SỬ DỤNG LƯỢNG MƯA VỆ TINH ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG HẠN KHÍ TƯỢNG DỰA TRÊN CHỈ SỐ SPI CHO KHU VỰC TỈNH THANH HÓA

Nguyễn Viết Lành[1], Nguyễn Văn Dũng[2], Trịnh Hoàng Dương[3], Trần Thị Tâm[3]

Tóm tắt: *Thanh Hóa là một trong những tỉnh chịu ảnh hưởng của hạn hán. Tuy nhiên, rất ít công trình nghiên cứu đánh giá hạn hán cho tiểu vùng Thanh Hóa, do thiếu số liệu quan trắc, khó có thể nắm bắt diễn biến theo không gian về tình trạng hạn hán. Lượng mưa của CHIRP (Climate Hazards Group Infrared Precipitation with Station) với thời kỳ dài (1981-hiện tại), độ phân giải cao (5km), có tiềm năng lớn trong giám sát, cảnh báo và dự báo sớm hạn hán. Nhằm mục đích xây dựng công nghệ cảnh báo sớm hạn hán cho khu vực tỉnh Thanh Hóa. Bài báo bước đầu nghiên cứu đánh giá sử dụng lượng mưa tháng của CHIRP. Chỉ số chuẩn hóa lượng mưa (SPI) theo các quy mô thời gian khác nhau (1, 3, 6 và 12 tháng) được tính toán xác định các sự kiện hạn KT. Kết quả cho thấy, lượng mưa tháng của CHIRP khá phù hợp với quan trắc và có thể nắm bắt được các đặc điểm hạn KT cho tỉnh Thanh Hóa, và xác định 6 sự kiện hạn KT điển hình, nghiệm trọng nhất sự kiên năm 1990-1994 và 2015-2016. Hạn có xu thế xảy ra trên hầu khắp tỉnh Thanh Hóa; hạn nặng nổi trội ở phía bắc và phía tây bắc với tần suất 8-9%, hạn rất nặng nổi trội ở vùng phía đông nam và tây nam tỉnh Thanh Hóa với tần suất 3-4%. Hạn khí tượng nghiêm trọng có tác động đáng kể đến sức khỏe thực vật và cây trồng ở Thanh Hóa.*

Từ khóa: *Hạn hán, chỉ số chuẩn hóa lượng mưa (SPI), lượng mưa CHIRP*

Ban Biên tập nhận bài: 12/10/2018 Ngày phản biện xong: 25/11/2018 Ngày đăng bài: 25/12/2018

1. Mở đầu

Theo đánh giá của các chuyên gia hạn hán đứng thứ 3 trong những thảm hoạ thiên nhiên ở Việt Nam. Hạn hán làm cho hàng ngàn ao hồ sông suối bị cạn kiệt, nhiều vùng dân cư thiếu nước sinh hoạt, nguy cơ cháy rừng cao, làm tăng khả năng xâm nhập, làm giảm năng suất cây trồng hoặc mất khả năng canh tác nông nghiệp. Hạn nhẹ thường làm giảm năng suất và sản lượng cây trồng đến 20-30%, hạn nặng đến 50%, hạn rất nặng làm mùa màng bị mất trắng. Ngoài ra hạn hán còn dẫn tới nguy cơ sa mạc hoá. Biến đổi khí hậu cùng với sự quá tải về dân số đô thị chính là những nhân tố góp phần làm tăng nguy cơ hạn hán ở nhiều nơi.

Thanh Hóa là một trong những tỉnh chịu ảnh hưởng của hạn hán nghiêm trọng như năm 2009-2010. Năm 2015-2016 Thanh Hóa là một trong các tỉnh chịu ảnh hưởng của hạn hán nghiêm trọng đã được Chính phủ hỗ trợ 26,9 tỷ đồng khắc phục hạn hán.

Do mạng lưới trạm thưa thớt, khó có thể nắm bắt diễn biến theo không gian về tình trạng hạn hán, để giải quyết thách thức này, ước tính lượng mưa gần thời gian thực được phân tích từ vệ tinh ngày càng trở nên sẵn có cho sử dụng ở quy mô toàn cầu và khu vực. Cho đến nay rất nhiều sản phẩm mưa được kết hợp phân tích từ ảnh vệ tinh và quan trắc, đây là nguồn số liệu rất thuận lợi trong nghiên cứu hạn khí tượng, xây dựng hệ thống giám sát, dự báo và cảnh báo sớm hạn hán. Vì vậy, trong những năm gần đây nhiều công trình nghiên cứu đã ứng dụng khai thác để đánh giá hạn hán nhằm từng bước xây dựng hệ thống giám sát hạn hán ở nhiều quốc gia. Bài báo chưa có điều kiện sử dụng hết số liệu mưa vệ tinh, chưa có điều kiện tính toán và đánh giá hết các chỉ số hạn và các loại hạn mà chỉ đánh giá khả năng sử dụng một sản phẩm mưa vệ tinh của

[1]*Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội*

[2]*Đài Khí tượng Thủy văn Thanh Hóa*

[3]*Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu*

Email:dungkttvthanhhoa@gmail.com

CHIRP đã và đang được sử dụng phổ biến trong giám sát hạn ở các quốc gia và chủ yếu đánh giá hạn khí tượng dựa trên chỉ số SPI.

2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1 Số liệu

1) Số liệu quan trắc (QT): Bài báo này chủ yếu sử dụng lượng mưa quan trắc từ 7 các trạm khí tượng (KT), 9 trạm thủy văn (TV) và 3 trạm đo mưa nhân dân (ND). Phần đa các trạm KT có thời kỳ quan trắc từ 1965-2016, các trạm TV và ND từ 1981-2016. Ngoại trừ một số trạm có thời gian ngắn hơn như trạm KM35, Chuối, Thạch Quảng, Cụ Thôn có thời gian từ 2006-2016 (10 năm số liệu).

