

ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG DỮ LIỆU MƯA CHIRPS TẠI KHU VỰC TỈNH NINH THUẬN VÀ BÌNH THUẬN

Nguyễn Hồ Phương Thảo

Trường Đại học Thủy lợi, email: nhpthao_cts@tlu.edu.vn

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Dữ liệu mưa là một thành phần vô quan trọng được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực đặc biệt là khí tượng thủy văn. Một chuỗi dữ liệu mưa chính xác luôn rất cần thiết cho công tác giám sát và cảnh báo hạn. Trong khoảng vài thập kỉ trở lại đây, cùng với xu hướng suy giảm lượng mưa trung bình năm và gia tăng sự bốc hơi, hạn hán ngày càng trở nên phổ biến và nghiêm trọng tại nhiều nơi trên thế giới nói chung và ở hai tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận, Việt Nam nói riêng. Bên cạnh đó, quá trình đô thị hóa và bùng nổ dân số đã kéo theo những nhu cầu sử dụng nước lớn đặc biệt là cho nông nghiệp, công nghiệp và sinh hoạt. Do đó một nguồn dữ liệu mưa chính xác theo không gian và thời gian sẽ vô cùng hữu ích trong công tác quản lý tài nguyên nước và giám sát hạn tại các khu vực này.

Các trạm đo mưa truyền thống là một nguồn cung cấp số liệu đo mưa ổn định và đáng tin cậy. Lượng mưa tại đây được xác định một cách trực tiếp và chính xác xung quanh vị trí đặt trạm. Tuy nhiên, một hạn chế rất lớn của các trạm này là độ chính xác khi xét đến phân bố của mưa theo không gian. Bên cạnh đó, tỉ lệ của các trạm đo mưa trên diện tích tại nhiều khu vực trên thế giới là rất thấp và thường được bố trí thưa thớt. Để khắc phục điều này, sản phẩm mưa vệ tinh là một lựa chọn rất thực tế và phù hợp khi có thể cung cấp dữ liệu mưa với độ phân giải cao cả về không gian và thời gian (Li et al. 2013; Xie and Xiong 2011; Zhang and Jia 2013; Zhang et al. 2016). Trong vài thập kỉ vừa qua, đã có một số lượng lớn các sản phẩm mưa vệ tinh được xây dựng và áp dụng trên phạm vi toàn cầu, đặc biệt là

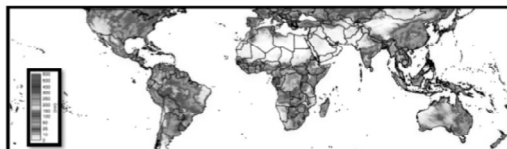
phục vụ cho mục đích khí tượng thủy văn. Có thể kể đến một số sản phẩm chính sau TRMM Multi-satellite Precipitation Analysis (TMPA), Climate Prediction Center morphing technique (CMOPRH) satellite-based rainfall product hay Precipitation Estimation from Remotely Sensed Information using Artificial Neural Networks (PERSIANN) hay Climate Hazards Group Infrared Precipitation with Stations data (CHIRPS).

Mặc dù sản phẩm mưa vệ tinh là một nguồn dữ liệu giá trị, nhưng nó cũng chứa nhiều sai số và lỗi. Do vậy việc đánh giá chất lượng sản phẩm mưa vệ tinh thông qua việc so sánh với các trạm đo mưa mặt đất là vô cùng cần thiết cho những khu vực cụ thể. Đa số các sản phẩm mưa vệ tinh hiện nay đều có nguồn dữ liệu ngắn (ít hơn 30 năm) và độ phân giải thấp (0.25° - 0.1°) không phù hợp khi đánh giá các ảnh hưởng của các thảm họa thiên nhiên như lũ hay hạn hán vốn cần nguồn dữ liệu dài hạn. Tuy nhiên nguồn dữ liệu mưa CHIRPS 2.0 lại là một lựa chọn rất phù hợp khi có chuỗi số liệu dài (hơn 30 năm) và độ phân giải cao 0.05° . Qua một số nghiên cứu trước đây, Chris et al. 2015 hay Zambrano et al. 2017 cho thấy dữ liệu mưa CHIRPS có tương quan cao với các trạm mặt đất tại Trung Quốc và Châu Phi, vv... Với những thông tin như vậy có thể nhận thấy CHIRPS là nguồn dữ liệu mưa tốt đã được áp dụng thành công tại một số khu vực trên thế giới. Việc đánh giá sự phù hợp của CHIRPS với các trạm đo mưa tại Việt Nam là rất cần thiết. Nếu cho kết quả tốt, đây sẽ là nguồn thông tin rất hữu ích cho công tác quản lý tài nguyên nước tại Việt Nam, đặc biệt là tại những khu vực có ít hoặc không có các trạm đo mưa.

