

Theo dõi diễn biến lũ trong khu vực các vùng đê bao khác nhau ở tỉnh Đồng Tháp bằng công cụ ảnh viễn thám Modis

○ ThS. NGUYỄN HỮU LONG

Khoa TN&MT, Đại học Đồng Tháp

ThS. LÊ BÌNH AN

Phòng TN&MT huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp viễn thám để xác định diễn biến lũ trong khu vực các vùng đê bao khác nhau thông qua giá trị NDVI, EVI, LSWI và DVEL. Kết quả nghiên cứu cho thấy, diễn biến lũ cao nhất qua các năm tập trung nhiều vào giữa tháng 9 đến giữa tháng 10, sau đó lũ rút vào cuối tháng 12. Kết quả giải đoán được kiểm chứng với các số liệu đã được thu thập và có độ chính xác khá cao với hệ số tương quan chặt chẽ (R) đạt mức 0,66 đến 0,95 đối với diễn biến lũ thông qua chỉ số EVI, LSWI và DVEL, từ đó đề xuất được một số giải pháp ứng dụng trong tương lai.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp có ba loại hình đê bao chính là đê bao khép kín, đê bao hở và đê bao lững; trong đó, đê bao khép kín chiếm đa số vì loại đê bao này kiên cố và sử dụng lâu dài, còn các đê bao lững (đê bao ngăn lũ khoảng tháng 8, nhưng lũ tháng 8 thì tràn qua) loại đê bao này phải sửa chữa sau khi lũ rút, rất tốn kém chi phí. Bên cạnh đó, việc theo dõi diễn biến và dự báo sớm tình hình ngập lũ ở vùng ĐBSCL là một nhu cầu cần thiết. Hiện nay, việc sử dụng các ảnh viễn thám gặp không ít khó khăn về kinh phí vì ảnh viễn thám có độ phân giải không gian cao thường có chi phí khá cao. Tuy nhiên, với sự phát triển của hệ thống ảnh MODIS có độ phân giải thời gian cao và có thể thu thập

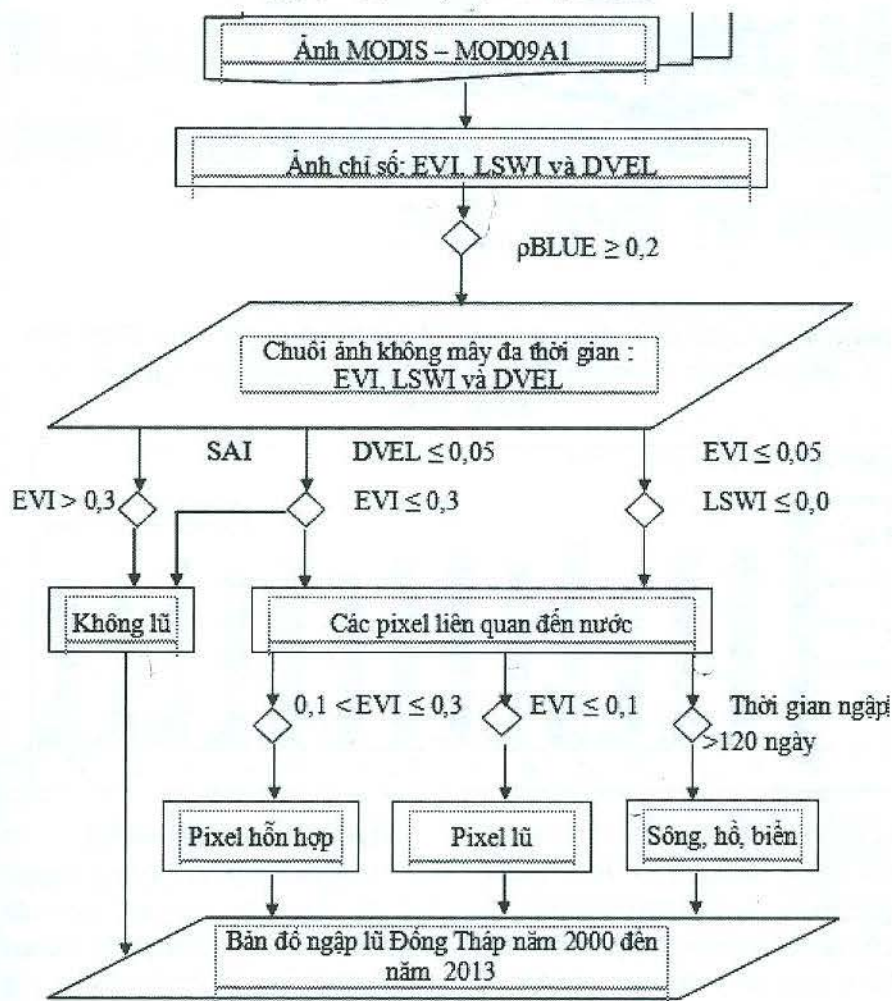
miễn phí. Nghiên cứu sử dụng dữ liệu ảnh vệ tinh MODIS/ TERRA 8 ngày với độ phân giải mặt đất 500m. Ảnh viễn thám MODIS có thể đáp ứng những nhu cầu trong nghiên cứu theo dõi và dự báo khả năng ngập lũ. Ngoài ra, ảnh viễn thám MODIS cũng được sử dụng để xác định các vùng đê bao kết hợp với các đặc điểm lũ, phân tích đánh giá vai trò đê bao đối với đặc điểm lũ ở ĐBSCL. Bài báo này trình bày việc theo dõi diễn biến lũ trong các vùng đê bao khác nhau ở tỉnh Đồng Tháp bằng công cụ ảnh viễn thám MODIS.

