số dự báo Sa.I, tính theo công thức:

$$S = \pm 0,67. \sigma \quad (1)$$

Trong đó: S - Sai số cho phép ; σ độ lệch chuẩn của chuỗi Sa.I.

* Đánh giá mức chính xác dự báo hạn khí tượng theo ngưỡng phân cấp hạn hán của Sa.I: "không hạn " và "có xảy ra hạn", được tính theo công thức sau:

$$D (\%) = \frac{n_{11} + n_{22}}{N} . 100\% \quad (2)$$

Với các ký hiệu trong (2) được trình bày ở bảng 6:

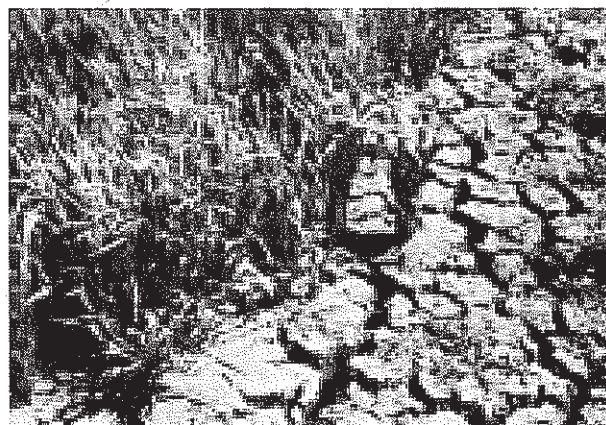
Bảng 6. Ký hiệu đánh giá dự báo theo ngưỡng

Dự báo \ Thực tế	Hạn	Không hạn
có hạn	n_{11}	n_{12}
không có hạn	n_{21}	n_{22}

Trong bảng 6 và công thức (2): n_{11} - số trường hợp dự báo đúng có hạn.

n_{22} - số trường hợp dự báo đúng không có hạn hán; n_{12} và n_{21} - số trường hợp dự báo sai có và không có hạn; $N = n_{11} + n_{12} + n_{21} + n_{22}$ - Tổng số trường hợp dự báo.

Mức chính xác của mô hình dự báo trên theo dãy số liệu phụ thuộc từ năm 1960 - 2000 như sau (bảng 7):



