

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH CHỈ SỐ HẠN THỦY VĂN CHO LƯU VỰC CÓ HỒ ĐIỀU TIẾT: ÁP DỤNG THỬ NGHIỆM CHO ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

Nguyễn Văn Thắng¹, Hoàng Văn Đại¹

Tóm tắt: Kinh nghiệm trên thế giới cho thấy hầu như không có một chỉ số nào có ưu điểm vượt trội so với các chỉ số khác trong mọi điều kiện. Trong nghiên cứu này, trên cơ sở tổng quan một số chỉ số hạn thủy văn hiện đang được sử dụng trong và ngoài nước nhằm lựa chọn chỉ số hạn thủy văn phục vụ đánh giá, giám sát và dự báo hạn phù hợp với các lưu vực sông chịu ảnh hưởng điều tiết của hồ chứa. Kết quả tính toán thử nghiệm cho thấy chỉ số cấp nước mặt (SWSI) phản ánh tốt đặc trưng hạn vùng đồng sông Hồng.

Từ khóa: Đồng bằng sông Hồng, chỉ số SWSI, hạn hán.

Ban Biên tập nhận bài: 12/7/2017 Ngày phản biện xong: 10/8/2017 Ngày đăng bài: 25/08/2017

1. Đặt vấn đề

Hạn hán là một trong những thiên tai gây thiệt hại nghiêm trọng về kinh tế - xã hội ở nước ta. Hạn hán nghiêm trọng và các thiên tai khác đang gây trở ngại cho sự phát triển của Việt Nam [1]. Hiện nay, tại các nước phát triển, nhiều nghiên cứu đã hướng đến việc giám sát và dự báo hạn hán[2-6]. Các chỉ số hạn thủy văn thường được sử dụng trong các nghiên cứu gồm SWSI, chỉ số RDI, chỉ số SDI, ... đây cũng là các chỉ số được nhiều nghiên cứu tại Việt Nam sử dụng để tính toán, đánh giá hạn hán tại nhiều vùng khác nhau [7-16]. Kinh nghiệm trên thế giới cho thấy hầu như không có một chỉ số nào có ưu điểm vượt trội so với các chỉ số khác trong mọi điều kiện. Do đó, việc áp dụng các chỉ số hạn phụ thuộc vào điều kiện cụ thể của từng vùng cũng như số liệu quan trắc sẵn có của vùng đó.

Ở Hà Lan, hạn hán được đánh giá theo các mức: Bình thường, khô và khắc nghiệt và cơ sở của sự đánh giá này dựa vào các giá trị thực của dòng chảy, nhiệt độ sông và bốc hơi. Hệ thống các chỉ số giám sát hạn được sử dụng để mô tả tác động của hạn hán không đơn giản, ví như dòng chảy thấp có tác động hoàn toàn khác nhau đến tình hình hạn hán và tùy thuộc cả vào sự xuất

¹Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn & Biến đổi khí hậu

Email: nvithang.62@gmail.com

daihydro2003@gmail.com

hiện ở đầu mùa hay cuối mùa. Viện Khí tượng Hoàng gia Hà Lan đã thực hiện việc quan trắc lượng mưa và bốc hơi trong một thời gian dài và công bố trong báo cáo "Tổng quan về mưa và bốc hơi hàng tháng ở Hà Lan". Có khoảng 325 trạm đo mưa tiêu chuẩn được quan trắc mỗi ngày vào lúc 9 giờ và các giá trị đo được báo cáo bằng một hệ thống điện thoại tự động. Các số liệu đo hàng ngày được thể hiện trên cùng một bản đồ với số liệu đo của một số ngày trước đó để có cái nhìn tổng quát, để đánh giá và so sánh với nhau.

Ở Italia, lưu vực sông Po sử dụng hệ thống cảnh báo hạn sớm, được gọi là DEWS-Po - Hệ thống cảnh báo hạn sớm cho sông Po liên quan đến việc giám sát hạn hán khí tượng thủy văn và hệ thống này đã hoạt động được bốn năm. Đây là hệ thống mô hình số, cung cấp các công cụ tiên tiến để mô phỏng thủy văn và quá trình sử dụng nước tự nhiên có ảnh hưởng đến dòng chảy, cho phép quản lý các sự kiện thông qua các đánh giá thời gian thực. Cấu trúc hệ thống được thiết kế để nhận được đầu vào khí tượng thủy văn, số liệu thực đo và các biến dự báo.