PHƯƠNG PHÁP THÀNH LẬP BẢN ĐỒ NGẬP LŨ TỪ ẢNH VIỄN THÁM

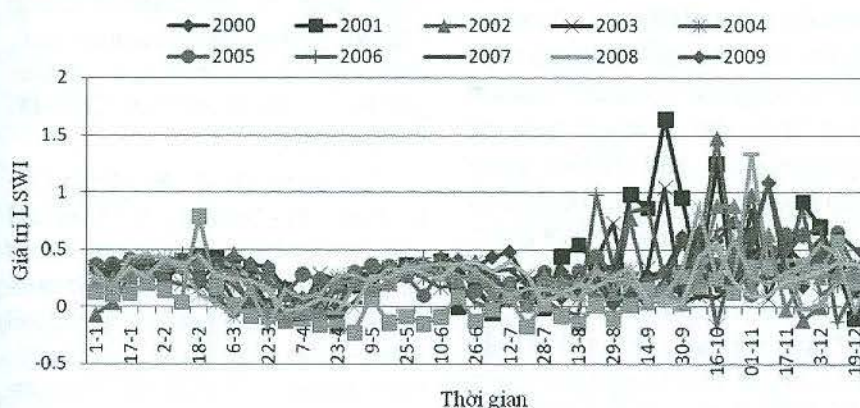
Sau khi tạo các chuỗi ảnh đa thời gian của các chỉ số EVI,

LSWI và DVEL được phân loại đối tượng để xác định điểm ảnh lũ lụt. Kế thừa phương pháp nghiên cứu của Sakamoto et al. (2007) và Islam et al. (2009) để phân loại đối tượng và xác định điểm ảnh lũ lụt để thành lập bản đồ ngập lũ, với giá trị Blue > 0,2 được xem là điểm ảnh mây sẽ được loại bỏ khỏi ảnh. Nếu EVI > 0,3 được xem là điểm ảnh không lũ. Nếu EVI > 0,3 và DVEL > 0,05 hay EVI > 0,05 và LSWI > 0,0 được xác định là điểm ảnh liên quan đến nước. Sau đó phân loại điểm ảnh lũ với EVI < 0,1, điểm ảnh hỗn hợp với $0,1 < \text{EVI} < 0,3$ và các khu vực sông hồ được tách ra từ các điểm ảnh liên quan tới nước với thời gian ngập trên 120 ngày.