Bảng 7. Mức chính xác (D%) dự báo trên số liệu phụ thuộc

Dịa điểm dự báo	Dự báo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nam Trung Bộ													
Đà Nẵng	trị số Sa.I	69.8	67.4	74.4	62.8	60.5	60.5	62.8	60.5	66.7	66.7	64.3	79.1
	ngưỡng hạn	88.4	83.7	81.4	81.4	69.8	76.7	67.4	81.4	83.3	71.4	85.7	81.4
Tam Kỳ	trị số Sa.I	79.2	66.7	84.0	80.0	76.0	72.0	60.0	66.0	64.0	52.0	84.0	87.5
	ngưỡng hạn	79.2	70.8	92.0	72.0	84.0	76.0	80.0	84.0	80.0	76.0	88.0	83.3
Trà My	trị số Sa.I	84.6	88.5	80.8	88.5	84.6	69.2	76.9	73.1	73.1	65.4	65.4	80.8
	ngưỡng hạn	80.8	80.8	84.6	88.5	84.6	76.9	80.8	80.8	88.5	100	84.6	84.6
Quảng Ngãi	trị số Sa.I	71.4	64.3	69.0	76.2	73.6	61.9	46.5	60.5	53.5	65.1	69.0	69.0
	ngưỡng hạn	76.2	76.6	76.2	76.6	83.3	81.0	79.1	81.4	79.1	79.1	81.0	68.1
Ba Tư	trị số Sa.I	86.4	90.9	77.3	95.5	86.4	59.1	63.6	73.9	65.2	60.9	77.3	90.9
	ngưỡng hạn	90.9	90.9	77.3	95.5	81.8	77.3	86.4	78.3	87.0	95.7	81.8	86.4
Hoài Nhơn	trị số Sa.I	76.0	80.0	73.1	88.5	69.2	50.0	65.4	69.2	80.8	69.2	57.7	84.6
	ngưỡng hạn	76.0	84.0	76.9	80.8	69.2	73.1	92.3	84.6	88.5	76.9	80.8	76.9
Qui Nhơn	trị số Sa.I	76.2	61.9	69.0	61.0	55.0	52.5	66.3	57.1	63.4	56.1	60.0	57.5
	ngưỡng hạn	83.3	76.6	85.7	85.4	77.5	72.5	68.3	69.0	82.9	70.7	70.0	72.5
Tuy Hoà	trị số Sa.I	64.3	73.8	78.6	59.5	54.6	52.4	50.0	61.9	64.3	66.7	73.8	61.9
	ngưỡng hạn	85.7	83.3	83.3	78.6	76.2	71.4	81.0	76.2	81.0	83.3	76.2	83.3
Nha Trang	trị số Sa.I	61.9	69.0	64.3	57.1	60.5	48.8	53.5	55.8	60.5	69.8	65.1	53.5
	ngưỡng hạn	81.0	64.3	81.0	73.6	74.4	79.1	79.1	72.1	81.4	76.7	76.7	83.7
Carm Ranh	trị số Sa.I	75.0	87.5	76.9	69.2	65.4	57.7	46.2	64.0	64.0	66.0	66.7	62.5
	ngưỡng hạn	87.5	83.3	84.6	73.1	80.8	80.8	69.2	84.0	76.0	88.0	79.2	83.3
Phan Thiết	trị số Sa.I	81.8	69.8	60.5	58.1	65.1	72.1	68.2	63.6	54.5	54.8	69.0	69.0
	ngưỡng hạn	79.5	86.0	76.7	83.7	81.4	86.0	81.8	84.1	79.5	69.0	85.7	88.1
Hàm Tân	trị số Sa.I	76.0	84.0	88.0	76.0	69.2	80.8	76.9	84.6	72.0	92.0	92.0	96.2
	ngưỡng hạn	72.0	92.0	72.0	92.0	86.5	80.8	84.6	86.5	96.0	84.0	88.0	92.3
Tây Nguyên													
Đắk Tô	trị số Sa.I	100	90.5	81.8	95.7	100	95.7	95.7	91.3	73.9	73.9	69.6	82.6
	ngưỡng hạn	90.5	85.7	81.8	87.0	95.7	87.0	91.3	100	78.3	73.9	91.3	95.7
Kon Tum	trị số Sa.I	65.4	80.8	71.4	76.6	92.9	75.0	64.3	64.3	82.1	89.3	71.4	74.1
	ngưỡng hạn	76.9	84.6	71.4	96.4	92.9	96.4	100	89.3	89.3	89.3	85.7	88.9
Pleiku	trị số Sa.I	65.9	78.0	80.5	73.2	80.5	70.7	78.0	58.5	61.0	63.4	60.0	70.0
	ngưỡng hạn	87.8	85.4	80.5	82.9	65.4	80.5	82.9	76.0	76.0	82.9	80.0	77.5
An Khê	trị số Sa.I	95.8	91.7	100	100	83.3	87.5	75.0	79.2	79.2	83.3	83.3	91.7
	ngưỡng hạn	83.3	83.3	83.3	91.7	79.2	83.3	79.2	87.5	79.2	87.5	87.5	79.2
A Yupa	trị số Sa.I	84.0	88.0	88.0	91.7	87.5	70.8	80.0	75.0	75.0	73.9	78.3	91.7
	ngưỡng hạn	84.0	92.0	80.0	100	87.5	79.2	76.0	83.3	91.7	82.6	91.3	95.8
Buôn Hồ	trị số Sa.I	95.0	100	95.0	85.0	75.0	90.0	100	85.0	80.0	80.0	89.5	89.5
	ngưỡng hạn	80.0	90.0	90.0	80.0	85.0	90.0	95.0	95.0	85.0	85.0	94.7	94.7
MĐrắc	trị số Sa.I	84.6	88.5	80.8	84.6	61.5	73.1	80.8	78.9	80.8	69.2	65.4	92.3
	ngưỡng hạn	92.3	92.3	84.6	84.6	73.1	84.6	88.5	88.5	96.2	88.5	84.6	84.6
Buôn Mê Thuột	trị số Sa.I	58.5	78.0	61.0	63.4	65.9	70.7	78.0	65.9	68.3	73.2	68.3	73.2
	ngưỡng hạn	85.4	95.1	82.9	76.0	82.9	87.6	70.7	87.8	80.5	78.0	73.2	92.7
Đắk Nông	trị số Sa.I	96.0	96.0	88.5	88.5	84.0	80.0	72.0	72.0	72.0	80.0	56.0	87.5
	ngưỡng hạn	96.0	84.0	92.3	96.2	96.0	84.0	80.0	86.0	84.0	88.0	88.0	83.3
Đà Lạt	trị số Sa.I	70.4	63.0	62.1	65.5	55.2	72.4	72.4	62.1	69.3	65.5	65.5	71.4
	ngưỡng hạn	88.9	77.8	55.2	62.1	65.5	82.8	79.3	72.4	81.5	82.8	86.2	82.1