2) Số liệu mưa được khai thác từ vệ tinh: Lượng mưa của CHIRP, phiên bản 2.0 là sản phẩm của Trung tâm Dự báo khí hậu (CPC-NOAA) và Hệ thống dự báo khí hậu (CFSV2) được nhóm chuyên gia nghiên cứu về thiên tai khí hậu và Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ (*Geological Survey and the Climate Hazards Group*) tại Trường Đại học California thực hiện. CHIRP kết hợp lượng mưa từ đồng bộ năm sản phẩm vệ tinh khác nhau với số liệu quan trắc của hơn 2000 trạm để hiệu chỉnh [3]. Lưới lượng mưa CHIRP có phân giải không gian cao, khoảng 5km, độ phân giải thời gian gần thực (cập nhật khoảng 2 ngày/lần), gồm số liệu ngày, tuần và tháng từ 1981-hiện tại, do đó chúng tôi lựa chọn sử dụng sản phẩm này để đánh giá hạn khí tượng cho khu vực Thanh Hóa.

3) Chỉ số sức khỏe thực vật được khai thác từ vệ tinh AVHRR: Để phân tích tác động của hạn hán khí tượng đối với thảm thực vật, bộ số liệu chỉ số sức thực vật (*the Vegetation Health Index, "VHI"*) thu thập từ hình ảnh Radiometer độ phân giải cao AVHRR (*the Advanced Very High Resolution Radiometer*) được sử dụng trong bài báo này [9]. Các số liệu VHI đã được áp dụng rộng rãi cho cảnh báo hạn hán sớm, giám sát năng suất cây trồng, đánh giá lượng nước cần tưới cho cây trồng. Cụ thể về phương pháp tính VHI được trình bày trong hướng dẫn sử dụng dữ liệu của NOAA [3]. Độ phân giải không của VHI 4 km, thời kỳ từ 1981 - hiện tại.

4) Thực trạng hạn hán ở Thanh Hóa: Hạn hán đối với sản xuất nông nghiệp trong vụ đông xuân 2015-2016 từ Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và Chi cục Thủy lợi Thanh Hóa, bao gồm diện tích trồng cây hàng năm (lúa, rau, đậu tương, lạc), diện tích bị ảnh hưởng của hạn hán.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Phương pháp tính toán đánh giá hạn khí tượng

Chỉ số chuẩn hoá giáng thuỷ (SPI) là chỉ số dựa trên cơ sở xác suất lượng giáng thủy trong một thời gian nào đó do Mckee T. B. và cs. đề xuất năm 1993 [4].

$$SPI = \frac{R_i - \overline{R}}{\delta} \quad (1)$$

Trong đó: R là tổng lượng mưa tuần, tháng, mùa, vụ thực tế; $\overline{R}$ là trung bình nhiều năm của R và δ là độ lệch chuẩn của R.

Phân loại hạn hán của SPI được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Bảng phân loại hạn hán của SPI

Các giá trị của SPI	Phân loại
≥ 2	Cực kỳ ẩm ướt
1,5 đến1,99	Rất ẩm ướt
1,0 đến 1,49	Tương đối ẩm ướt
–0,99 đến 0,99	Gần chuẩn
–1 đến –1,49	Tương đối khô/hạn vừa
–1,5 đến –1,99	Khô nặng/hạn nặng
≤–2	Cực kỳ khô/hạn rất nặng

Chỉ số SPI được các nhà hoạch định và nghiên cứu đánh giá cao tính đa dạng của nó và đã được WMO khuyến cáo, hướng dẫn các quốc gia sử dụng đánh giá hạn khí tượng theo các quy mô thời gian [6, 7]: Bao gồm quy mô thời gian 1 tháng (SPI-1), 3 tháng (SPI-3), 6 tháng (SPI-6) và 12 tháng (SPI-12). Một ví dụ, SPI-3 vào cuối tháng 2 sẽ so sánh tổng lượng mưa tháng 12, 1, 2 trong năm đó với TBNN của tổng lượng mưa tháng 12, 1, 2. Ở mỗi quy mô thời gian có thể hữu ích cho việc nhận định áp dụng thông tin khác nhau, như SPI-1 có thể hữu ích hơn trong việc nêu bật các điều kiện độ ẩm sẵn có liên quan đến cây trồng, trong khi đó SPI-6, SPI-12 có thể hữu ích trong việc chỉ báo liên quan đến quản lý hồ chứa, khai thác nước ngầm [7]. Ở đây chúng tôi thừa nhận hạn KT hoàn toàn dựa theo mưa và thuật ngữ "thiếu nước" hay "hạn KT" được gọi chung là hạn KT.

2.2.2 Phương pháp đánh giá hạn khí tượng

Theo McKee, một sự kiện hạn hán (sự kiện) được định nghĩa là một thời kỳ có giá trị SPI âm

liên tục và SPI nhỏ hơn -1.0 hoặc thấp hơn. Khi các sự kiện hạn hán được xác định, các đặc trưng hạn KT có thể được tính toán [4, 5]:

$$MDH_e = \left| \sum_{j=1}^{TGH} Index_j \right|_e \quad (2)$$

$$I_e = \frac{MDH_e}{TGH} \quad (3)$$

Trong đó e là một sự kiện hạn hán; j là quy mô thời gian tháng, mùa; $Index_j$ là giá trị của chỉ số hạn khí tượng trong tháng j; TGH, MDH_e, và I_e là thời gian, mức độ và cường độ của sự kiện hạn hán e tương ứng.

