

ĐÁNH GIÁ DIỄN BIẾN HẠN HÁN VÀ PHÂN CẤP ĐỘ YẾU TỐ TÁC ĐỘNG ĐẾN HẠN THỦY VĂN Ở VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG - THÁI BÌNH

Hồ Việt Cường

Phòng Thí nghiệm trọng điểm quốc gia về Động lực học sông biển

Trần Văn Trà, Nguyễn Huy Phương

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Tóm tắt: Đồng bằng sông Hồng có diện tích 14.784 km², chiếm khoảng 4,5% diện tích của cả nước. Đây là vùng có vị trí quan trọng về chính trị, kinh tế của Việt Nam với thủ đô Hà Nội và cũng là vùng sản xuất, canh tác nông nghiệp lớn thứ 2 của đất nước. Trong vùng hiện có nhiều hệ thống công trình thủy lợi đã được xây dựng tương đối hoàn thiện, song cũng không hoàn toàn miễn nhiễm với ảnh hưởng của hạn hán. Liên tiếp trong những năm gần đây, vùng đồng bằng sông Hồng - Thái Bình chịu tác động nặng nề của những trận hạn lớn, xảy ra trên diện rộng, liên tục và kéo dài từ năm 2003-2011 gây ra những tác động tiêu cực ảnh hưởng lớn đến đời sống, kinh tế xã hội và môi trường. Hạn hán được phân loại gồm hạn khí tượng, hạn thủy văn, hạn nông nghiệp và hạn kinh tế xã hội, trong nghiên cứu này chỉ xem xét đến vấn đề hạn thủy văn. Có nhiều yếu tố tác động đến hạn thủy văn trong đó có những yếu tố chính và yếu tố phụ vì vậy việc xác định và phân cấp mức độ tác động của các yếu tố đến hạn thủy văn là cần thiết. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu và đề xuất các tiêu chí đánh giá mức độ tác động của các yếu tố đến hạn thủy văn ở vùng hạ du sông Hồng - Thái Bình thông qua hai chỉ số chính là chỉ số thiếu hụt dòng chảy K_{th} và chỉ số cấp nước mặt SWSI. Từ các kết quả đánh giá biến động về các chỉ số hạn theo không gian và thời gian, kết hợp với việc phân tích xác định các nguyên nhân điển hình gây ra hiện tượng hạn hán, đã thành lập bảng phân cấp độ các yếu tố tác động, ảnh hưởng đến diễn biến hạn hán ở khu vực này.

Từ khóa: hạn thủy văn, chỉ số K_{th} , chỉ số SWSI, đồng bằng sông Hồng - Thái Bình, lượng mưa, bốc hơi, nhiệt độ, dòng chảy.

Summary: The Red-Thai Binh river delta covers an area of 14,784 km², accounting for about 4.5% of Vietnam territory. The Delta is characterized by the political and economic importance with Hanoi capital and the second largest place for agricultural production and farming of the country. The implementation of irrigation infrastructure in the Delta has been quite complete; however, the Delta cannot entirely avoid the influence of droughts. In recent years, the Delta experienced large-scale severe droughts, lasting from 2003 to 2011 and causing negative impacts on life, socio-economy, and environment. Drought is classified as meteorological drought, hydrological drought, agricultural drought and socio-economic drought, in this study only consider the issue of hydrology. There are many factors that affect the hydrological drought, including the main factors and sub-factors, so it is necessary to identify and decentralize the impact of hydrological factors. The article presents the study results and proposes appropriate evaluation criteria drought classification based on hydrological indices including the flow deficit (K_{th}) index and the surface water supply index (SWSI). Based on the evaluation results regarding the variation of drought indices in time and space in combination with the analysis of typical causes that drive drought phenomenon, a hierarchy of impact factors has been established reflecting drought progression in this area.

Keywords: hydrological drought, K_{th} index, SWSI index, Red-Thai Binh river delta, rainfall, evaporation, temperature, streamflow.

1. MỞ ĐẦU

Hạn hán là một loại thiên tai phổ biến ở Việt

Nam, đứng thứ 3 sau bão và lũ, hạn hán. Trong những năm gần đây, tình trạng hạn hán ngày càng trở nên nghiêm trọng hơn do hiện tượng El Nino và hiện tượng ấm lên toàn cầu làm cho lượng mưa ít hơn, thêm vào đó là tác động chặt phá rừng, đốt nương làm rẫy của con

Ngày nhận bài: 29/6/2019

Ngày thông qua phản biện: 03/7/2019

Ngày duyệt đăng: 10/9/2019

người dân dần diễn biến hạn hán gia tăng gây ảnh hưởng lớn đến đời sống xã hội và gây nhiều thiệt hại về dân sinh, kinh tế và môi trường. Nguyên nhân hạn hán rất phức tạp mà yếu tố tác động là do cả từ tự nhiên và con người. Các yếu tố tự nhiên gây ra hạn hán có thể kể đến như sự dao động của các dạng hoàn lưu khí quyển ở phạm vi rộng và các vùng xoáy nghịch, hoặc các hệ thống áp thấp cao, sự biến đổi khí hậu, sự thay đổi nhiệt độ mặt nước biển như El Nino... các nguyên nhân do con người bao gồm nhu cầu nước ngày càng gia tăng, phá rừng, ô nhiễm môi trường ảnh hưởng tới nguồn nước, quản lý đất và nước kém bền vững, gây hiệu ứng nhà kính. Để nghiên cứu về hạn hán đòi hỏi phải kết hợp nhiều phương pháp, bao gồm: đo đạc, phân tích số liệu, mô phỏng hệ thống và cả các nghiên cứu từ ảnh vệ tinh.