Liên Khương	trị số Sa.I	81.0	100	90.5	81.0	71.4	57.1	76.2	81.0	65.0	75.0	70.0	65.0
	ngưỡng hạn	76.2	100	81.0	81.0	81.0	81.0	85.7	100	90.0	80.0	80.0	80.0
Bảo Lộc	trị số Sa.I	67.5	87.5	82.5	72.5	65.0	75.0	67.5	55.0	66.7	64.1	76.3	62.5
	ngưỡng hạn	90.0	77.5	75.0	82.5	82.5	85.0	77.5	77.5	76.9	82.1	86.8	85.0

Từ kết quả đánh giá ở bảng 7 ta có nhận xét như sau:

+ Nhìn chung, mức chính xác của dự báo hạn theo ngưỡng Sa.I (dự báo pha) có kết quả cao hơn so với dự báo giá trị Sa.I. Trong bảng 7, với dạng dự báo theo ngưỡng, nhiều nơi có kết quả dự báo đạt mức chính xác $D > 80\%$.

+ Tuy nhiên, những thời kỳ HSTQ giữa các nhân tố với $Sa.I > 0,7$ thì dự báo theo giá trị

Sa.I cho kết quả tốt hơn.

Đánh giá dự báo trên số liệu độc lập 4 năm (2001-2004)

Dự báo trên số liệu độc lập từ 2001 - 2003 và dự báo thử nghiệm 2004 cho thấy mô hình dự báo đạt yêu cầu đề ra. Trong bảng 8 và bảng 9 cho chất lượng dự báo giá trị Sa.I và dự báo hạn theo ngưỡng Sa.I trong 4 năm.

Bảng 8. Đánh giá mức chính xác các địa điểm trong 4 năm thử nghiệm dự báo với thời hạn 1 tháng

Khu vực	Tây Nguyên		Nam Trung Bộ	
	giá trị Sa.I	theo ngưỡng	giá trị Sa.I	theo ngưỡng
2001	71%	86%	72%	86%
2002	73%	93%	56%	80%
2003	57%	72%	53%	72%
2004	55%	70%	50%	74%

Bảng 9. Đánh giá mức chính xác các địa điểm trong 4 năm thử nghiệm dự báo với thời hạn 3 tháng

Khu vực	Tây Nguyên		Nam Trung Bộ	
	giá trị Sa.I	theo ngưỡng	giá trị Sa.I	theo ngưỡng
2001	80%	94%	74%	83%
2002	75%	93%	64%	74%
2003	74%	91%	79%	86%
2004	54%	75%	53%	74%

c. Mô hình cảnh báo hạn dị thường

Để cảnh báo hạn khí tượng dị thường, tác giả sử dụng Sa.I để xác định và lấy tiêu chí hiện tượng hạn khí tượng được coi là "dị thường" khi:

1 - Giá trị Sa.I 3 tháng đạt cực đại trong chuỗi số liệu;

2 - Xảy ra trên diện rộng (ở nhiều nơi).

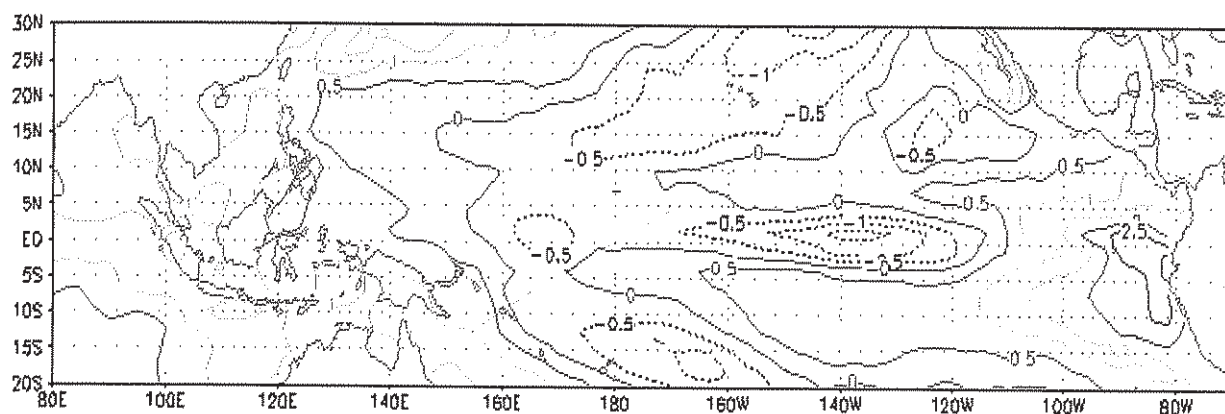
Từ tiêu chí đó, khô hạn dị thường được xác