Tần suất hạn hán (F_s) được sử dụng để đánh giá khả năng hạn hán trong thời kỳ nghiên cứu, thông thường từ 30 năm trở lên [5]:

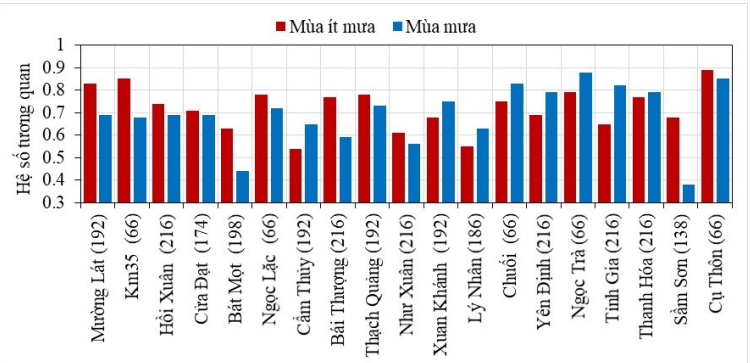
$$F_s = \frac{n_s}{N_s} x100 \quad (4)$$

Trong đó n_s là số lượng các sự kiện hạn hán, Ns là tổng số năm trong giai đoạn/thời kỳ nghiên cứu và s là một trạm quan trắc hay điểm lưới.

3. Một số kết quả nghiên cứu

3.1 Xác định sai số giữa lượng mưa vệ tinh và quan trắc

Trên cơ sở lượng mưa tháng đã sắp xếp thành chuỗi thời gian theo hai mùa ít mưa (tháng 11-5) và mùa mưa (tháng 6-10) để tính toán hệ số tương quan giữa lượng mưa quan trắc và vệ tinh, kết quả được thể hiện ở hình 1.



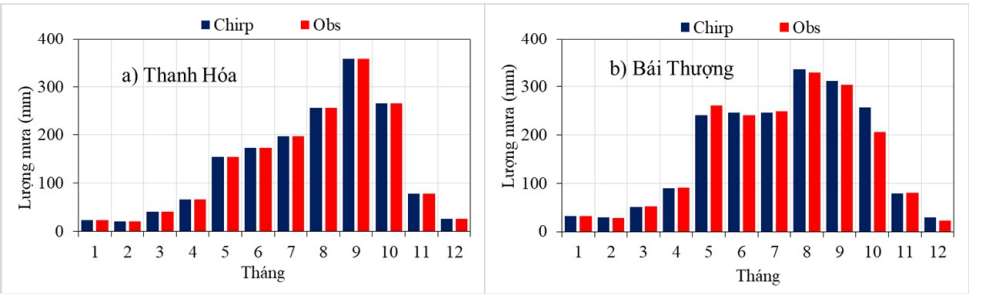
Hình 1. Hệ số tương quan giữa lượng mưa quan trắc và vệ tinh (ký hiệu số trong ngoặc là dung lượng mẫu)

Từ hình 1 ta thấy, mối quan hệ tuyến tính của lượng mưa quan trắc với lượng mưa CHIRP đều đạt độ tin cậy 95-99% trên 19 trạm khu vực tỉnh Thanh Hóa, điều này được thể hiện thông qua hệ số tương quan khá cao trong cả hai mùa khô và mùa mưa; hệ số tương quan phổ biến từ 0,55 đến 0,89.

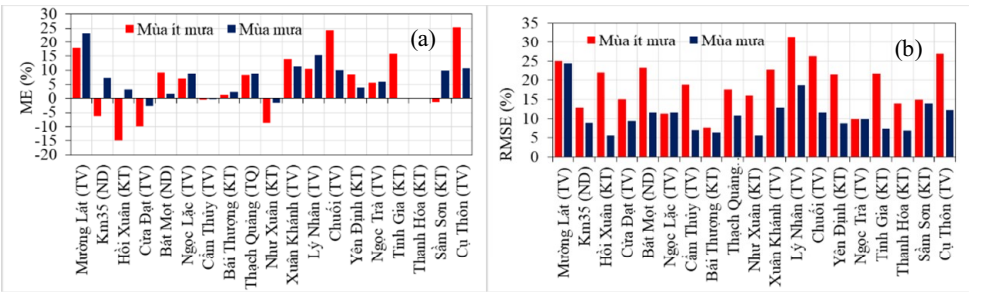
Lượng mưa của CHIRP nắm bắt được biến trình mưa theo mùa là khá tốt (hình 2). Việc so sánh hàng tháng của lượng mưa của CHIRP với quan trắc được thực hiện bằng cách sử dụng các phương pháp đánh giá sai số trung bình (ME) và sai số quân phương (RMSE). Phương pháp tính toán sai số này được trình bày ở công trình nghiên cứu của Nguyễn Văn Thắng [1].

Nhìn chung, trong các tháng mùa khô (ít mưa) và mưa, ME phổ biến cho sai số dương, có nghĩa là lượng mưa của CHIRP thường có xu thế cao hơn quan trắc và không đồng nhất ở các khu vực, không tìm thấy quy luật phân bố đông-tây và bắc-nam. Trong các tháng mùa mưa, sai số ME phổ biến từ ±5-10% (% so với TBNN của lượng mưa quan trắc) thường thấp hơn so với ME từ ±10-18% trong tháng mùa khô (hình 3a).

Giá trị của RMSE cũng cho thấy khá tương tự như ME đó là trong tháng mùa mưa, lượng mưa của CHIRP có sai số bé cả về biên độ và độ lớn so với mùa khô; Giá trị RMSE trong mùa khô phổ biến từ 8% đến 15% và trong tháng mùa mưa phổ biến từ 5% đến 10% (hình 3b).