Tại Hoa Kỳ, các cơ quan trong NOAA và Bộ Nông nghiệp Mỹ (USDA) đã hợp tác với Trung tâm Giảm nhẹ hạn hán quốc gia để tạo ra một sản phẩm giám sát hạn hàng tuần (DM), kết hợp dữ liệu khí hậu từ các cấp làm đầu vào. DM là sản

phẩm được tạo ra từ việc phân tích một số chỉ số chính và các chỉ số phụ trợ của các cơ quan khác nhau. Các chỉ số chính quan trọng là chỉ số PDI, CMI, độ ẩm của đất, dòng chảy hàng ngày, lượng mưa ngày, độ ẩm mặt đất được Bộ Nông nghiệp Mỹ cung cấp, chỉ số thảm thực vật dựa trên vệ tinh. Các chỉ số phụ trợ gồm các chỉ số như SWSI, KBDI, SPI, điều kiện băng tuyết, các cấp hồ chứa, mực nước ngầm được xác định từ giếng nước, Bộ Nông nghiệp Mỹ báo cáo tình trạng cây trồng, độ ẩm đất tại chỗ. Một số các chỉ số phụ trợ có sẵn trong cơ sở dữ liệu địa phương. Các mức giá trị được phân thành 5 cấp gồm D0 (khu vực khô ráo bất thường) đến D4 (hạn hán nghiêm trọng, ví như một đợt hạn hán kỷ lục) và chỉ rõ ngành đang bị ảnh hưởng bởi hạn hán (A - các tác động nông nghiệp, W - tác động thủy văn và F - đến chỉ ra nguy cơ cao về cháy rừng). Các bản đồ DM được dựa trên nhiều yếu tố mục tiêu đầu vào, nhưng các bản đồ cuối cùng được điều chỉnh bằng tay để phản ánh điều kiện thực tế theo báo cáo của nhiều chuyên gia trong cả nước (Svoboda, 2000). Do đó, DM là một sản phẩm phản ánh sự quyết định đồng thuận của nhiều chuyên gia dựa trên một số chỉ tiêu.

Hiện nay ở nước ta, chỉ số hạn thủy văn thường được sử dụng để dự báo và giám sát hạn hán bao gồm chỉ số Kc, RDI, SWSI được đề xuất trong mô hình giám sát hạn hán [9-12, 15, 17, 18] cho các vùng như Tây Nguyên, Nam Trung Bộ,... Việc áp dụng thành công hay không thành công một chỉ số hạn nào đó còn phụ thuộc vào cơ sở dữ liệu quan trắc sẵn có. Một chỉ số hạn dù được đánh giá là tốt đến mấy cũng không khả dụng nếu thiếu số liệu quan trắc cần thiết. Đối với các lưu vực sông có hồ chứa điều tiết, chỉ số hạn cần thể hiện được vai trò của hồ chứa [9, 15, 19]. Trong các chỉ số hạn đã được đề cập, chỉ số SWSI đã xem xét đến vai trò của hồ chứa. Dựa trên những đánh giá trong các nghiên cứu ở Việt Nam, trong nghiên cứu này sử dụng chỉ số SWSI để đánh giá cho vùng đồng bằng sông Hồng nhằm xác định khả năng thể hiện.

2. Phương pháp nghiên cứu và số liệu thu thập

Hạn thủy văn biểu thị bằng sự suy giảm dòng chảy sông và thiếu hụt các nguồn nước mặt và nước ngầm, có nhiều nguyên nhân gây ra hạn và mức độ nặng hay nhẹ cũng phụ thuộc vào nhiều yếu tố, cho nên xác định chỉ số hạn hán là một vấn đề phức tạp. Các nhà khoa học đã đưa ra nhiều loại chỉ số hạn hán nhưng cho đến nay chưa chọn được một chỉ số nào làm một chỉ số đánh giá chung. Trong những năm gần đây, đã có rất nhiều chỉ số hạn được áp dụng vào tính toán cho từng vùng, bài báo lựa chọn sử dụng chỉ số hạn là hệ số cấp nước mặt SWSI với ưu điểm là: Mô tả các tình trạng cung cấp nước chỉ duy nhất tới mỗi lưu vực, xác định chính xác thời gian hạn hán chính, đưa giá trị chỉ số quanh năm và hệ số là tương đối dễ dàng sử dụng và hiểu.

$$SWSI = \frac{aP_{snow} + bP_{rain} + cP_{strm} + dP_{resv} - 50}{12} \quad (1)$$

Trong đó: a, b, c, d là các trọng số đối với các thành phần tuyết, mưa, dòng chảy mặt và dung tích hồ chứa trong cân bằng nước lưu vực ($a+b+c+d=1$); P_{snow} , P_{rain} , P_{strm} và P_{resv} là xác suất (%) không vượt quá của các thành phần cân bằng nước tương ứng ($P(X \leq A)$).