định trong thời kỳ 1960-2000: ở khu vực Tây Nguyên phổ biến xảy ra từ tháng 5-6-7 đến 3 tháng 8-9-10, ở khu vực Nam Trung Bộ phổ biến xảy ra từ 3 tháng 4-5-6 đến 3 tháng 6-7-8. Nơi xuất hiện dị thường hạn nặng nhất ở Tây Nguyên là phần phía bắc Tây Nguyên; ngược lại, ở Nam Trung Bộ là phần cực nam Trung Bộ.

Như vậy, sự phân bố hạn nặng dị thường ở hai khu vực thể hiện khác nhau rõ rệt.

Từ xác định những thời kỳ hạn dị thường phân tích trong chuỗi số liệu, ta có thể xác định được trường SSTA vùng xích đạo - nhiệt đới Thái Bình Dương trong thời kỳ đó, trên cơ

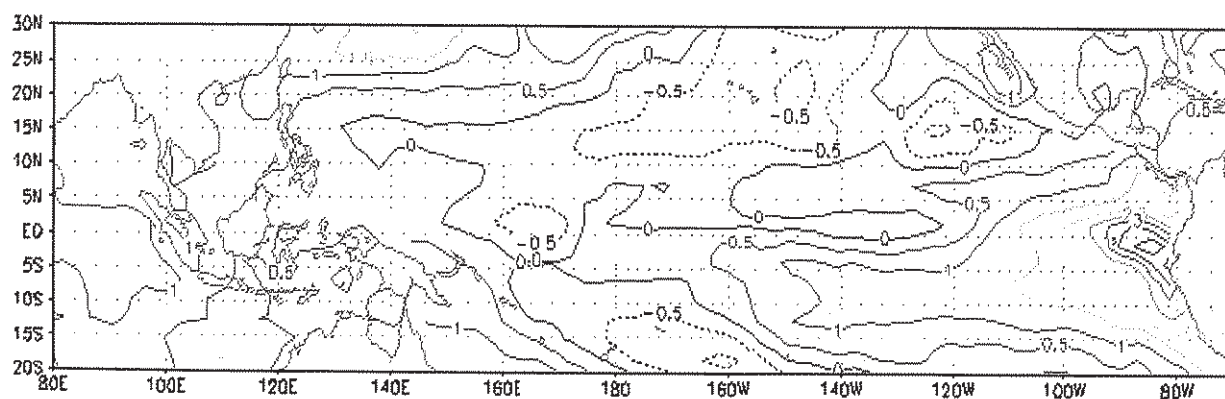
sở phương pháp tương tự, ta có mô hình trường SSTA cảnh báo hạn nặng dị thường ở Tây Nguyên (hình 1) và ở Nam Trung Bộ (hình 2).



Hình 1. Mô hình cảnh báo hạn khí tượng dị thường ở Tây Nguyên

Đặc trưng trường SSTA trong mô hình hạn khí tượng dị thường ở Tây Nguyên (hình 1) như sau: Trung tâm chuẩn sai dương (+) rất cao nằm tại khu C, với giá trị cực đại SSTA $> +3^{\circ}\text{C}$; ngược lại, toàn bộ vùng biển khu A và khu B có chuẩn sai âm (-), trong đó vùng trung tâm "âm" nằm ở khu B có giá trị cực tiểu

SSTA $< -1^{\circ}\text{C}$; Gradient SST giữa khu B và khu C rất lớn; ngoài ra, toàn bộ khu vực Vịnh Ben Gan và Biển Đông có chuẩn sai dương (SSTA $> 0^{\circ}\text{C}$), nhưng trị số không cao, kéo dài tới vùng biển phía đông Trung Quốc, vùng trung tâm dương cao tới SSTA $> +1,5^{\circ}\text{C}$.



Hình 2. Mô hình cảnh báo hạn khí tượng dị thường ở Nam Trung Bộ

Đặc trưng trường SSTA trong mô hình hạn khí tượng dị thường ở Nam Trung Bộ (hình 2) như sau: gần giống với ở Tây Nguyên, một trung tâm chuẩn sai dương (+) rất cao nằm tại khu C, nhưng có trị số cao hơn, lên tới SSTA

$> +3,5^{\circ}\text{C}$; vùng biển khu A và khu B ở mô hình này có chuẩn sai xấp xỉ bằng 0 (trung tính); Gradient SST giữa khu B và khu C rất lớn; ngược lại, gradient SST giữa khu A và với Biển Đông rất nhỏ; ngoài ra, tương tự với mô

hình hạn Tây Nguyên: toàn bộ khu vực Vịnh Ben Gan và Biển Đông có chuẩn sai dương "+" ($SSTA > 0^{\circ}C$), trị số không cao, kéo dài tới vùng biển đông Trung Quốc, trung tâm đạt mức $SSTA > +1,5^{\circ}C$.