Do vậy mục tiêu của nghiên cứu này trước tiên là khai thác nguồn dữ liệu mưa CHIRPS và sau đó đánh giá sự phù hợp của chúng với các trạm đo mặt đất theo thời gian tại Ninh Thuận và Bình Thuận, những khu vực thường xuyên chịu ảnh hưởng của hạn hán tại Việt Nam.

2. DỮ LIỆU MƯA CHIRPS

CHIRPS là một nguồn dữ liệu + 30 năm mưa lưới vệ tinh toàn cầu trải dài từ 50° Nam - 50° Bắc (và gồm tất cả các kinh độ) (Hình 1) bắt đầu từ năm 1981 cho đến gần thời gian thực hiện nay.



Hình 1. Sản phẩm mưa CHIRPS
(Nguồn nasaharvest.org)

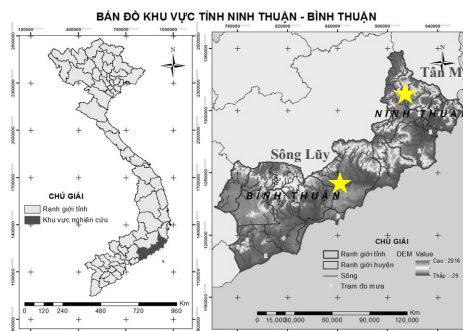
CHIRPS kết hợp việc phân tích ảnh viễn thám có độ phân giải 0.05° và dữ liệu đo mưa mặt đất để tạo ra lưới mưa theo thời gian. Số liệu mưa mặt đất được cung cấp bởi các đài khí tượng thủy văn quốc gia, chủ yếu là ở Mexico, Trung Mỹ, Nam Mỹ và Châu Phi. Số lượng trạm quan trắc theo tháng của CHIRPS khoảng 14000 vào năm 2014. Tháng 2/2015 phiên bản CHIRPS 2.0 đã hoàn thành và đã được phổ biến rộng rãi. Người dùng có thể truy cập và sử dụng nguồn dữ liệu này với nhiều loại bước thời gian khác nhau như ngày, 1, 2, 3 hay 6 tháng tại địa chỉ sau: <ftp://ftp.chg.ucsb.edu/pub/org/chg/products/CHIRPS-2.0>.

3. KHU VỰC NGHIÊN CỨU

Ninh Thuận là vùng đất chuyển tiếp giữa duyên hải ven biển Trung Trung bộ với các tỉnh Nam Trung bộ. Với hình dạng như một cái chảo lớn có vành đai là các dãy núi chắn gió khiến khí hậu tại đây luôn có nắng nhiều và rất ít mưa.

Nằm sát Ninh Thuận về phía Nam, tỉnh Bình Thuận nằm trải dài dọc theo hướng Đông Bắc - Tây Nam. Phía Bắc giáp các sườn núi cuối cùng của dãy Trường Sơn, phía

Nam là các dải đồi cát chạy dài suốt dọc bờ biển. Nhìn chung, đại bộ phận lãnh thổ là đồi núi thấp và trung bình, đồng bằng ven biển nhỏ hẹp (Hình 2).



Hình 2. Vị trí địa lý hai tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận

Nhiều năm qua 2 tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận luôn ở trong tình trạng hạn hán thiếu nước, thậm chí rất nghiêm trọng. Do vậy, việc có một nguồn số liệu mưa chính xác và hiệu quả dùng trong công tác giám sát hạn là vô cùng cần thiết. Nó giúp các nhà quản lý và người dân có được những thông tin hữu ích để phòng tránh và giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai hạn hán gây ra.

Trên địa bàn hai tỉnh có nhiều trạm đo mưa như Nha Hố, Ba Tháp, Phan Rang, Cà Ná, Quán Thê, Tà Pao, Phan Thiết, Hàm Tân, vv... Trong giới hạn nghiên cứu này sẽ chỉ trình bày kết quả tính toán cho 2 trạm đo mưa tự động đại diện là Tân Mỹ tại Ninh Thuận và Sông Lũy tại Bình Thuận. Tọa độ của 2 trạm này được thể hiện tại Bảng 1.