Chỉ số SWSI tính toán được thực hiện với bước thời gian 1 tháng. Trong những tháng mùa đông, SWSI được tính toán sử dụng trữ lượng tuyết, giáng thủy và dung tích hồ chứa. Trong mùa hè - số liệu dòng chảy, giáng thủy và dung tích bể chứa được tính toán. Hàng tháng, giá trị của mỗi thành phần đo tại tất cả các trạm thuộc vùng, được lấy tổng. Mỗi tổng được chuẩn hóa và xác định xác suất không vượt quá giới hạn của nó. Trừ đi 50 (%) và chia cho 12 là những thủ tục chuẩn hóa để làm cho giá trị chỉ số SWSI chạy từ - 4,2 đến 4,2 để nó tương tự như phạm vi diễn hình của chỉ số Palmer. Giá trị âm thể hiện mức độ thiếu nước, giá trị càng nhỏ mức độ khô hạn càng khốc liệt. Giá trị dương thể hiện tình trạng dư thừa nước.

Bảng phân cấp hạn theo chỉ số SWSI được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Phân cấp hạn thủy văn theo chỉ số SWSI

Giá trị SWSI	Tình trạng cấp nước
$\leq -4,0$	Hạn cực nặng
$-4,0 \div -3,0$	Hạn rất nặng
$-2,9 \div -2,0$	Hạn vừa
$-1,9 \div -1,0$	Hơi khô
$-0,9 \div 0,9$	Gần như bình thường
$1,0 \div 1,9$	Hơi ẩm
$2,0 \div 2,9$	Âm vừa
$3,0 \div 4,0$	Rất ẩm
$\geq 4,0$	Cực ẩm

Số liệu sử dụng để tính toán chỉ số hạn thủy văn SWSI:

Để xây dựng công nghệ dự báo và giám sát hạn thủy cho vùng đồng bằng sông Hồng thì các số liệu khí tượng, khí hậu, thủy văn, hồ chứa chính trên lưu vực sông Hồng đã được thu thập. Tổng hợp các số liệu thủy văn phục vụ cho tính toán chỉ số hạn SWSI: số liệu lưu lượng tháng dòng chảy đến 4 hồ chứa: Hoà Bình, Sơn La, Thác Bà, Tuyên Quang, dung tích hồ chứa: Hoà Bình, Sơn La, Thác Bà, Tuyên Quang, số liệu

mưa tại các trạm thủy văn trên các lưu vực sông thuộc hệ thống sông Hồng.

3. Kết quả tính toán chỉ số hạn thủy văn SWSI khu vực đồng bằng sông Hồng

Các trọng số đối với các thành phần nguồn nước được ước tính dựa theo so sánh phân phối mưa và dòng chảy cũng như tỷ trọng các thành phần này đối với nguồn cấp nước trong các tháng. Kết quả xác định trọng số được thể hiện trong bảng 2:

Bảng 2. Trọng số các thành phần nguồn nước tính chỉ số SWSI

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mưa	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Dòng chảy	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4
Hồ chứa	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,4

Từ kết quả tính toán chỉ số cấp nước SWSI tại các trạm thủy văn Sơn Tây, Hà Nội, Thượng Cát (Bảng 3) cho thấy: Tại trạm Sơn Tây, tình trạng hạn hán chưa đến mức nghiêm trọng. Mức hạn cao nhất là hạn vừa, xảy ra vào năm 1987, 1988, 2005. Còn lại các năm khác hơi khô và không hạn. Tại trạm Hà Nội, tình trạng hạn hán cũng chưa tới mức nghiêm trọng như ở Sơn Tây. Hạn vừa xảy ra vào hai năm 1987, 1988. Các năm 1989, 1991, 1992, 1999, 2000, 2006, 2010 chỉ ở mức hơi khô. Các năm còn lại là gần như bình thường và không hạn. Tại trạm Thượng Cát, tình trạng hạn hán xảy ra nghiêm trọng hơn 2 trạm Sơn Tây và Hà Nội. Hạn nặng xảy ra vào năm 1988, hạn vừa xảy ra vào các năm 1987,

1989, 1991, 1992. Hơi khô hạn vào năm 1995, những năm còn lại gần như bình thường và không hạn.

Trên lưu vực sông Hồng hạn hán xảy ra nặng nhất thường rơi vào tháng 1 và tháng 2, hạn nặng nhất là tháng 1. Chỉ số SWSI tại Sơn Tây -3,9 xảy ra năm 1992; trạm Hà Nội -3,88 năm 1992; tại trạm Thượng Cát -3,98 năm 1988 và -3,84 năm 1992. Thực tế đây cũng là các năm hạn nhất thực tế ứng với thời kỳ tính toán (1986-2010).