Hình 2. Biến trình năm của lượng mưa quan trắc và vệ tinh



Hình 3. Sai số giữa lượng mưa vệ tinh và quan trắc: ME (a) và RMSE (b)

3.2 Tính toán hạn khí tượng dựa trên chỉ số SPI

3.2.1 Diễn biến của hạn KT theo không gian

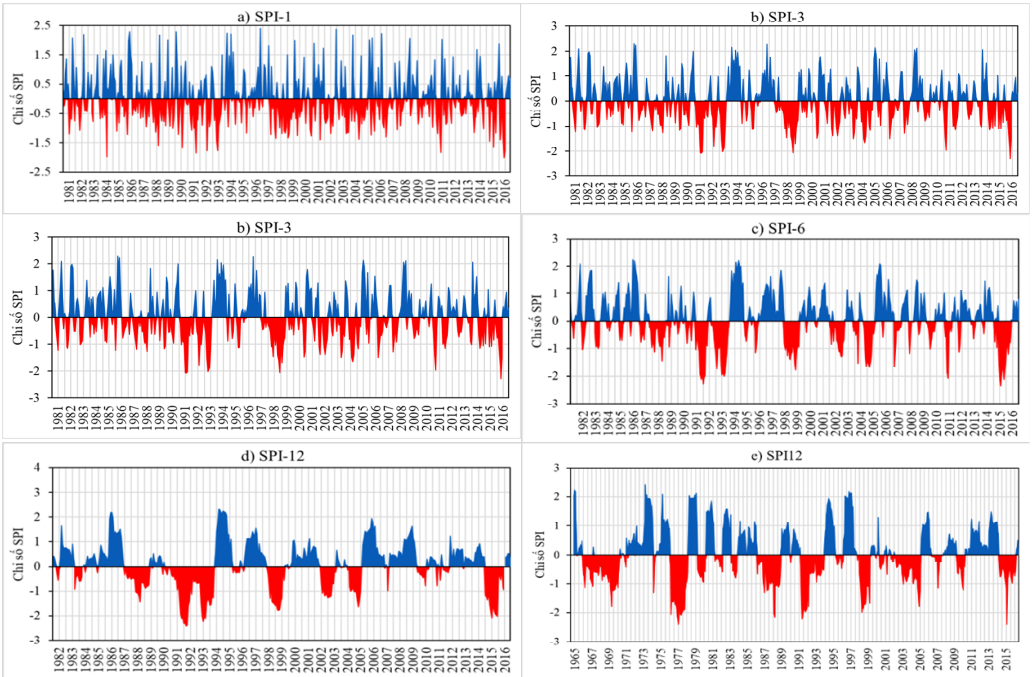
Ở đây, bài báo định nghĩa một sự kiện hạn hán (drought event) được giả định dựa trên SPI-12 tháng là một số tháng liên tục trong đó các giá trị SPI nhỏ hơn -1, và nếu giá trị SPI lớn hơn 0 nhỏ hơn 2 tháng, sau đó SPI lại nhỏ hơn -1 thì vẫn được tính là một sự kiện hạn KT. Điều này có nghĩa là khi SPI lớn hơn 0 từ 3 tháng trở lên sẽ được coi là kết thúc sự kiện hạn liên tục. Cần lưu ý rằng các giá trị SPI này chỉ có thể đại diện cho điều kiện trung bình của tỉnh Thanh Hóa (vì lượng mưa được tính trung bình các điểm lưới), vì vậy các giá trị cao hơn hoặc thấp hơn có thể được tìm thấy trong không gian của từng điểm lưới hoặc điểm trạm ở khu vực Thanh Hóa.

Hình 4 cho thấy SPI dựa trên lượng mưa trung bình từ tất cả các điểm lưới (hình 4a, b, c) và lượng mưa trung bình từ 6 trạm KT (hình 4d) và vùng màu xanh, đỏ biểu thị thời gian ướt và khô của SPI cho thấy:

Các sự kiện hạn KT thường xuyên xảy ra ở Thanh Hóa. Các sự kiện hạn KT điển hình được xác định là 1988-1989, 1990-1994, 1998-1999, 2003-2004, 2004-2005 và 2015-2016. Sự kiện hạn KT dài nhất là sự kiện 1990-1994. Sự kiện hạn KT ngắn hơn diễn ra trong giai đoạn 1989-1999 và giai đoạn 2015-2016 nhưng dường như có cường độ hạn KT khá nghiêm trọng.

Khi quy mô thời gian tăng lên (3, 6 và 12 tháng), biên độ của các giá trị SPI và tần số biến thiên trong chuỗi thời gian giảm. Về cơ bản, giá trị SPI-1 và SPI-3 có thể cung cấp cảnh báo sớm về hạn KT. Trong hình 4a, SPI-1 biến động mạnh theo thời gian với ngưỡng khô và ẩm ướt xen kẽ bởi vì SPI-1 phản ánh điều kiện hạn khí tượng trong thời gian ngắn và ứng dụng của nó chủ yếu liên quan đến tác động của hạn KT đối với phản ứng của cây trồng về điều kiện độ ẩm đất thay đổi. Khi quy mô thời gian tăng và đạt đến SPI-12 (hình 4c), sự tách biệt giữa ngưỡng khô và ẩm ướt rõ ràng hơn, có thể có ý nghĩa phát hiện dấu hiệu tốt về thời kỳ hạn KT kéo dài hơn.

Một xác nhận chéo bằng cách sử dụng so sánh giữa SPI-12 tháng được tính toán từ trung bình lượng mưa 6 trạm KT (hình 4e) và SPI-12 từ lượng mưa CHIRP (hình 4d), kết quả biến trình của SPI-12 của hình 4d và SPI-12 của hình 4e là khá tương tự nhau về các sự kiện hạn và ẩm ướt trong thời kỳ 1981-2016. Một lần nữa cho thấy mức độ phù hợp trong việc sử dụng lượng mưa của CHIRP để đánh giá hạn khí tượng trên khu vực tỉnh Thanh Hóa.