Bảng 1. Vị trí các trạm đo mưa

Tên trạm	Vĩ độ	Kinh độ
Tân Mỹ	11°49'60.00"N	108°47'60.00"E
Sông Lũy	11°11'60.00"N	108°19'60.00"E

4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Sản phẩm mưa CHIRPS sẽ được trích xuất tại các điểm là vị trí của các trạm đo mưa mặt đất. Để đánh giá chất lượng và so sánh sản phẩm mưa CHIRPS với các trạm đo, các chỉ tiêu so sánh sau sẽ được sử dụng. Đầu tiên là hệ số tương quan R được sử dụng để đánh giá sự tương đồng giữa 2 chuỗi giá trị. Tiếp theo

là 2 hệ số bao gồm RMSE độ sai lệch quân phương và BIAS phần trăm sai lệch. Cuối cùng là 3 chỉ số POD xác suất phát hiện hiện tượng, FAR tỉ số nhận biết sai hiện tượng và CSI chỉ số thành công tới hạn. Khoảng giá trị và giá trị tối ưu của các chỉ tiêu so sánh này được thể hiện tại Bảng 2.

Bảng 2. Các chỉ tiêu so sánh

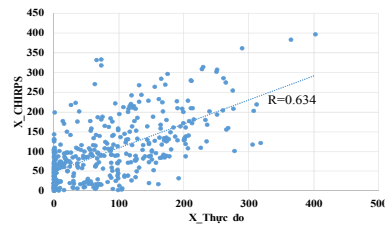
Chỉ tiêu	Công thức	Khoảng giá trị	Giá trị tối ưu
R	$\frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$	-1 → +1	1
ME	$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n (x_i - y_i)$	$-\infty \rightarrow \infty$	0
RMSE	$\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$	$0 \rightarrow \infty$	0
BIAS	$\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)}{\sum_{i=1}^n y_i} \times 100\%$	$0 \rightarrow \infty$	0
POD	$POD = \frac{A}{A+B}$	0-1	1
FAR	$FAR = \frac{C}{A+C}$	0-1	0
CSI	$CSI = \frac{A}{A+B+C}$	0-1	1

trong đó x_i là giá trị CHIRPS và y_i là giá trị mưa thực đo, A là số trận mưa nhận biết bởi cả CHIRPS và thực đo, B số trận mưa nhận biết bởi trạm đo nhưng CHIRPS không thể, C số trận mưa nhận biết bởi CHIRPS nhưng trạm đo không nhận biết.

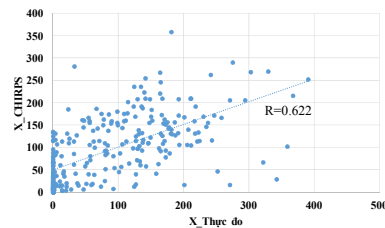
5. KẾT QUẢ

Hình 3 và Hình 4 lần lượt biểu diễn biểu đồ phân tán giữa mưa thực đo và mưa CHIRPS theo tháng từ năm 1983-2017 tại hai trạm Tân Mỹ (TM) và 1983-2005 tại Sông Lũy (SL). Các chỉ tiêu so sánh giữa hai giá trị này được thể hiện tại Bảng 3. Có thể thấy chúng đều có tương quan tốt thể hiện qua giá trị R lớn hơn 0.62. Tuy nhiên, sai số của chúng là tương đối lớn với giá trị RMSE khoảng 70 mm/tháng. Bên cạnh đó mưa

CHIRPS có giá trị POD cao (xấp xỉ 0.99), giá trị FAR thấp (<0.23) và giá trị CSI cao (>0.75), cho thấy CHIRPS có thể nhận biết tốt hầu hết các trận mưa trên 2 tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận.



Hình 3. Biểu đồ phân tán mưa thực đo và mưa CHIRPS trạm Tân Mỹ



Hình 4. Biểu đồ phân tán mưa thực đo và mưa CHIRPS trạm Sông Lũy

Bảng 3. Tương quan giữa mưa CHIRPS và quan trắc

	R	ME	RMSE	BIAS	POD	FAR	CSI
TM	0.63	16.4	69.8	16.4	0.99	0.19	0.79
SL	0.62	6.62	71.9	7.6	0.99	0.23	0.75

6. KẾT LUẬN

Nguồn dữ liệu mưa CHIRPS phản ánh tương quan tốt với giá trị mưa quan trắc tại các trạm mưa tại khu vực Ninh Thuận và Bình Thuận. Tuy nhiên, độ sai lệch về giá trị giữa chúng còn tương đối lớn. Để có thể đưa vào sử dụng trong giám sát và cảnh báo hạn nguồn dữ liệu này cần được hiệu chỉnh và kiểm định cho phù hợp với khu vực nghiên cứu.

7. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Li Z, Yang D, Hong Y. 2013. Multi-scale evaluation of high-resolution multi-sensor blended global precipitation products over the Yangtze River. J Hydrol 500:157-169.