Chỉ số SWSI nhỏ nhất thường tập trung vào những tháng 1, 2, trùng với thời kỳ vụ đông xuân. Khi chưa có hồ chứa Hòa Bình, chỉ số SWSI dao động trong những năm rất hạn, như năm 1962, chỉ số SWSI nhỏ nhất tại trạm Sơn

Tây là $-3,9 \div -3,32$; trạm Hà Nội = $-3,9 \div -3,66$ và trạm Thượng Cát = $-3,98$. Năm 1966, chỉ số SWSI nhỏ nhất tại trạm Sơn Tây là $-3,9 \div -2,87$; trạm Hà Nội là $-3,88$ và trạm Thượng Cát SWSI = $-3,84$. Năm 1987, chỉ số SWSI nhỏ nhất tại trạm Sơn Tây là $-3,59 \div -3,32$; trạm Hà Nội là $-3,66$ và trạm Thượng Cát là $-3,98 \div -3,68$.

Sau khi có hồ chứa Hòa Bình, số năm rất hạn giảm đi rõ rệt, chỉ có năm 1992 là xuất hiện hạn

rất nặng vào vụ đông xuân, chỉ số SWSI nhỏ nhất tại trạm Sơn Tây là $-3,9$; trạm Hà Nội là $-3,88$ và trạm Thượng Cát là $-3,84 \div 3,48$.

Từ các kết quả, thống kê các năm xuất hiện những tháng hạn rất nặng, hạn vừa và hạn hơi khô của các chỉ số SWSI của các trạm Sơn Tây, Hà Nội và Thượng Cát cho thấy, tổng số tháng tập trung chủ yếu là hạn vừa và hơi khô.

Bảng 3. Kết quả tính chỉ số cấp nước SWSI trạm Sơn Tây

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tb mùa cạn
1986	0,8	-1,5	-2,6	2,3	3,3	2,0	2,2	0,9	2,8	2,1	1,4	1,7	-1,1
1987	1,0	-1,6	-1,6	-2,3	-3,2	2,0	0,9	1,8	1,2	0,8	-2,1	-1,3	-2,0
1988	-3,6	-3,3	-2,1	-3,1	-0,9	-0,8	0,0	0,3	0,3	1,8	-1,7	-3,3	-2,6
1989	-2,6	-3,6	-1,4	-1,8	-0,4	3,6	-0,5	-0,7	-1,0	3,1	-3,0	-1,2	-2,0
1990	-0,7	0,9	3,9	3,5	2,8	1,8	2,1	-1,7	0,4	0,9	1,4	0,7	0,3
1991	0,0	-1,1	-0,2	-1,1	-2,6	2,8	1,6	2,0	-1,0	-1,8	1,4	0,3	-0,8
1992	-3,9	-2,9	-0,2	-1,9	-2,2	1,5	1,9	0,7	-1,3	0,0	-1,5	-0,1	-1,8
1993	-1,6	0,9	-0,1	-0,9	0,3	-0,9	-1,3	0,5	1,5	-1,3	0,8	-0,9	-0,2
1994	-1,1	-0,9	0,0	-1,2	0,3	2,4	2,8	1,6	2,3	2,1	-0,3	3,6	-0,5
1995	3,5	2,8	3,0	2,6	-0,7	1,4	1,8	1,9	-0,3	-1,4	1,9	1,2	-0,7
1996	2,9	2,7	3,4	3,1	1,5	0,7	2,3	2,5	-0,1	0,2	3,1	-0,8	-0,8
1997	0,2	-0,9	1,8	3,6	-1,6	-1,9	3,1	1,7	1,3	3,5	-0,6	3,0	-0,7
1998	2,6	2,3	2,3	2,9	0,7	2,5	1,9	0,1	-1,0	-2,3	-2,6	-1,3	-1,1
1999	-2,3	-3,7	-1,7	-0,1	0,6	1,4	-0,2	0,7	2,8	1,5	3,1	2,3	-1,5
2000	-0,2	-2,3	1,0	0,9	0,6	-0,5	0,9	-0,9	0,9	1,1	-2,2	-1,4	-0,8
2001	-0,3	0,7	1,7	0,2	1,6	2,9	2,8	1,6	-1,1	0,7	1,3	0,3	0,2
2002	0,0	-0,1	0,0	-0,5	3,0	1,8	0,1	1,7	-0,5	-1,0	0,5	1,1	0,0
2003	3,0	1,0	0,7	0,3	0,5	-1,5	0,0	-0,6	2,0	-2,7	-2,7	-1,7	-0,6
2004	-1,5	-0,2	-0,5	1,0	2,4	-0,7	-1,1	-1,2	0,2	-2,8	0,1	1,0	-0,5
2005	1,4	2,0	2,2	1,1	-2,9	-1,5	-1,6	2,1	2,5	-0,7	2,6	1,6	-2,9
2006	-2,9	1,5	0,5	0,4	-0,1	-0,8	-0,9	0,4	0,8	0,4	1,3	-1,6	-0,7
2007	1,8	1,7	0,9	-0,6	2,0	-0,9	-0,5	1,3	1,0	2,7	1,7	-0,4	0,0
2008	2,7	2,5	1,8	0,9	0,4	-0,3	2,0	2,5	3,3	0,5	2,8	2,5	0,6
2009	3,5	3,3	1,6	2,1	1,4	-0,8	-0,6	-2,0	0,6	0,2	0,3	-2,4	-1,1
2010	-0,6	-2,8	-1,4	-1,7	0,0	-0,4	1,3	-0,5	1,4	0,4	1,4	1,6	-1,3