Đối với vùng đồng bằng sông Hồng – Thái Bình, nhiều nghiên cứu đã chỉ ra nguyên nhân gây hạn hán ở khu vực này chủ yếu là do suy giảm lượng mưa dẫn đến sự thiếu hụt về dòng chảy trong mùa kiệt và liên quan trực tiếp đến diễn biến hạn thủy văn. 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. Có rất nhiều chỉ số/hệ số được sử dụng để đánh giá như: Chỉ số ẩm Ivanov (1948), Chỉ số khô Budyko (1950), Chỉ số khô Penman, Chỉ số gió mùa GMI, Chỉ số mùa chuẩn hóa SPI, Chỉ số Sazonov, Chỉ số Koloskov (1925), Hệ số khô, Hệ số cạn, Chỉ số Palmer (PDSI), Chỉ số độ ẩm cây trồng (CMI), Chỉ số cấp nước mặt (SWSI), Chỉ số RDI (Reclamation Drought Index)... các nghiên cứu 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/hệ số hạn để đánh giá thực tế phụ thuộc vào điều kiện cụ thể của từng vùng/khu vực cũng như điều kiện đáp ứng về dữ liệu quan trắc sẵn có ở khu vực đó.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã lựa chọn và sử dụng các chỉ số đánh giá gồm: Chỉ số thiếu hụt dòng chảy K_{lh} và Chỉ số cấp nước mặt SWSI, trên cơ sở phân tích biến động các chỉ số theo từng tháng trong năm và theo nhiều năm, kết hợp với phân tích các nguyên nhân diễn hình gây ra hạn hán, từ đó lập bảng phân cấp độ các tiêu chí, yếu tố ảnh hưởng đến hạn hán nhằm xác định mức độ tác động của các yếu tố này đến diễn biến hạn hán vùng đồng bằng sông Hồng – Thái Bình.

2. CƠ SỞ DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở dữ liệu sử dụng [1]



Hình 1: Bản đồ vùng đồng bằng sông Hồng - Thái Bình

Dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu này gồm số liệu khí tượng, thủy văn và các số liệu về dân sinh kinh tế - xã hội trong khu vực. Số liệu khí tượng thủy văn gồm có lưu lượng trung bình ngày trong 55 năm thời kỳ quan trắc từ năm 1960-2014 của các trạm Sơn Tây, Hà Nội và Thượng Cát; số liệu lượng mưa ngày trong 55 năm thời kỳ quan trắc 1960-2014 của trạm khí tượng Sơn Tây và Láng. Số liệu

kinh tế - xã hội sử dụng trong nghiên cứu này được thu thập từ 10 tỉnh thuộc vùng đồng bằng sông Hồng và sông Thái Bình, số liệu gồm có: diện tích đất đai, tổng dân số, tỷ lệ thành thị và nông thôn, các số liệu này được cập nhật dựa trên công bố của niên giám thống kê hàng năm.

2.1. Phương pháp nghiên cứu [2][3][4][5]

Đối với vùng đồng bằng sông Hồng – sông Thái Bình, nghiên cứu đã sử dụng 2 chỉ số tính hạn sau:

a) Chỉ số thiếu hụt dòng chảy (K_{th}):

Chỉ số thiếu hụt dòng chảy (K_{th}) là tỷ số giữa lượng dòng chảy thiếu hụt với lượng dòng chảy trong thời đoạn tính toán tương ứng với Q_{ng} , trong đó: $K_{th} = \frac{V_{th}}{Q_{ng} \cdot T}$ $K_{th} = \frac{Q_{th}}{Q_{ng}}$

Q_{ng} : Lưu lượng ngưỡng dòng chảy (m^3)

V_{th} : Lượng dòng chảy thiếu hụt (m^3)

Lượng dòng chảy thiếu hụt được tính theo công thức sau đây: $V_{th} = (Q_{ng} - Q_{tn}) \cdot T$

Q_{ng} : Lưu lượng ngưỡng dòng chảy (m^3/s)

Q_{tn} : Lưu lượng dòng chảy tự nhiên của dòng sông (m^3/s)

T : Là thời gian thiếu hụt dòng chảy

Thời gian thiếu hụt dòng chảy được tính như sau: $T = t_1 - t_2$

t_1 : Thời gian bắt đầu thời kỳ thiếu hụt dòng chảy

t_2 : Thời gian kết thúc thời kỳ thiếu hụt dòng chảy.