Hình 1. Phương pháp phân loại điểm ảnh lũ dựa trên giá trị các chỉ số EVI, LSWI và DVEL



Hình 2. Biểu đồ biến động giá trị LSWI từ năm 2000 đến 2013



KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả thành lập chỉ số nước bề mặt lớp phủ (LSWI) tỉnh Đồng Tháp

Kết quả cho thấy chỉ số nước bề mặt lớp phủ LSWI trong 6 tháng đầu năm dao động ổn định

trong khoảng từ -0.2 đến 0.4, giai đoạn này sự xuất hiện của lớp nước trên bề mặt ít, rất ít hoặc không có. Đến khoảng giữa đầu tháng 7 chỉ số LSWI bắt đầu biến động mạnh dẫn đến khoảng giữa tháng 10, điều này tương ứng với

việc nước xuất hiện ngày càng nhiều trên bề mặt, có một số nơi trong tỉnh tăng rất cao đến đỉnh điểm nhất định (xuất hiện đỉnh lũ). Sau đó, chỉ số LSWI giảm dần cho đến cuối tháng 12.

Kết quả phân loại đối tượng xác định vùng ngập lũ tỉnh Đồng Tháp

Dựa vào sự biến động của các giá trị EVI, LSWI và DVEL, cho thấy các giá trị của các chỉ số biến động trong khoảng -1 đến +1. Đối với chỉ số EVI trong 6 tháng đầu năm > 0.2 và tiến dần về +1 tương ứng với vùng có nhiều thực vật, thể hiện lớp phủ trên bề mặt phát triển mạnh, vào khoảng đầu tháng 7 chỉ số EVI giảm dần về phía -1 tương ứng với lớp phủ thực vật trên bề mặt càng ít hoặc không có thực vật, sau đó đến tháng 11 chỉ số EVI tăng dần trở lại, do đó ta có thể xác định được thời điểm lũ xuất hiện và kết thúc. Chỉ số LSWI thể hiện lớp nước trên bề mặt, kết quả nghiên cứu cho thấy chỉ số LSWI giảm dần về -1 thì lớp nước trên bề mặt ít, thực vật phát triển mạnh. Ngược lại, chỉ số LSWI tăng dần về 1 thì lớp nước trên bề mặt càng nhiều, thực vật phát triển càng ít hoặc không có thực vật, lúc này xuất hiện lũ. Đối với chỉ số khác biệt DVEL biến động tương tự như EVI, trong 6 tháng đầu năm chỉ số DVEL tăng dần đến +1 thì lớp phủ trên bề mặt ngày càng nhiều, thực vật phát triển mạnh, đến tháng 7 chỉ số DVEL bắt đầu giảm về phía -1 lúc này thực vật phát triển ít hoặc không có sự hiện diện của thực vật, nước xuất hiện trên bề mặt ngày càng tăng, thời điểm này xuất hiện lũ. Sau đó vào khoảng tháng 11 chỉ số DVEL tăng dần trở lại, cho thấy lớp nước trên bề mặt giảm dần và rút hết trên bề mặt tương ứng chỉ số LSWI giảm dần, lớp phủ trên bề mặt dần phát triển trở lại.

Vào đầu tháng 7 khi giá trị EVI giảm thì chỉ số LSWI lại tăng lên. Điều này cho thấy, thực vật tại thời điểm này giảm, nước trên bề mặt tăng lên, giai đoạn này được xác định là giai đoạn có lũ xuất hiện. Lúc này chỉ số DVEL chỉ số khác biệt EVI và LSWI giảm theo, cho thấy thực vật trên bề mặt cũng giảm và từ đó cũng đánh giá được có tồn tại lớp nước trên bề mặt. Ngược lại khi EVI, DVEL tăng dần thì thực vật phát triển mạnh, lúc này chỉ số LSWI giảm dần cho thấy thời gian này lũ bắt đầu kết thúc.