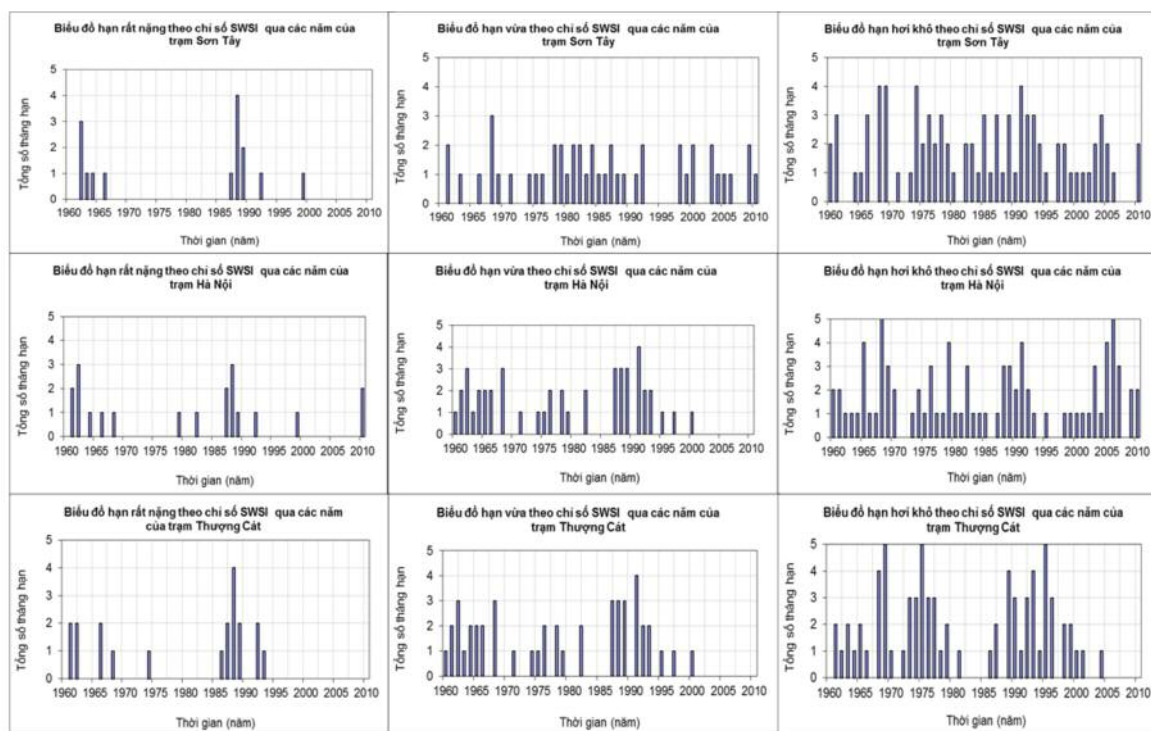
Bảng 4. Kết quả tính chỉ số cấp nước SWSI trạm Hà Nội