4. Kết luận

- Trong điều kiện thiên tai, hạn và ngập lụt thường xuyên xảy ra ở các tỉnh Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, việc sử dụng chỉ số Sa.I để đánh giá mức độ khô hạn khí tượng hay mưa lớn gây lũ lụt ở khu vực này là phù hợp. Kết quả đánh giá cho thấy vấn đề phòng chống thiên tai ở khu vực này, song song với việc phòng chống hạn hán, là công tác phòng chống lũ lụt.

- Mối quan hệ giữa chỉ số khô hạn Sa.I với SST của 4 khu vực đặc trưng cho hoạt động của hiện tượng ENSO khá cao, chứng tỏ tác động của sự biến đổi SST tới chế độ mưa và

hiệt ở Nam Trung Bộ và Tây Nguyên là khá rõ rệt. Trên cơ sở đó cho phép sử dụng SSTA các khu này làm nhân tố xây dựng mô hình dự báo Sa.I, từ đó dự báo hạn dài về hạn khí tượng cho khu vực này.

- Mô hình dự báo chỉ số Sa.I cho kết quả dự báo hạn khí tượng khá tốt, có thể sử dụng được. Kết quả dự báo thử nghiệm từ năm 2004 đến nay cho thấy từ tháng 9/2006 mô hình đã dự báo trước tình hình khô hạn ở phía bắc Tây Nguyên và Nam Trung Bộ từ 11-2006 đến 12/2007.

- Mô hình dự báo chỉ số Sa.I cho các tỉnh Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, nơi thường xảy ra hạn hán và lũ lụt, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn khá cao. Kết quả nghiên cứu này là bước đầu trong xây dựng công nghệ dự báo hạn dài về khô hạn - úng ngập ở Nam Trung Bộ và Tây Nguyên.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Đức Hậu. Mối quan hệ giữa sự biến động lượng mưa tháng và mùa ở Bắc Bộ với nhiệt độ mặt nước biển. *Tạp chí KTTV*, số 503, 11/2002.
2. Nguyễn Đức Hậu, Phạm Đức Thi. Xây dựng mô hình dự báo hạn ở 7 vùng Việt Nam từ mối quan hệ giữa SST với chỉ số Sa.I. *Tạp chí KTTV*, số 501, 9/2002.
3. Nguyễn Đức Hậu, Phạm Đức Thi. Quan hệ giữa chỉ số nhiệt-ẩm ở các tỉnh Trung Bộ Việt Nam với nhiệt độ mặt nước biển. *Tạp chí KTTV*, số 504, 12/2002.
4. Nguyễn Đức Hậu, Trịnh Hải Dương. Quan hệ giữa hiện tượng ENSO với lượng mưa Hạ Long. Tuyển tập các báo cáo Hội nghị khoa học dự báo năm 2000.
5. Nguyễn Đức Ngữ. Quan hệ giữa ENSO và gió mùa Châu Á. Tuyển tập các báo cáo Hội thảo khoa học lần thứ 7 viện KTTV tháng 3/2002.
6. Bùi Minh Tăng. Sự liên hệ của hiện tượng ENSO với ảnh hưởng của bão và ATNDD với tổng lượng mưa bão ở Việt Nam. *Tạp chí KTTV* tháng 8/1998.
7. Bùi Minh Tăng. ENSO – Nhân tố liên quan đến biến đổi khí hậu toàn cầu. *Tạp chí KTTV* tháng 2/1998.
8. Phạm Ngọc Toàn, Phan Tất Đắc. Đặc điểm khí hậu Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật. Hà Nội 1993.
9. Viện KTTV. Tác động của ENSO đến thời tiết, khí hậu, môi trường và KTXH ở Việt Nam. Tuyển tập các báo cáo Hội thảo khoa học về hiện tượng ENSO Viện KTTV tháng 6/2000.
10. Kerang Li and A. Makarau-CCI Rapporteurs on drought. 1994. Drought and decertification. Reports to the eleventh session of the mission for climatology (Havana, February 1993). WMO/TD-No. 605.