

TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VỀ HẠN

Nguyễn Hồ Phương Thảo, Hoàng Thanh Tùng
Trường Đại học Thủy lợi, email: nhpthao_cts@thu.edu.vn

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Hạn là một trong những thiên tai thường xuyên xuất hiện ở Việt Nam và gây ra những thiệt hại lớn đến sản xuất nông nghiệp và phát triển kinh tế xã hội. Những nghiên cứu về hạn đã và đang được thực hiện nhiều trên thế giới và ở Việt Nam. Bài báo này tổng quan tình hình nghiên cứu về hạn và bước đầu đề xuất hướng nghiên cứu cảnh báo, giám sát và dự báo hạn trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

2. MỞ ĐẦU

Hạn hán là một hiện tượng thiên tai tự nhiên, được hình thành bởi sự thiếu hụt nghiêm trọng lượng mưa trong thời gian kéo dài, làm giảm hàm lượng ẩm trong không khí và hàm lượng nước trong đất, làm suy kiệt dòng chảy sông suối, hạ thấp mực nước ao hồ, mực nước trong các tầng chứa nước dưới đất gây ảnh hưởng xấu đến sự sinh trưởng của cây trồng, làm môi trường suy thoái gây đói nghèo, dịch bệnh. Trong những năm gần đây, do tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH), tần suất và mức độ xảy ra hạn hán càng ngày càng tăng. Theo Wilhite (2000), hạn hán được chia thành 4 loại: hạn khí tượng, hạn nông nghiệp, hạn thủy văn và hạn kinh tế. Hạn khí tượng biểu hiện ở sự thiếu hụt lượng mưa, hạn nông nghiệp xảy ra ở nơi độ ẩm đất không đáp ứng đủ nhu cầu của một cây trồng cụ thể trong thời gian nhất định và cũng ảnh hưởng đến vật nuôi và các hoạt động nông nghiệp khác. Hạn thủy văn liên quan đến sự thiếu hụt nguồn nước mặt và hạn kinh tế phản ánh sự thiếu hụt các hàng hóa kinh tế do ảnh hưởng của quá trình hạn.

N.Q. Kim (2006) cho rằng khác với các loại thiên tai khác, hạn hán thường tích lũy một cách chậm chạp trong một khoảng thời gian dài và có thể kéo dài trong nhiều năm sau khi đợt hạn kết thúc, thêm vào đó, việc xác định thời gian bắt đầu và kết thúc đợt hạn rất khó khăn, đặc biệt trong tình hình BĐKH hiện nay. Chính vì vậy, việc tổng quan tình hình nghiên cứu về hạn là một nhiệm vụ cần thiết để có những định hướng trong nghiên cứu cảnh báo, giám sát và dự báo hạn ở Việt Nam, nhất là trong bối cảnh BĐKH.

3. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VỀ HẠN

Các nghiên cứu về hạn hán thường được đánh giá là phức tạp và đòi hỏi phải kết hợp nhiều phương pháp nghiên cứu, bao gồm: đo đạc, phân tích số liệu, mô phỏng hệ thống, và cả các nghiên cứu ảnh vệ tinh.

3.1. Các nghiên cứu về hạn theo phương pháp truyền thống

Theo phương pháp truyền thống, các tác giả thường sử dụng các số liệu khí tượng và thủy văn thu thập được tại các trạm đo để tính các chỉ số hạn, điển hình như chỉ số chuẩn hóa lượng mưa (SPI), chỉ số cấp nước mặt (SWSI), phân trăm độ ẩm đất (SMP), và chỉ số chuẩn hóa dòng chảy (SRI)... Các chỉ số này đều được tổng hợp từ các yếu tố chính sau: lượng mưa, độ ẩm, nhiệt độ, lượng dòng chảy mặt và các chỉ thị về điều kiện cấp nước... Có thể kể ra một số nghiên cứu sau:

Đề tài NCKH cấp nhà nước mã số KC-08-22 [2] là một trong những nghiên cứu lớn về hạn hán ở nước ta. Đề tài đã nghiên cứu hiện trạng hạn hán, thiết lập cơ sở khoa học cho

quy trình dự báo hạn thông qua 2 chỉ số SPI và chỉ số SWSI với hạn dự báo 1 và 3 tháng. Việc dự báo hạn được tiến hành thông qua phương pháp thống kê dựa trên phân tích mối tương quan giữa các yếu tố khí hậu, các hoạt động ENSO và các điều kiện thực tế vùng nghiên cứu. Tuy nhiên, nghiên cứu này mới chỉ dừng lại ở bước thử nghiệm và đánh giá khả năng dự báo trên tập số liệu quá khứ, chưa có ứng dụng trong dự báo thời gian thực.