Hình 4. Diễn biến chỉ số hạn SPI theo quy mô thời gian: SPI-3 (a), SPI-6 (b), SPI-12 (c) dựa trên lượng mưa và CHIRP và SPI-12 dựa trên lượng mưa trung bình 6 trạm KT

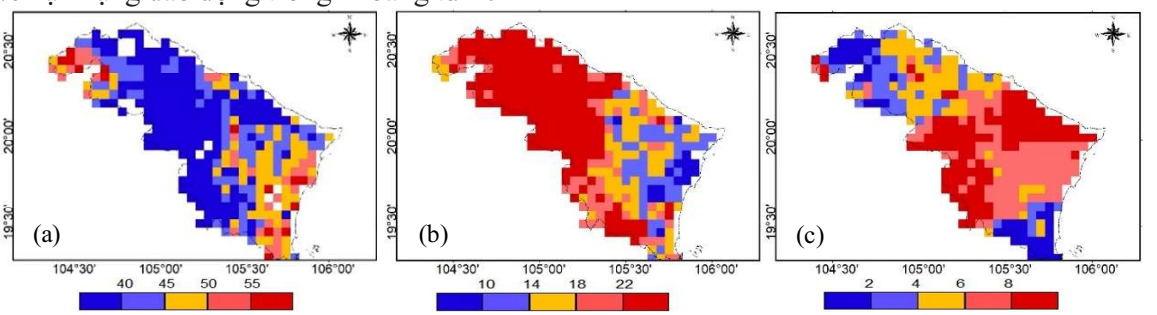
Theo thời gian và mức độ hạn khí tượng, có hai sự kiện hạn với thời gian, cường độ mạnh nhất: Sự kiện hạn 9/1991-4/1994 là hạn khí tượng kéo dài nhất, thời gian hạn (TGH) khoảng 32 tháng với MĐHe khoảng 41.1 với I_e là 1.7/tháng và diện tích hạn tối đa của ngưỡng hạn nặng và rất hạn khoảng 100% (% so với diện tích toàn tỉnh Thanh Hóa). Hạn khí tượng giai đoạn 2015-2016 cũng khá nghiêm trọng, TGH khoảng 15 tháng, MĐHe khoảng 25.6, Ie khoảng 1.7/tháng và diện tích hạn hán tối đa của ngưỡng hạn nặng và rất hạn khoảng 85.3%. Trong các sự kiện hạn hán còn lại, sự kiện từ 1998-1999 cũng là một sự kiện hạn KT mạnh, với TGH khoảng 10 tháng, Ie khoảng 1.6/tháng và diện tích hạn hán tối đa khoảng 56%. Cũng cần lưu ý rằng hạn hán năm 1988-1989 và 1998-1999 là không dài nhưng nghiêm trọng với các giá trị SPI âm lớn trong thời gian ngắn. Tuy nhiên, SPI ở quy mô thời gian 12 tháng nhỏ hơn so với sự kiện 1991-1994, 2015-2016 (bảng 2).

Bảng 2. Các đặc trưng của các sự kiện hạn từ 1981-2016 của SPI-12 tháng

KH	Sự kiện hạn (sự kiện)	TGH (tháng)	Mức độ hạn KT (MDH)	Cường độ hạn KT (I_e)	Diện tích hạn cao nhất (DA) của ngưỡng hạn nặng và rất nặng (SPI<-1.5)	
					Tháng/năm xảy ra	DA (%)
D1	9/1988-5/1989	5	5,8	1,2	9/88	50,5
D2	9/1991–4/1994	32	41,1	1,7	3/92	100
D3	4/1998-9/1999	10	15,5	1,6	3/99	56,0
D4	7/2002-8/2003	8	9,5	1,2	0	2
D5	7/2004-6/2005	7	8,5	1,2	0	20
D6	1/2015-6/2016	15	25,6	1,7	12/2015	85,3

3.2.2 Thời gian hạn khí tượng

TGH của mức hạn vừa dao động trong khoảng từ 40 - 55 tháng. Ở phía tây nam và đông nam của tỉnh Thanh Hóa xảy ra thường xuyên hơn với TGH khoảng 50 - 55 tháng. TGH của mức hạn nặng dao động trong khoảng từ 10 - 22 tháng. Hạn xảy ra nổi trội hơn ở bắc và tây bắc tỉnh Thanh Hóa với TGH khoảng 18 - 22 tháng. TGH của mức hạn rất nặng dao động trong khoảng từ 2 - 8 tháng. Ở phía tây nam và đông nam của tỉnh Thanh Hóa (hình 5).

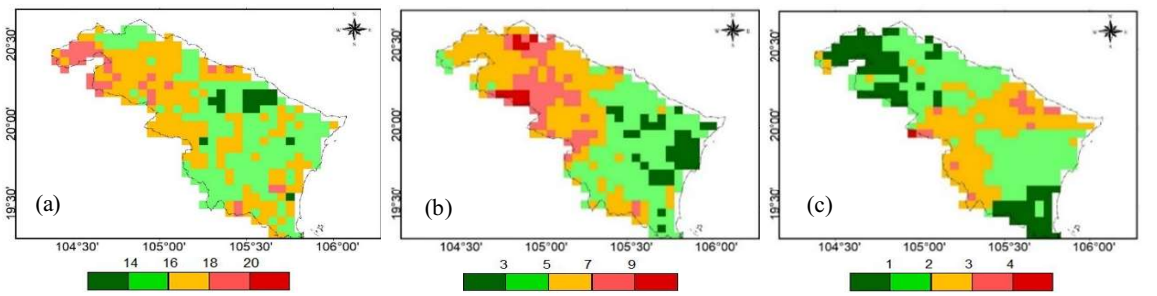


Hình 5. Phân bố không gian của TGH dựa trên SPI-12: hạn vừa (a), nặng (b) và rất nặng (c)

Tần suất xuất hiện hạn vừa khoảng từ 14-20%, nổi trội hơn ở khu vực phía tây bắc của tỉnh Thanh Hóa với tần suất khoảng 16-18%. Tần suất xuất hiện hạn nặng khoảng từ 3-9%, xuất hiện nổi trội ở phần phía Bắc của tỉnh Thanh Hóa trên 5%, khoảng trên 9% ở khu vực huyện Quan Sơn. Tần suất xuất hiện hạn rất nặng nặng khoảng từ 1-4%, xuất hiện nổi trội ở khu vực huyện Thường Xuân, Như Xuân, Hà Trung với tần suất khoảng 3-4% (hình 6).