Hạn thủy văn được phân cấp theo chỉ số thiếu hụt dòng chảy K_{th} như sau:

Bảng 1: Phân cấp hạn thủy văn theo chỉ số thiếu hụt dòng chảy

Phân cấp mức độ hạn	Khoảng giá trị thiếu hụt dòng chảy K_{th}
Bình thường	$< 10,1$
Hạn nhẹ	$10,1 \div 20,0$
Hạn vừa	$20,1 \div 30,0$
Hạn nặng	$30,1 \div 40,0$
Hạn rất nặng	$> 40,0$

b) Chỉ số cấp nước mặt (SWSI):

Chỉ số cấp nước mặt (Surface Water Supply Index) được tính được tính như sau:

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

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} , P_{resv} là xác suất (%) không vượt quá của các thành phần cân bằng nước tương ứng $P(X \leq A)$.

Bảng 2: Phân cấp hạn thủy văn theo chỉ số cấp nước mặt

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

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá hạn hán cho vùng đồng bằng sông Hồng - Thái Bình bằng chỉ số thiếu hụt dòng chảy K_{th} [1]

Kết quả nghiên cứu tính toán giá trị ngưỡng dòng chảy cố định cho toàn chuỗi, trên cơ sở tham khảo các nghiên cứu đã được thực hiện ở Việt Nam với giá trị Q_{ng} (lưu lượng trung bình ngày mùa cạn) = $Q_c/75\%$. Mùa kiệt trên hệ thống sông Hồng bắt đầu từ tháng XI đến tháng V năm sau. Để tính chỉ số thiếu hụt K_{th} , nghiên cứu sử dụng chuỗi số liệu trung bình ngày của 55 năm trong thời kỳ quan trắc từ năm 1960-2015 của các trạm Sơn Tây, Hà Nội và Thượng Cát, sau đó tiến hành tính đặc trưng

thiếu hụt dòng chảy trong mùa cạn (theo năm thủy văn).

Mức độ thiếu hụt dòng chảy (W_{th} và K_{th}) phụ thuộc chủ yếu vào độ lớn của Q_{ng} và chế độ dòng chảy. Chỉ số K_{th} có sự biến đổi của chỉ số thiếu hụt thời kì trước và sau khi có các hồ chứa trên hệ thống sông Hồng, từ kết quả thống kê những năm ứng với các cấp hạn của chỉ số K_{th} cho thấy:

Thời kì trước khi có hồ chứa Hòa Bình từ năm 1960-1987, các năm thường xảy ra hạn nặng đến rất nặng tại cả 3 trạm. Theo số liệu thống kê trong 27 năm, tại trạm Sơn Tây có 6 năm và Hà Nội có 1 năm xảy ra hạn nặng, trong khi đó trạm Thượng Cát có tới 8 năm, những năm hạn này chủ yếu tập trung vào những năm khi chưa có hồ Hòa Bình. Nguyên nhân có thể nhận thấy là do, khi chưa có hồ Hòa Bình, tỉ lệ phân chia nước qua sông Đuống thấp, vì vậy trạm Thượng Cát luôn có lượng thiếu hụt lớn hơn so với trạm Hà Nội và Sơn Tây. Sau khi có hồ

chứa Hòa Bình tham gia vào vận hành điều tiết, thì số năm hạn rất nặng của Thượng Cát giảm đi rõ rệt, không còn xảy ra hạn rất nặng mà chỉ xuất hiện hạn nặng và hạn nhẹ, thậm chí nhiều năm không xảy ra hạn. Thống kê số năm xuất hiện theo các dạng hạn khác nhau cho các trạm cho thấy: tại trạm Thượng Cát, trong 56 năm tính toán (1960-2015) thì có 22 năm hạn bình thường (chiếm 39.3%), 8 năm hạn nhẹ (chiếm 14.3%), 6 năm hạn vừa (chiếm 10.7%) và 11 năm hạn nặng (chiếm 19.6%) và 10 năm hạn rất nặng (chiếm 17.9%). Tại trạm Hà Nội, trong 56 năm tính toán thì có 10 năm hạn bình thường (chiếm 17.9%), 23 năm hạn nhẹ (chiếm 41.1%), 18 năm hạn vừa (chiếm 32.1%), 5 năm hạn nặng (chiếm 8.9%) và 1 năm hạn rất nặng (chiếm 1.8%). Tại trạm Sơn Tây, trong 56 năm tính toán có 9 năm hạn bình thường (chiếm 16.1%), 21 năm hạn nhẹ (chiếm 37.5%), 16 năm hạn vừa (chiếm 28.6%) và 11 năm hạn nặng (chiếm 19.6%). Kết quả tính được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3: Số ngày thiếu hụt, chỉ số hạn và cấp hạn của các trạm Thượng Cát, Hà Nội và Sơn Tây