Trong nghiên cứu “Use of a standardized runoff index for characterizing hydrologic drought”, Shukla và nnk (2008) đã đề xuất sử dụng chỉ số SRI để đánh giá hạn thủy văn. Việc ra đời chỉ số SRI này là kết quả của sự phát triển các mô hình thủy văn mưa dòng chảy ở quy mô lớn. Các mô hình này kết hợp tương đối đầy đủ các quá trình vật lý để tạo ra dòng chảy và có thể đưa ra các kết quả theo ngày và giờ với độ phân giải tốt. Kết quả chỉ ra: 2 chỉ số SPI và SRI là tương đồng nhau khi được mô phỏng trong khoảng thời gian dài. Tuy nhiên, chỉ số SRI có độ chính xác tốt hơn do đã kết hợp được các quá trình thủy văn để xác định độ trễ theo mùa (seasonal lags) trong ảnh hưởng của khí hậu đến dòng chảy. Hơn nữa, với lợi thế có thể hiệu chỉnh và kiểm định dòng chảy bằng số liệu thực đo, chỉ số SRI hiệu quả hơn chỉ số SPI trong việc mô tả hạn thủy văn.

Trong bài báo “Nghiên cứu các yếu tố gây hạn hán, chỉ tiêu, phân cấp hạn ở tỉnh Ninh Thuận – Bình Thuận và giải pháp phòng, chống, giảm thiểu”, tác giả N.Đ. Tuấn và N.L. An (2010) đã nghiên cứu các yếu tố gây hạn hán và phân cấp hạn dựa trên một số các chỉ tiêu khô hạn. Các chỉ tiêu này bao gồm: chỉ tiêu khô hạn tích lũy, chỉ số SPI, chỉ số hạn nông nghiệp Prescott, chỉ số khô hạn Gaussen (F), hệ số thủy nhiệt Xeliannhinốp (K). Ngoài ra, nghiên cứu cũng đã chỉ ra các ưu nhược điểm các chỉ tiêu này trong đánh giá hạn. Ví dụ: chỉ số SPI phản ánh lượng mưa thiếu hụt so với giá trị trung bình thuộc thời khoảng tính toán nhưng không thể hiện rõ tính chất hạn, chỉ số này cũng không phản ánh được giá trị tích lũy âm hay dương nên

không kết luận được vùng đó thuộc vùng hạn hay thừa ẩm. Bên cạnh đó, hệ số thủy nhiệt Xeliannhinốp (K) tính toán đơn giản, số liệu thu thập dễ, có thể tính được tháng bắt đầu và kết thúc các giai đoạn thừa ẩm, thiếu ẩm, hạn để phân vùng khô hạn. Tuy nhiên, hệ số này lại chỉ ứng dụng cho giai đoạn có nhiệt độ $>10^{\circ}\text{C}$, và không xét đến độ ẩm đất.

Nghiên cứu “Drought monitoring for Washington State: indicators and applications” của Shukla và nnk (2010) đã đánh giá khả năng làm việc của một hệ thống giám sát hạn thông qua các chỉ số SPI, chỉ số SMP và chỉ số SRI. Hệ thống giám sát hạn này được áp dụng để mô phỏng lại 4 đợt hạn khốc liệt nhất tại bang Washington. Kết quả của nghiên cứu đã chỉ ra: hệ thống giám sát hạn này có thể phát hiện được thời điểm bắt đầu và kết thúc của các đợt hạn, trong nhiều trường hợp có thể là 4 tháng trước cảnh báo của bang.

Qua những nghiên cứu tiêu biểu trên, ta có thể nhận thấy: một số chỉ số hạn đã thành công khi phản ánh được tình hình hạn hán ở một khu vực xác định. Việc tính toán chỉ số hạn và độ chính xác của việc dự báo hạn phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện cụ thể từng vùng cũng như hệ thống cơ sở dữ liệu quan trắc có được.

3.2. Các nghiên cứu về hạn ứng dụng kỹ thuật viễn thám

Để đáp ứng được nhu cầu về thông tin khí tượng hay thủy văn tại các khu vực không có hoặc ít số liệu, các nhà khoa học trên thế giới đã thiết lập ra các phương pháp tính toán sử dụng các dữ liệu toàn cầu bao gồm dữ liệu khí tượng, dữ liệu ảnh vệ tinh, ảnh viễn thám. Đặc điểm của các dữ liệu này là liên tục, ổn định, có thể thu thập được trong một khoảng thời gian đủ dài, và bao phủ được một khu vực rộng lớn. Trong những năm gần đây, việc ứng dụng kỹ thuật viễn thám vào nghiên cứu hạn đã được các nhà khoa học trên thế giới áp dụng rộng rãi. Có thể kể đến những nghiên cứu tiêu biểu sau:

“Drought monitoring with NDVI based standardized vegetation index” của Peters và nnk (2002) đã trình bày về cách chuẩn hóa

chỉ số khác biệt thực vật chuẩn hóa (NDVI) theo thời gian trong năm để bổ sung vào kỹ thuật giám sát hạn. Trong nghiên cứu này, các tác giả đã tính toán chỉ số chuẩn hóa thực vật (SVI) diễn tả xác suất của trạng thái thực vật sai lệch so với “chuẩn” dựa vào ảnh viễn thám có độ phân giải cao thu thập trong 12 năm từ 1989 đến 2000. Các tác giả chỉ ra rằng, chỉ số SVI rất hữu ích trong việc đánh giá phạm vi và mức độ nghiêm trọng của hạn hán ở độ phân giải không gian 1km. Chỉ số SVI có khả năng dự đoán chỉ số trạng thái thực vật ở một tương lai gần trong khu vực hạn hán với các trạng thái hạn khác nhau.

Nghiên cứu “Integrating temperature vegetation dryness index (TVDI) and regional water stress index (RWSI) for drought assessment with the aid of LANDSAT TM/ETM+ images” của Z. Gao và nnk (2010) đưa ra một phương pháp đánh giá hạn mới thông qua việc tích hợp chỉ số khô hạn nhiệt độ thực vật (TVDI) với chỉ số thiếu hụt nước lưu vực (RWSI). Với sự giúp đỡ của dữ liệu ảnh Landsat, các tác giả có thể đọc được dữ liệu sử dụng đất và bề mặt bao phủ (LULC), các chỉ số thực vật (VIs) và nhiệt độ bề mặt đất (LST) để đưa ra 3 dạng TDVI để đánh giá hạn ở vùng ven biển miền Bắc Trung Quốc.

“Determination of effective indices in the drought monitoring through analysis of satellite images” của L. Parviz (2016) đã xác định các chỉ số hạn hiệu quả bao gồm chỉ số NDVI, chỉ số điều kiện thực vật (VCI), chỉ số thực vật tăng cường (EVI), chỉ số điều kiện thực vật (TVX), chỉ số điều kiện nhiệt độ thực vật (VTCI), chỉ số sức khỏe thực vật (VHI), chỉ số điều kiện nhiệt độ (TCI) và chỉ số chuẩn hóa cấp nước thực vật (NVSWI). Nghiên cứu đã chỉ ra rằng các chỉ số hạn sẽ chính xác hơn nếu kết hợp giữa điều kiện thực vật và điều kiện nhiệt độ bề mặt.

Báo cáo “Ứng dụng tư liệu ảnh vệ tinh đa thời gian đánh giá nhanh mức độ khô hạn khu vực Tây Nguyên và các tỉnh Nam Trung bộ” của B.Q. Huy và nnk (2016) đã dựa vào ảnh viễn thám MODIS tổ hợp 8 ngày với độ phân giải không gian 1km để tính toán chỉ số

LST, sau đó kết hợp với chỉ số NDVI và chỉ số TDVI để đánh giá sơ bộ tình trạng khô hạn của khu vực nghiên cứu.

4. KẾT LUẬN

Các nghiên cứu trên đã cho thấy rằng có rất nhiều chỉ số để đánh giá hạn, tuy nhiên không có chỉ số hạn nào là tối ưu, với mỗi khu vực khác nhau, khả năng đánh giá của các chỉ số này là khác nhau.

Trước những ảnh hưởng tiêu cực của hạn, việc tìm ra những phương pháp giám sát và cảnh báo hạn một cách có hiệu quả, đặc biệt đối với những vùng kinh tế khó khăn ở Việt Nam là vô cùng cấp thiết. Do đó, những hướng nghiên cứu về hạn sau có thể được phát triển trong thời gian tới:

- Trong những chỉ số hạn phổ biến hiện nay như TVDI, LST, VCI, TCI, NDVI, NVSWI... xác định chỉ số phản ánh hiệu quả tình trạng hạn của khu vực nghiên cứu.

- Xây dựng được xu thế hoặc phương trình tương quan dựa vào phân tích, giải đoán ảnh và chuỗi tài liệu thực đo như độ ẩm của đất, nhiệt độ hay lưu lượng dòng chảy... để đưa ra những cảnh báo hạn sớm.

- Từ những phương trình tương quan này, xây dựng chương trình giám sát hạn bằng cách phân tích, giải đoán tự động ảnh vệ tinh hàng ngày.

5. TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

- [1] Wilhite D. A. 2000. Drought as a Natural hazard: Concepts and definitions. In Drought: A global Assessment, edited by D. A. Wilhite, pp. 3-18. Routledge, London.
- [2] N.Q. Kim. 2006. 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 NCKH cấp Nhà nước.