3.2.3 Các sự kiện hạn khí tượng điển hình

Phân bố không gian là một khía cạnh rất quan trọng để hiểu các về sự kiện hạn hán. Phân bố không gian của các đặc trưng hạn KT (MĐH, I và DA cao nhất trong sự kiện hạn) cho 6 sự kiện hạn hán điển hình đã liệt kê trong bảng 1 và được thể hiện trong hình 7.

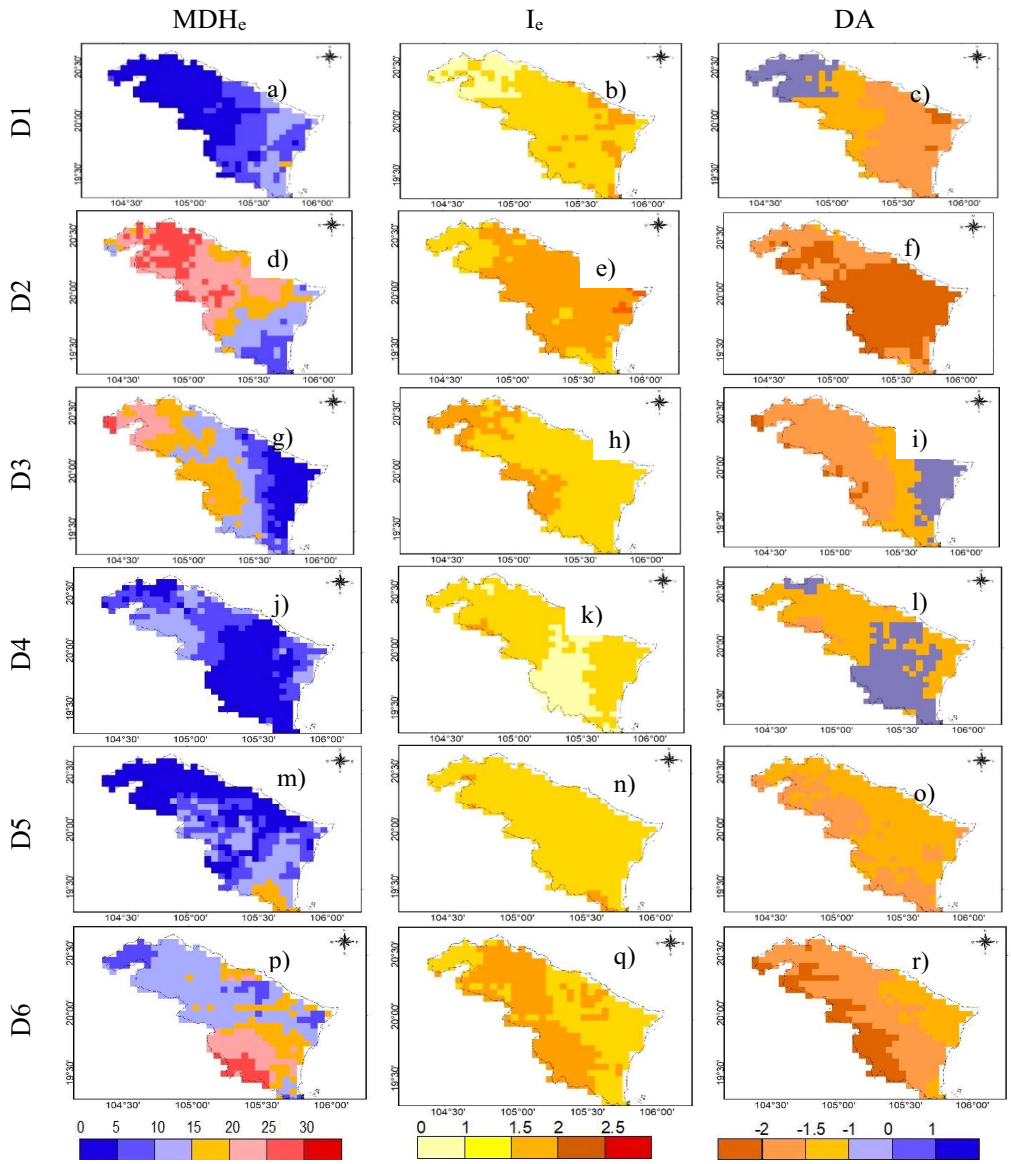


Hình 6. Tần suất hạn KT (%) dựa trên SPI-12: hạn vừa (a), nặng (b), rất nặng (c)

Bốn sự kiện hạn KT có đặc điểm không gian khác nhau. Theo giá trị MDHe (e=1, 4, 5) (hình 7a, i, m), sự kiện hạn D1, D4 và D5 là ít nghiêm trọng nhất trong 6 sự kiện hạn KT. Đối với sự kiện hạn D4, hạn KT nổi trội ở phần phía tây bắc và bắc của Thanh Hóa, và phía đông, đông nam đối với sự kiện D4 và D5. Trong 3 sự kiện này, cường độ hạn KT của sự kiện D1 và D5 nổi trội hơn có giá trị khoảng khoảng 1.5-2 (hình 7 b, n).

Theo các giá trị MDHe (e=2, 3, 6), trong 3 sự kiện còn lại, sự kiện D2 là hạn KT nghiêm trọng nhất, sau đó đến sự kiện hạn D6 và D3, bao trùm phần đa diện tích tỉnh Thanh Hóa (hình 7d, g, p): D2 là sự kiện hạn KT nghiệm trọng nhất. MDH cao nhất ở vùng phía bắc của tỉnh Thanh Hóa, nhưng không cho thấy cường độ cao nhất. Điều này cho thấy giá trị lớn của MĐH chủ yếu là do TGH cao hơn. Sự kiện D3 cũng gần tương tự với sự kiện D2 có MDH cao ở vùng phía tây bắc và bắc của tỉnh Thanh Hóa, và phân bố cường độ tương đối phù hợp với MDH. Sự kiện D6 trái ngược với sự kiện D2 và D3, vùng xảy ra hạn KT nghiêm trọng hơn (có MDH cao hơn) xuất hiện ở tây nam của tỉnh Thanh Hóa, cường độ hạn cũng như giá trị SPI của tháng có DA lớn nhất khá tương đồng.