TT		Năm thủy văn	Số ngày thiếu hụt			Chỉ số hạn K_{th}			Cấp hạn		
			Thượng Cát	Hà Nội	Sơn Tây	Thượng Cát	Hà Nội	Sơn Tây	Thượng Cát	Hà Nội	Sơn Tây
1	Thời kỳ trước khi có hồ	1960-1961	143	98	99	32	13	16	HN	HNh	HNh
2		1961-1962	115	91	86	39	19	18	HN	HNh	HNh
3		1962-1963	199	177	122	57	29	35	HRN	HV	HN
4		1963-1964	139	90	107	47	14	22	HRN	HNh	HV
5		1964-1965	129	110	105	42	22	23	HRN	HV	HV
6		1965-1966	140	113	102	50	32	34	HRN	HN	HN
7		1966-1967	155	105	98	41	22	25	HRN	HV	HV
8		1967-1968	99	64	42	27	13	14	HV	HNh	HNh
9		1968-1969	163	127	117	56	28	33	HRN	HV	HN
10		1969-1970	160	123	140	46	24	33	HRN	HV	HN
11		1970-1971	80	93	107	23	21	20	HV	HV	HNh
12		1971-1972	133	98	119	35	23	27	HN	HV	HV

TT	Năm thủy văn	Số ngày thiếu hụt			Chỉ số hạn K_b			Cấp hạn		
		<i>Thượng Cát</i>	<i>Hà Nội</i>	<i>Sơn Tây</i>	<i>Thượng Cát</i>	<i>Hà Nội</i>	<i>Sơn Tây</i>	<i>Thượng Cát</i>	<i>Hà Nội</i>	<i>Sơn Tây</i>
13	1972-1973	83	67	37	29	13	12	HV	HNh	HNh
14	1973-1974	149	83	90	43	14	21	HRN	HNh	HV
15	1974-1975	150	87	103	52	19	26	HRN	HNh	HV
16	1975-1976	125	78	103	39	13	22	HN	HNh	HV
17	1976-1977	148	92	103	38	17	20	HN	HNh	HNh
18	1977-1978	152	105	118	41	23	25	HRN	HV	HV
19	1978-1979	136	96	127	35	18	20	HN	HNh	HNh
20	1979-1980	166	115	161	38	27	28	HN	HV	HV
21	1980-1981	95	98	116	18	14	21	HNh	HNh	HV
22	1981-1982	47	91	76	10	26	20	HNh	HV	HV
23	1982-1983	40	108	58	14	19	15	HNh	HNh	HNh
24	1983-1984	72	91	89	28	23	28	HV	HV	HV
25	1984-1985	90	43	154	10	4	31	BT	BT	HN
26	1985-1986	77	73	82	31	22	31	HN	HV	HN
27	1986 – 1987	129	102	122	28	14	20	HV	HNh	HNh
28	1987 – 1988	131	134	122	37	29	31	HN	HV	HN
29	1988 – 1989	158	185	173	33	34	37	HN	HN	HN
30	1989 – 1990	66	93	70	16	15	16	HNh	HNh	HNh
31	1990 – 1991	137	154	126	19	20	19	HNh	HNh	HNh
32	1991 – 1992	122	133	144	13	15	20	HNh	HNh	HNh
33	1992 – 1993	49	89	149	3	8	18	BT	BT	HNh
34	1993 – 1994	5	81	144	1	6	17	BT	BT	HNh
35	1994 – 1995	29	12	0	6	6	0	BT	BT	BT
36	1995 – 1996	87	35	0	16	4	0	HNh	BT	BT
37	1996 – 1997	8	7	89	3	3	10	BT	BT	BT
38	1997 – 1998	32	52	0	5	10	0	BT	HNh	BT
39	1998 – 1999	68	138	163	8	18	31	BT	HNh	HN
40	1999 – 2000	0	7	51	0	2	5	BT	BT	BT

TT	Năm thủy văn	Số ngày thiếu hụt			Chỉ số hạn K _h			Cấp hạn		
		Thượng Cát	Hà Nội	Son Tây	Thượng Cát	Hà Nội	Son Tây	Thượng Cát	Hà Nội	Son Tây
41	2000 – 2001	0	77	118	0	8	10	BT	BT	BT
42	2001 – 2002	0	57	119	0	9	8	BT	BT	BT
43	2002 – 2003	0	59	79	0	10	8	BT	HNh	BT
44	2003 – 2004	0	110	162	0	10	16	BT	HNh	HNh
45	2004 – 2005	0	128	37	0	18	8	BT	HNh	BT
46	2005 – 2006	0	131	63	0	28	13	BT	HV	HNh
47	2006 – 2007	4	139	89	4	23	13	BT	HV	HNh
48	2007 – 2008	0	118	36	0	20	16	BT	HNh	HNh
49	2008 – 2009	0	54	11	0	8	16	BT	BT	HNh
50	2009 – 2010	0	155	123	0	41	33	BT	HRN	HN
26	2010 – 2011	0	108	68	0	30	27	BT	HN	HV
27	2011 – 2012	1	98	87	1	29	29	BT	HV	HV
28	2012 – 2013	0	85	40	0	21	21	BT	HV	HV
29	2013 – 2014	2	100	70	10	31	19	HNh	HN	HNh
30	2014 – 2015	0	82	57	0	31	23	BT	HN	HV