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tb mùa cạn
1986	2,0	-0,8	-2,6	2,6	3,5	2,8	1,9	1,3	3,1	1,4	1,1	2,6	-1,7
1987	-2,4	-3,1	-1,7	-2,1	-2,4	0,9	2,2	1,1	1,0	1,3	-2,4	-3,1	-2,4
1988	-1,5	-3,7	-2,6	-3,4	-2,3	-1,8	0,3	-0,3	0,1	2,0	-1,8	-3,2	-2,6
1989	-2,5	-3,6	-2,3	-2,2	-1,2	3,5	-1,1	1,7	0,7	2,3	-1,0	-1,2	-2,0
1990	-2,0	-0,4	3,6	3,3	2,7	1,5	3,2	-1,7	-0,6	1,1	1,4	0,3	-0,7
1991	-1,3	-1,9	-2,1	-2,3	-1,5	1,9	1,5	0,7	-0,8	2,0	-1,3	-2,1	-1,8
1992	-3,9	-0,5	-0,2	-1,0	-1,5	2,2	2,5	1,2	1,7	0,7	-0,9	0,9	-1,0
1993	-2,0	3,1	1,0	0,5	-1,6	0,6	0,7	0,7	1,5	0,3	-0,6	-2,4	-0,9
1994	0,1	1,1	1,5	1,5	1,6	2,4	3,2	2,3	2,5	1,4	-0,1	3,4	0,0
1995	3,3	1,7	3,3	0,7	-1,5	-0,9	2,0	3,1	0,1	-0,5	1,9	1,2	-0,4
1996	1,1	0,8	3,2	3,1	1,8	0,9	2,2	2,2	-0,1	-0,2	3,5	1,0	0,9
1997	-2,4	2,5	3,6	4,0	1,7	0,0	3,2	2,2	2,0	2,2	-0,3	2,2	-1,3
1998	1,2	1,5	0,6	2,5	-0,5	0,6	1,6	-0,1	-0,7	-1,0	1,1	-0,4	-0,1
1999	-1,3	-3,2	-0,7	1,3	1,1	1,8	2,1	-0,3	1,1	1,5	2,9	3,4	-1,7
2000	2,1	2,9	2,7	2,4	0,1	0,3	0,4	-0,5	-0,5	2,0	-1,4	-2,8	-1,4
2001	-0,2	0,7	2,2	0,6	1,6	3,3	3,4	2,6	-2,0	0,0	0,9	1,8	0,5
2002	-0,1	2,2	1,5	1,0	2,5	1,2	-0,7	2,0	-1,0	-0,8	-1,3	0,0	-0,1
2003	3,7	0,9	2,3	1,2	-1,0	-0,8	0,5	-1,1	1,3	-1,0	-1,3	0,1	-0,3
2004	-1,0	1,1	0,6	2,5	3,3	1,2	-1,6	-0,7	1,9	-0,2	1,2	-1,0	-0,5
2005	0,1	-0,3	-0,1	-0,2	-1,6	-1,1	-2,2	1,7	2,4	-1,7	-0,9	-1,4	-0,6
2006	-2,7	-2,0	-2,3	-0,9	-1,3	-1,1	-0,1	0,2	-0,6	1,9	-1,8	-1,6	-1,8
2007	-0,2	-0,2	-1,1	-1,8	0,6	0,2	-1,1	0,2	0,5	2,4	0,1	-1,0	-0,5
2008	-0,2	-0,6	-0,5	-0,8	-0,2	-0,3	1,8	1,8	2,7	-0,1	3,3	1,0	-0,5
2009	2,5	3,1	0,5	1,2	2,0	-1,3	-0,8	-1,6	-0,9	0,1	-0,3	-2,2	-0,7
2010	-3,5	-1,7	-2,7	-2,9	-0,2	-1,0	-3,8	-1,2	0,6	-0,7	1,0	0,9	-1,3