Tham chiếu tới bảng 1 nhận thấy, sự kiện hạn D3 kéo dài 10 tháng, và D6 gần đây kéo dài 15 tháng dường như có mức độ hạn rất cao, trong khi thời gian hạn hán tương đối ngắn so với sự kiện D2. Tuy nhiên, D3 là sự kiện hạn KT nghiêm trọng nhất với giá trị cao của I, tháng hạn hán cao điểm có tới 100% diện tích tỉnh Thanh Hóa bị hạn nặng, khoảng 50.5% hạn rất nặng (giá trị SPI nhỏ hơn <-2 chiếm một nửa diện tích tỉnh Thanh Hóa).

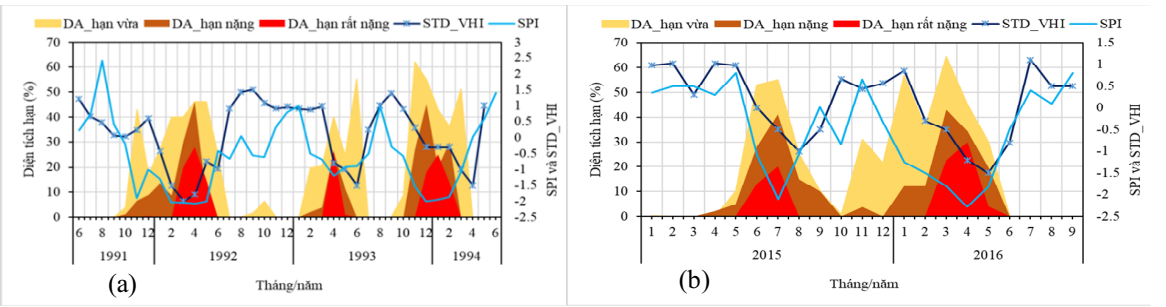


Hình 7. Phân bố không gian của MDHe, Ie và giá trị SPI trong tháng có diện tích hạn nặng cao nhất (DA) dựa trên quy mô thời gian 12 tháng của 6 sự kiện hạn KT từ 1981-2016

3.2.4 Tác động của hạn hán đến thực vật và cây trồng

Thảm thực vật dễ bị tổn thương đối với hạn hán, ngược lại, phản ứng thực vật cũng có thể hữu ích để đánh giá tính chính xác của việc giám sát hạn hán bằng cách sử dụng CHIRPS.

Ở đây, STD_VHI (chuẩn hóa chỉ số VHI) và SPI-3 tháng trung bình không gian là được so sánh trong 2 sự kiện hạn điển hình có cường độ mạnh D2 và D6 và được thể hiện trong hình 8 cho thấy: Diễn biến của diện tích hạn (DA) và STD_VHI với giá trị âm (dương) là khá tương đồng với hạn KT với diễn biến khô (ẩm ướt) của SPI-3. Nó chỉ ra rằng hạn KT có tác động đến sức khỏe thực vật. Nhìn chung, diễn biến của VHI có sự chậm pha so với SPI. Ngược lại, sự thay đổi tương ứng giữa điều kiện sức khỏe thực vật và hạn hán cũng gián tiếp phản ánh sự phù hợp đối với lượng mưa của CHIRPS.

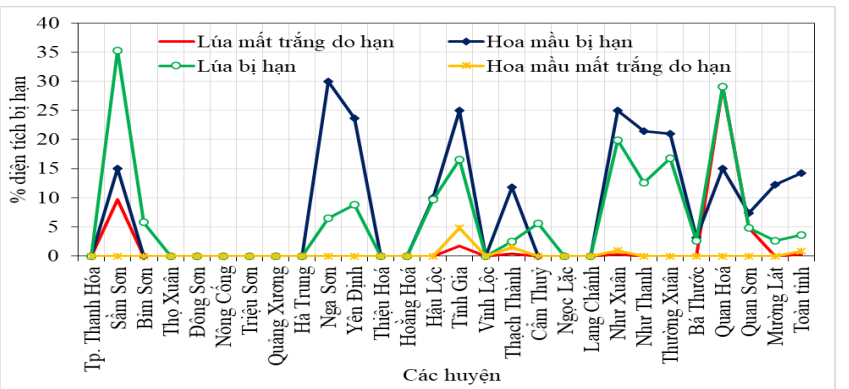


Hình 8. Diễn biến của STD_VHI, SPI-3, diện tích hạn (DA) của sự kiện hạn D2 (a) và D6 (b)

Diện tích lúa bị ảnh hưởng của hạn khoảng 8140,6 ha (mất trắng 415 ha), tương đương 3,6% (0.3%) tổng diện tích trồng lúa, chủ yếu tập trung vào các huyện Yên Định, Tỉnh Gia, Hậu Lộc, Như Xuân, Như Thanh và Thường Xuân, Quan Hóa, Cẩm Thủy, Nga Sơn (hình 9).

Đối với cây rau, đậu tượng và lạc, diện tích bị ảnh hưởng của hạn khoảng 4053,6 ha (mất trắng khoảng 143,9 ha), tương đương khoảng 14% (0.9%) tổng diện tích gieo trồng, tập trung vào các huyện Tĩnh Gia, Hậu Lộc, Nga Sơn và Như Xuân, Yên Định, Quan Hóa, Quan Sơn, Mường Lát, Thường Xuân (hình 9).