(Ghi chú: BT: bình thường, HNh: hạn nhẹ, HV: hạn vừa, HN: hạn nặng, HRN: hạn rất nặng)

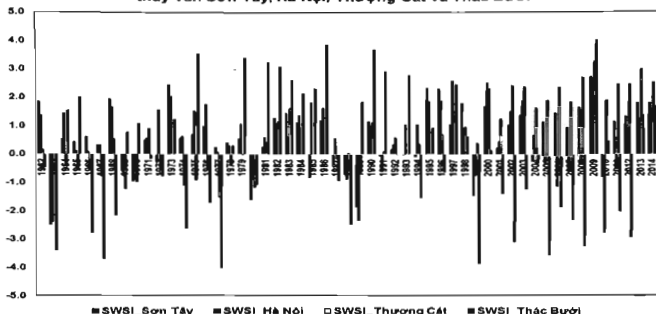
3.2. Đánh giá hạn hán cho vùng đồng bằng sông Hồng - Thái Bình bằng chỉ số cung cấp nước bề mặt SWSI [1]

Chỉ số cấp nước mặt SWSI được tính dựa trên số liệu lưu lượng trung bình tháng từ năm 1956-2014 tại các trạm thủy văn Sơn Tây, Hà Nội, và 1956-2010 tại trạm thủy văn Thượng Cát và số liệu lưu lượng từ năm 1961-2014 tại trạm Thác Bưởi, số liệu lượng mưa trung bình tháng từ năm 1961-2014 tại các trạm khí tượng Sơn Tây, Láng và Bắc Giang.

Kết quả tính toán chỉ số cấp nước SWSI tại các trạm thủy văn Sơn Tây, Hà Nội, Thượng Cát, Thác Bưởi cho thấy: Tại trạm Sơn Tây, tình trạng hạn hán ở mức khá nghiêm trọng. Mức hạn cao nhất là hạn rất nặng, xảy ra vào năm

1957 và 1958. Các năm còn lại là hạn vừa, hạn khô và gần như bình thường. Tại trạm Hà Nội, số năm xảy ra hạn rất nặng nhiều hơn tại trạm Sơn Tây, gồm các năm 1957, 1958, 1960. Các năm xảy ra hạn vừa là 1963 và 2010. Các năm còn lại là hạn khô và gần như bình thường. Tại trạm Thượng Cát, tình trạng hạn hán ở mức khá nghiêm trọng, năm 1958 là năm xảy ra hạn cực nặng, 2 năm xảy ra hạn rất nặng là năm 1959 và 1960, năm 1963 là năm xảy ra hạn vừa, những năm xảy ra hạn khô bao gồm các năm 1969, 1974, 1977 và 1980. Các năm còn lại là gần như bình thường. Tại trạm Thác Bưởi, tình trạng hạn rất nặng xảy ra vào năm 1963, 1967, 1977, 2002, 2005 và 2008. Các năm còn lại là hạn khô và gần như không xảy ra hạn.

Chỉ số SWSI trung bình mùa cạn (giai đoạn 1962 - 2014) tại các trạm thủy văn Sơn Tây, Hà Nội, Thượng Cát và Thác Bưởi



Hình 2: Chỉ số hạn SWSI trung bình mùa kiệt tính toán cho các trạm Sơn Tây, Hà Nội, Thượng Cát và Thác Bưởi thời kỳ từ 1962-2014.

3.3. Đề xuất các tiêu chí, yếu tố đánh giá và phân cấp độ tác động đến hạn hán ở vùng đồng bằng sông Hồng - Thái Bình

Để đánh giá hạn hán cần phải xác định nguyên nhân, có thể gây ra hạn hán. Từ kết quả phân tích các nguyên nhân gây ra các đợt hạn diễn hình trong khu vực, có thể xác định các nguyên nhân tác động chính đến hạn hán ở vùng đồng bằng sông Hồng - Thái Bình gồm:

- Do sự suy giảm lượng dòng chảy mùa kiệt trên các sông chính của hệ thống.
- Do ảnh hưởng của vận hành của các hồ chứa thượng nguồn có tác động chủ yếu tới sự tăng hoặc hạ thấp mực nước tại các khu vực hạ du sông Hồng - Thái Bình.
- Do diện tích rừng và các yếu tố mật độ của lưu vực bị suy giảm về chất lượng và diện tích bao phủ, dẫn đến suy giảm lượng dòng chảy ngầm.
- Hiện tượng xói sâu lòng dẫn các sông ở vùng đồng bằng là nguyên nhân làm hạ thấp mực nước trên các sông.
- Do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, dẫn

đến gia tăng tình trạng hạn hán và thiếu nước trong mùa khô.