Bảng 5. Kết quả tính chỉ số cấp nước SWSI trạm Thượng Cát

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tb mùa cạn
1986	-0,6	-1,8	-3,1	0,2	2,6	2,8	1,5	0,4	2,6	1,1	0,5	-0,1	-0,8
1987	-2,9	-1,9	-2,8	-3,2	-2,2	-0,9	1,7	1,2	0,7	0,9	-3,1	-1,1	-2,5
1988	-4,0	-2,4	-2,6	-3,7	-2,4	-0,8	-0,4	-0,6	-0,1	1,4	-4,0	-3,3	-3,2
1989	-2,3	-3,4	-1,8	-2,5	-0,9	3,1	-1,9	-3,4	-1,5	1,5	-1,2	-2,2	-2,1
1990	-1,7	-0,2	3,4	3,0	2,2	1,5	3,2	-1,9	-1,1	-0,5	1,0	-0,8	-0,9
1991	-2,8	-2,1	-2,9	-2,2	-1,3	1,9	1,3	1,0	1,2	0,9	1,3	-0,9	-2,0
1992	-3,8	-2,1	-3,5	-2,5	-1,9	1,7	2,3	0,3	-0,6	-1,1	-1,4	-0,5	-2,2
1993	-1,1	0,6	-0,6	-1,3	-0,3	-2,4	-2,4	0,1	1,0	-3,0	-1,2	-1,4	-0,8
1994	-0,5	0,2	-0,4	-1,8	0,3	2,1	2,9	1,3	1,4	1,5	-0,8	1,4	-0,5
1995	0,1	-0,6	-0,4	-1,7	-1,9	-1,9	1,4	3,1	-1,4	-2,5	1,0	-1,5	-1,0
1996	-1,6	-1,9	-0,2	0,1	0,3	-0,3	1,3	2,2	-0,9	-1,3	3,2	-0,8	-0,7
1997	0,8	-0,4	0,9	4,0	0,5	-2,9	2,5	1,3	1,3	2,2	-0,6	0,6	0,3
1998	0,3	0,2	-0,9	-0,1	-1,0	-0,3	1,8	-0,6	-1,2	-1,4	0,7	-0,6	-0,2
1999	-0,2	-1,3	-1,2	-0,4	0,6	1,1	0,9	-0,8	1,2	1,2	2,8	2,6	-0,5
2000	0,8	1,2	1,0	0,7	0,0	0,3	-0,4	-1,0	-0,1	1,9	-1,0	-2,7	-0,2
2001	1,1	1,6	2,3	1,0	1,8	3,2	3,2	2,9	-1,4	0,5	1,1	2,2	1,0
2002	1,4	2,2	1,5	1,4	2,4	1,4	-0,4	2,0	-0,6	-0,3	-0,9	0,6	-0,1
2003	3,0	1,4	2,1	1,7	-0,3	-0,4	0,8	-0,9	1,3	-1,0	-0,9	1,4	-0,6
2004	1,4	1,3	1,1	2,7	3,0	1,7	-1,4	-0,6	2,4	0,8	2,1	1,0	1,0
2005	2,4	2,7	2,4	1,8	0,4	0,7	-1,0	2,2	3,0	-0,7	-0,2	1,0	0,4
2006	1,7	2,5	2,0	2,1	0,7	0,2	0,3	1,1	0,4	2,9	-0,8	0,7	0,2
2007	1,6	1,9	1,1	-0,1	1,8	1,8	-0,4	1,2	1,4	3,7	1,5	1,5	-0,1
2008	2,8	3,3	3,4	3,4	1,7	1,4	2,7	2,9	3,6	0,9	3,4	2,3	0,0
2009	3,8	3,1	3,3	3,6	2,4	0,7	1,0	0,1	0,6	1,9	1,6	2,3	0,0
2010	2,1	2,7	2,6	2,4	2,2	0,8	0,5	0,2	1,8	1,0	2,5	2,4	0,0

Dưới đây là biểu đồ hạn theo chỉ số SWSI qua các năm trạm Sơn Tây và trạm Hà Nội:



Hình 1. Biểu đồ số lần xuất hiện các cấp hạn theo chỉ số SWSI tại trạm Sơn Tây, Hà Nội, Thượng Cát

4. Kết luận

Báo cáo đã tiến hành đánh giá sự phù hợp chỉ số SWSI để đánh giá hạn cho vùng đồng bằng sông Hồng. Kết quả nghiên cứu cho thấy chỉ số SWSI đã nắm bắt tốt các đợt hạn điển hình đã xảy ra tại vùng đồng bằng sông trên cơ sở dữ liệu dòng chảy tại trạm, dự báo dung tích hồ chứa. Việc xác định trọng số các thành phần cân bằng nước trong công thức tính chỉ số SWSI cho các lưu vực khác nhau thường gặp nhiều khó khăn

một phần do thiếu số liệu hồ chứa một phần do phải sử dụng thêm kinh nghiệm và thường thì vai trò của hồ chứa không được xem xét. Trong bài báo này dựa trên kinh nghiệm xác định trọng số các thành phần cân bằng nước mưa, dòng chảy, hồ chứa đã xác định được trọng số của các thành phần cân bằng nước cho lưu vực sông Hồng, nơi có nhiều hồ chứa lớn và đây là lần đầu tiên được áp dụng và đã cho kết quả khả quan.

Tài liệu tham khảo

1. IMHEN and UNDP (2015), *Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về Quản lý rủi ro thiên tai và hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu*, Nhà xuất bản Tài nguyên và Môi trường: Hà Nội, Việt Nam.
2. Shafer, B.A. and L. E. Dezman (1982), Development of a surface water supply index (SWSI) to assess the severity of drought conditions in snow pack runoff areas, Proc. Western Snow Conferce. p. 164–175.
3. Kogan, F. and J. Sullivan (1993), Development of global drought-watch system using NOAA-AVHRR data, *Advanced space research*, : p. 219-222.
4. W.M.O (2006), Drought monitoring and early warning: concepts, progress and future challenges p. 24.
5. IWMI. Drought Monitoring System. Available from <http://www.iwmi.cgiar.org/resources/drought-monitoring-system/>.