Mặc dù, hạn KT là khởi đầu cho xuất hiện các loại hạn khác, nhưng tham chiếu đến sự kiện hạn D6 trong hình 7 và từ diễn biến trong hình 9 cho thấy có sự tương đồng về sự tác động của hạn hán đến cây trồng trên các huyện như Tỉnh Gia, Hậu Lộc, Như Xuân, Như Thanh và Thường Xuân, Quan Hóa, Cẩm Thủy, Nga Sơn. Điều này một lần nữa cho thấy sự phù hợp tương đối về lượng mưa của CHIRP.



Hình 9. Phần trăm diện tích cây trồng bị ảnh hưởng của hạn hán vụ đông xuân 2015-2016

5. Kết luận

Bằng việc sử dụng số liệu 19 trạm quan trắc 7 trạm KT, 9 trạm TV, 3 trạm ND, số liệu mưa của CHIRP, và chỉ số VHI để đánh giá diễn biến của hạn KT cho khu vực tỉnh Thanh Hóa, đã thu được một số kết quả đáng chú ý sau:

1. Đã so sánh giữa lượng mưa tháng quan trắc và của CHIRPS. Kết quả cho thấy, số liệu mưa của CHIRP khá phù hợp với lượng mưa quan trắc: Hệ số tương quan giữa mưa quan trắc với CHIRPS khá cao, có độ tin cậy từ 95-99% và sai số RMSE phổ biến từ 5% đến 15%.

2. Đã tính toán đánh giá hạn KT bằng chỉ số SPI dựa trên lượng mưa của CHIRPS. Kết quả đã xác định 6 sự kiện hạn hán điển hình thời kỳ 1981-2016 và các sự kiện này cũng khá phù hợp với kết quả tính toán từ mưa quan trắc. Hạn KT có xu thế xảy ra trên hầu khắp tỉnh Thanh Hóa. Theo mức hạn nặng và hạn rất nặng của SPI-12 cho thấy, vùng dễ bị hạn nghiêm trọng như các huyện Thạch Thành, Vĩnh Lộc, Yên Định, Hà Trung, Thường Xuân, Lang Chánh, Quan Hóa, Như Xuân, ngọc Lặc, Nga Sơn, và Cẩm Thủy.

3. Đã so sánh chỉ số SPI-3 với chỉ số STD_VHI và số liệu thực trạng hạn hán vụ đông xuân 2015-2016. Kết quả cho thấy, sức khỏe thực vật và cây trồng ở Thanh Hóa bị ảnh hưởng bởi hạn hán khá điển hình và gián tiếp cho thấy mức độ phù hợp về khả năng sử dụng mưa CHIRP trong quản lý hạn ở Thanh Hóa.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Văn Thắng (2014), *Nghiên cứu xây dựng công nghệ dự báo và cảnh báo sớm hạn*, Đề tài cấp nhà nước KC.08.17/11-15.

2. Bokusheva, R., Kogan, F., Vitkovskaya, I., Conradt, S., Batyrbayeva, M. (2016), *Satellite-based vegetation health indices as a criteria for insuring against drought-related yield losses*, Agric. For. Meteorol, 220, 200-206.

3. Funk, C., Peterson, P., Landsfeld, M., Pedreros, D., Verdin, J., Shukla, S., Husak, G., Rowland, J., Harrison, L., Hoell, A., Michaelsen, J. (2015), *The climate hazards infrared precipitation with stations-a new environmental record for monitoring extremes*. PMCID: PMC4672685

4. McKee, T.B., Doesken, N.J., Kleist, J. (1993), *The relationship of drought frequency and duration to time scales*. In Proceedings of the Eighth Conference on Applied Climatology, Anaheim, CA, USA, 17-22 January

5. Tan, C., Yang, J., Li, M. (2015), *Temporal-spatial variation of drought indicated by spi and spei in ningxia hui autonomous region*, china. Atmosphere, 1399-1421

6. WMO (2006), *Drought monitoring and early warning:concepts*, progress and future challenges.24p

7. WMO (2012), *Standardized Precipitation Index User Guide*, WMO-No.1090.

8. ftp://chg-ftpout.geog.ucsb.edu/pub/org/chg/products/CHPclim/netcdf/

9. NOAA. Avhrr Vegetation Health Product. Available online: https://www.star.nesdis.noaa.gov/smcd/emb/vci/VH/vh_ftp.php.

USING SATELLITE PREPITATION DATA TO ASSESS METEOROLOGICAL DROUGHT BASED ON SPI INDEX FOR THANH HOA PROVINCE

Nguyen Viet Lanh[1], Nguyen Van Dung[2], Trinh Hoang Duong[3], Tran Thi Tam[3]

[1]Hanoi University of Natural Resources and Enviroment

[2]Thanhhoa Observatory of Meteorology and Hydrology

[3]Vietnam Institude of Meteorology, Hydrology and Climate change

Abstract: *Thanh Hoa is one of the provinces affected by drought. However, few studies have focused on drought monitoring in this region due to lack of observations, assessing variation of droughts in space is difficult. Climate Hazards Group Infrared Precipitation with Station data (CHIRP) with a long-term record and high resolution has a great potential for early warning and monitoring drought. This study assess the possibility of using monthly prepitaion data by CHIRP. The prepiation standardization index (SPI) for different time scales (1, 3, 6 and 12 months) is calculated to determine the meteorological drought even. The results suggest that the monthly precipitation of CHIRP is quite consistent with the observation and it is possible to capture the drought characteristics of Thanh Hoa province, it found that Thanh Hoa experienced six severe droughts with the longest one in 1990–1994 and 2015-2016. Meteorologi drought tend to over all of Thanh Hoa province; Severely dry in the northern and northwest and Extremely dry in the southeast and southwest of Thanh Hoa. Severe droughts have significant impacts on vegetation condition and crop in Thanh Hoa provice.*

Keywords: *Drought, standardized precipitation index (SPI), rainfall CHIRP.*