- Nguồn nước bị ô nhiễm, suy thoái, cạn kiệt do các hoạt động của con người làm cho mức độ nghiêm trọng của hạn hán thiếu nước càng tăng cao.
- Công tác quản lý, ứng phó hạn hán chưa được hiệu quả.
- Các nguyên nhân tác động khác...

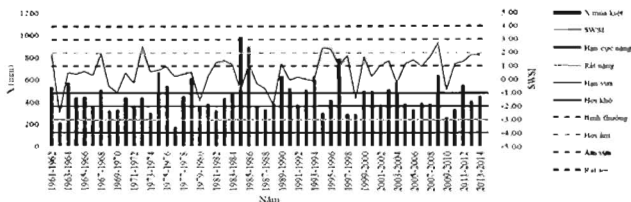
Có thể thấy, nguyên nhân và cơ chế tác động đến hạn hán trong khu vực gồm cả 2 nhóm yếu tố chính là yếu tố tự nhiên và yếu tố con người. Để xem xét mức độ ảnh hưởng của các yếu tố trên tới diễn biến hạn hán, trong nghiên cứu này, số liệu đo đạc khí tượng thủy văn từ năm 1955 đến 2014 cùng với số liệu KT-XH năm 2010 đã được sử dụng để phân tích. Cụ thể, diễn biến các yếu tố khí tượng thủy văn từ năm 1955 đến năm 2014 sẽ được kết hợp phân tích với kết quả tính toán các chỉ số hạn ở trên để từ đó xác định xem yếu tố nào có ảnh hưởng nhất tới diễn biến hạn trong khu vực. Qua đó, một thang phân cấp mức độ ảnh hưởng tới hạn hán sẽ được gán cho từng yếu tố.

a) Phân tích các yếu tố tác động đến hạn thủy văn:

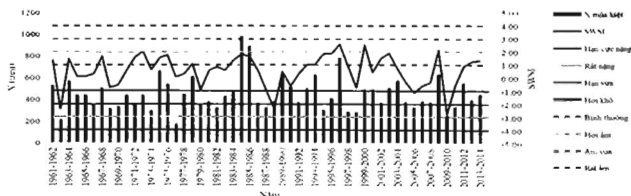
Các yếu tố tác động chính được xem xét, phân tích trong nghiên cứu gồm: Lượng mưa, Bốc hơi, Nhiệt độ, Lượng dòng chảy và Nhu cầu nước. Để cho phù hợp với kết quả tính toán về chỉ số hạn SWSI, các số liệu phân tích được lựa chọn là số liệu trung bình trong thời kỳ mùa khô của các năm tương ứng. Các trạm khí tượng,

thủy văn điển hình trong khu vực được lựa chọn gồm Sơn Tây, Hà Nội và Láng. Đối với số liệu lượng mưa và nhiệt độ, số liệu phân tích, đánh giá là chuỗi số liệu trung bình của các năm từ 1961-2014, còn đối với bốc hơi là số liệu trung bình năm từ 1972-2014. Các biểu đồ dưới đây biểu diễn xu thế diễn biến của các yếu tố khí tượng (lượng mưa, bốc hơi, nhiệt độ) so với biến động của chỉ số hạn SWSI theo thời gian.

Điển biến lượng mưa với chỉ số SWSI mùa kiệt trạm Sơn Tây từ 1961-2014



Điển biến lượng mưa với chỉ số SWSI mùa kiệt trạm Hà Nội từ 1961-2014

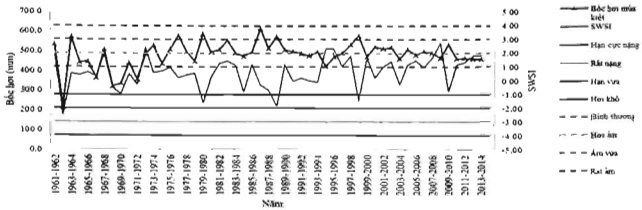


Hình 3: Diễn biến tổng lượng mưa trung bình mùa kiệt và chỉ số hạn SWSI, thời kỳ 1961-2014 tại trạm Sơn Tây, Hà Nội

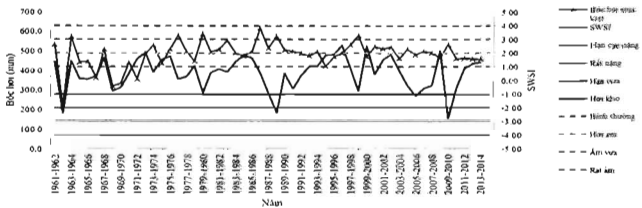
Các kết quả phân tích ở trên cho thấy tổng lượng mưa và lượng bốc hơi trong mùa khô tại các trạm Sơn Tây, Hà Nội (Hình 2, 3) có những diễn biến khá đồng bộ với diễn biến hạn trong khu vực (được thể hiện qua chỉ số SWSI) tính toán đồng bộ cho các trạm đó. Cụ thể, với diễn biến tổng lượng mưa trung bình mùa kiệt, thời kỳ có lượng mưa thấp cũng

tương ứng là thời kỳ diễn ra hạn hán nặng. Với diễn biến tổng lượng bốc hơi trung bình mùa kiệt, thời kỳ có lượng bốc hơi cao cũng chính là khoảng thời gian diễn ra hạn hán. Tuy nhiên, cũng có thể thấy là diễn biến tổng lượng mưa thể hiện mức độ đồng bộ với diễn biến chỉ số SWSI cao hơn so với diễn biến tổng lượng bốc hơi.