6. Bhalme, H.N. and D. A. Mooley, Large-scale drought/floods and monsoon circulation. *Mon. Wea. Rev.*, 1980. 108: p. 1197–1211.
7. Thắng, N.V. (2010), *Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến các điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và đề xuất các giải pháp chiến lược phòng tránh, giảm nhẹ và thích nghi, phục vụ phát triển bền vững kinh tế ở Việt Nam*, in Báo cáo tổng kết đề tài cấp Nhà nước.
8. Thắng, N.V., (2010), *Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến các điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và đề xuất các giải pháp chiến lược phòng tránh, giảm nhẹ và thích nghi, phục vụ phát triển bền vững kinh tế - xã hội ở Việt Nam*, Báo cáo tổng kết đề tài.
9. Học, Đ.X. (2002), *Nghiên cứu các giải pháp giảm nhẹ thiên tai hạn hán ở các tỉnh Duyên hải miền Trung (Từ Hà Tĩnh đến Bình Thuận)*, Báo cáo tổng kết đề tài KHCN cấp Nhà nước..
10. Học, Đ.X. (2001), *Nghiên cứu các giải pháp giảm nhẹ thiên tai hạn hán ở các tỉnh Duyên hải Miền trung từ Hà Tĩnh đến Bình Thuận*, in Báo cáo tổng kết đề tài KHCN cấp Nhà nước.
11. Dân, N.L.. (2010), *Nghiên cứu cơ sở khoa học quản lý hạn hán và sa mạc hóa để xây dựng hệ thống quản lý, đề xuất các giải pháp chiến lược và tổng giảm thiểu tác hại: Nghiên cứu điển hình cho đồng bằng sông Hồng và Nam Trung Bộ*, Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước.
12. Nguyễn Văn Thắng, et al (2014), *Nghiên cứu đề xuất hệ thống giám sát hạn hán thời gian thực ở Việt Nam*, Tạp chí KTTV. tháng 3 năm 2014.
13. Kim, N.Q. (2005), *Nghiên cứu dự báo hạn hán vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên và xây dựng các giải pháp phòng chống*, Báo cáo tổng kết đề tài.
14. Nguyễn Văn Thắng, et al. (2014), *Nghiên cứu sử dụng chỉ số hạn Palmer để nhận định diễn biến hạn hán vùng đồng bằng Bắc Bộ*, Tạp chí KTTV, tháng 3 năm 2014.
15. Thắng, N.V., *Nghiên cứu xây dựng công nghệ dự báo và cảnh báo sớm hạn hán ở Việt Nam*, Báo cáo tổng kết đề tài. 2007.
16. Thục, T.. (2008), *Xây dựng bản đồ hạn hán và mức độ thiếu nước sinh hoạt ở Nam Trung Bộ và Tây Nguyên*, Báo cáo tổng kết đề án cấp bộ.
17. Nguyễn Văn Thắng, et al. (2014), *Nghiên cứu xác định chỉ tiêu hạn hán cho vùng Nam Trung Bộ*. *Tạp chí KTTV*. tháng 3 năm 2014.
18. Tuân, L.T. (2009), *Nghiên cứu ứng dụng các giải pháp khoa học công nghệ phòng chống hạn hán phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững ở các tỉnh miền Trung*, Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước.
19. Thắng, N.V. (2014), *Nghiên cứu xây dựng hệ thống dự báo, cảnh báo hạn hán cho Việt Nam với thời hạn đến 3 tháng*, Báo cáo tổng kết đề tài., Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu: Hà Nội.

DETERMINATION OF A HYDROLOGICAL DROUGHT INDICE FOR RESERVOIR CATCHMENTS: A CASE STUDY IN RED DELTA RIVER

Nguyen Van Thang¹, Hoang Van Dai¹

¹Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

Abstract: *The past experience all over the world has shown that almost no indices outperforms others in all conditions. In this study, based on overviews of hydrological drought indices used in Vietnam and other countries, several hydrological drought indices were chosen to assess, monitor and forecast droughts and they have to ensure the suitability with catchments which are affected by reservoirs. The simulated results in this study are shown that the surface water supply index (SWSI) responds drought characteristics well in the Red Delta River.*

Keywords: *Red Delta River; SWSI, drought.*