Điển biến lượng bốc hơi với chỉ số SWSI mùa kiệt trạm Sơn Tây từ 1961-2014



Điển biến lượng bốc hơi với chỉ số SWSI mùa kiệt trạm Hà Nội từ 1961-2014

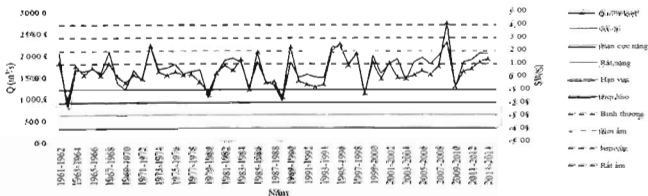


Hình 4: Điển biến tổng lượng bốc hơi trung bình mùa kiệt và chỉ số hạn SWSI, thời kỳ 1961-2014 tại trạm Sơn Tây, Hà Nội

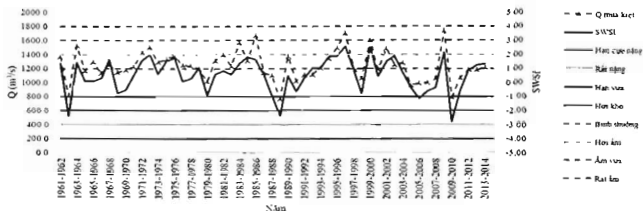
Điển biến dòng chảy trung bình mùa kiệt thể hiện mức độ đồng bộ cao nhất với điển biến hạn hán ở các trạm Hà Nội và Sơn Tây. Vì vậy, có thể thấy rằng mức độ ảnh hưởng

của tiêu chí nguồn nước (cụ thể là dòng chảy mùa kiệt) lên hạn hán được xếp vào mức độ ảnh hưởng mạnh nhất so với các yếu tố khác.

Điển biến dòng chảy với chỉ số SWSI mùa kiệt trạm Sơn tây từ 1961-2014



Diễn biến dòng chảy với chỉ số SWSI mùa kiệt trạm Bà Nội từ 1961-2014



Hình 5: Diễn biến lưu lượng dòng chảy trung bình mùa kiệt và chỉ số hạn SWSI, thời kỳ 1961-2014 tại trạm Sơn Tây, Hà Nội

b) Phân cấp độ các yếu tố tác động và tiêu chí hạn thủy văn:

Để xếp hạng các yếu tố tác động và phân cấp mức độ về tình trạng hạn cho vùng đồng bằng sông Hồng - Thái Bình, nghiên cứu đã lựa chọn một số năm điển hình có tình trạng xảy ra hạn hán nặng nhất. Những năm bị hạn nặng nhất là những năm mà mức độ ảnh hưởng của các tiêu chí tác động được thể hiện rõ ràng nhất. Trên cơ sở đó, các tiêu chí, yếu tố sẽ được phân cấp độ tương ứng với các cấp hạn đã được tính toán các ngưỡng xảy ra hạn. Những năm có tình trạng hạn hán nặng nhất được lựa chọn là 1989, 2006, 2010.

Căn cứ vào sự tương quan giữa chỉ số hạn

SWSI và K_{th} với các yếu tố tác động như đã phân tích ở trên, việc phân hạng mức độ ảnh hưởng của các yếu tố tác động đến hạn hán được sắp xếp theo thứ tự thể hiện mức độ quan trọng giảm dần. Cụ thể, lượng dòng chảy sẽ là yếu tố quan trọng nhất quyết định đến tình hình hạn hán (hạn thủy văn) trong vực, tiếp đến là lượng mưa và lượng bốc hơi. Ngoài ra, tình trạng hạn còn bị tác động bởi nhiều yếu tố tổng hợp khác (nhiệt độ không khí, dân số, cơ cấu sản xuất...) trong đó có cả sự ảnh hưởng rất lớn của nhu cầu sử dụng nước (Đào Xuân Học và ctv, 2003) [2]. Kết quả phân cấp độ ảnh hưởng của các tiêu chí, yếu tố đến diễn biến hạn hán ở vùng đồng bằng sông Hồng - Thái Bình như sau:

Bảng 4: Phân cấp các yếu tố tác động chính và tiêu chí xảy ra hạn thủy văn ở vùng đồng bằng sông Hồng - Thái Bình

Cấp độ tác động	Mức độ hạn		Hạn nặng	Hạn vừa	Không hạn
	Yếu tố tác động				
I	Lưu lượng dòng chảy (m³/s)		772 - 780	781 - 789	>789
II	Lượng mưa (mm)		255 - 322	323 - 390	>390
III	Lượng bốc hơi (mm)		482 - 529	530 - 577	>577

4. KẾT LUẬN

Việc sử dụng các chỉ số K_{th} và SWSI để đánh giá diễn biến hạn thủy văn cho vùng đồng

bằng sông Hồng - Thái Bình thấy rằng, các chỉ số này là khá phù hợp, kết quả tính toán đã phản ánh được tình hình hạn và phù hợp với các trận hạn đã xảy ra trong khu vực. Chỉ số

cấp nước SWSI tại các trạm thủy văn Sơn Tây, Hà Nội, Thượng Cát, Thác Bưởi cho thấy: Tại trạm Sơn Tây, tình trạng hạn hán ở mức khá nghiêm trọng. Mức hạn cao nhất là hạn rất nặng, xảy ra vào năm 1957 và 1958. Các năm còn lại là hạn vừa, hạn khô và gần như bình thường. Tại trạm Hà Nội, số năm xảy ra hạn rất nặng nhiều hơn tại trạm Sơn Tây, gồm các năm 1957, 1958, 1960. Các năm xảy ra hạn vừa là 1963 và 2010. Các năm còn lại là hạn khô và gần như bình thường. Tại trạm Thượng Cát, tình trạng hạn hán ở mức khá nghiêm trọng, năm 1958 là năm xảy ra hạn cực nặng, 2 năm xảy ra hạn rất nặng là năm 1959 và 1960, năm 1963 là năm xảy ra hạn vừa, những năm xảy ra hạn khô bao gồm các năm 1969, 1974, 1977 và 1980. Các năm còn lại là gần như bình thường. Tại trạm Thác Bưởi, tình trạng hạn rất

nặng xảy ra vào năm 1963, 1967, 1977, 2002, 2005 và 2008. Các năm còn lại là hạn khô và gần như không xảy ra hạn.

Trong nghiên cứu này, các tiêu chí, yếu tố tác động chính cũng như thứ tự thể hiện mức độ ảnh hưởng của các yếu tố này đến diễn biến hạn hán đã được đưa ra và phân tích. Căn cứ vào nguyên nhân và cơ chế gây hạn ở vùng đồng bằng sông Hồng - Thái Bình, dòng chảy là yếu tố đóng vai trò quan trọng nhất đối với diễn biến hạn hán, tiếp theo là lượng mưa, lượng bốc hơi, nhiệt độ, và cuối cùng là yếu tố con người liên quan đến nhu cầu sử dụng nước, khai thác cát - làm hạ thấp nghiêm trọng mực nước mùa kiệt... Từ các kết quả tính toán, đã thành lập bảng phân cấp độ ảnh hưởng của các yếu tố tác động và tiêu chí xảy ra mức độ hạn thủy văn trong khu vực.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Hồ Việt Cường và Nnk, đề tài cấp Quốc gia KC.08.05/16-20 “Nghiên cứu đánh giá xu thế diễn biến, tác động của hạn hán, xâm nhập mặn đối với phát triển kinh tế - xã hội vùng đồng bằng sông Hồng - Thái Bình và đề xuất các giải pháp ứng phó”. Phòng TNTĐ Quốc gia về ĐLH Sông biển, Năm 2016-2019.
- [2]. Đào Xuân Học “Nghiên cứu các giải pháp giảm nhẹ thiên tai hạn hán ở các tỉnh Duyên hải Miền trung từ Hà Tĩnh đến Bình Thuận”. Trường Đại học Thủy Lợi, Năm 2001.
- [3]. Nguyễn Quang Kim “Nghiên cứu dự báo hạn hán vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên và xây dựng các giải pháp phòng chống”. Trường Đại học Thủy Lợi, Năm 2005.
- [4]. Nguyễn Văn Thắng “Nghiên cứu và xây dựng công nghệ dự báo và cảnh báo sớm hạn hán ở Việt Nam”. Viện Khoa học KTTV&MT, Năm 2007.
- [5]. Trần Thực “Xây dựng bản đồ hạn hán và mức độ thiếu nước sinh hoạt ở Nam Trung bộ và Tây Nguyên”. Viện Khoa học KTTV&MT, Năm 2008.

Lời cảm ơn: Nội dung bài báo là một phần kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Quốc gia KC.08.05/16-20: “Nghiên cứu đánh giá xu thế diễn biến, tác động của hạn hán, xâm nhập mặn đối với phát triển kinh tế - xã hội vùng đồng bằng sông Hồng - Thái Bình và đề xuất các giải pháp ứng phó” - Phòng TNTĐ Quốc gia về ĐLH Sông biển thực hiện năm 2016-2019.