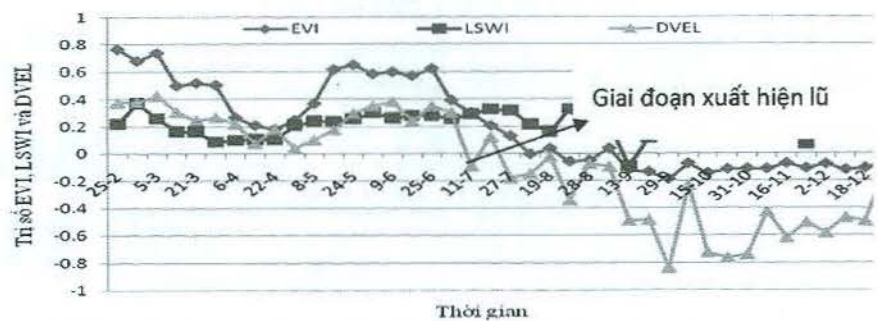
Kết quả thành lập bản đồ hiện trạng ngập lũ, diễn biến lũ tỉnh Đồng Tháp

Kết quả bản đồ hiện trạng ngập lũ từ năm 2000 đến năm 2013 được thành lập từ kết quả giải đoán ảnh MODIS, cho thấy hàng năm lũ đều phân bố trên diện rộng, lũ thường xuất hiện vào đầu đến cuối tháng 7, đỉnh lũ thường tập trung vào giữa tháng 9 đến giữa tháng 10, sau đó rút dần đến cuối tháng 12. Đặc biệt khu vực đầu nguồn và khu vực Đồng Tháp Mười lũ thường xuất hiện sớm và rút muộn hơn khu vực Nam sông Tiền, một số khu vực trong tỉnh không bị ngập là do có xây dựng hệ thống đê bao vững chắc để đảm bảo cho lúa vụ 3 và vườn cây ăn trái tập trung ở một số khu vực của hầu hết các huyện, thị trong tỉnh và ở trung tâm thị trấn, thị tứ của các huyện, thị, thành. Diện tích ngập lũ có khuynh hướng giảm dần qua các năm từ năm 2000 (diện tích ngập là 303.204,9 ha) và năm 2013 (diện tích ngập là 206.688,2 ha), như vậy qua 13 năm diện tích ngập lũ chênh lệch là 96.516,7 ha.

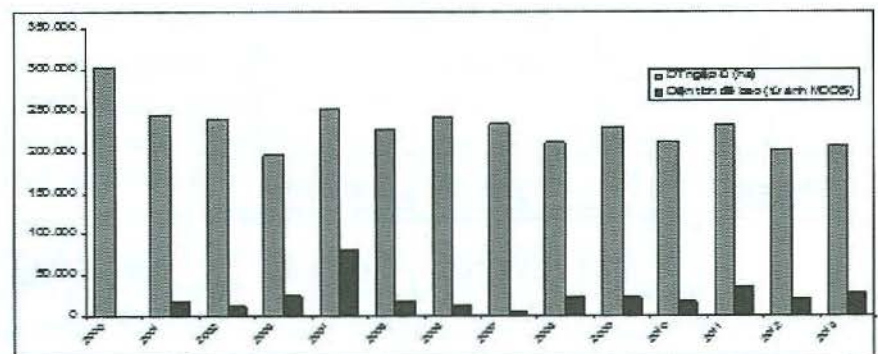
Kết quả thành lập bản đồ phân bố các vùng đê bao tỉnh Đồng Tháp Năm 2000 - 2013

Dựa vào kết quả giải đoán vùng ngập lũ và vùng không ngập,

Hình 3. Biểu đồ biến động giá trị EVI, LSWI và DVEL năm 2000



Hình 4. Biểu đồ biến động giá trị EVI, LSWI và DVEL năm 2000
4. Biểu đồ biến động của diện tích đê bao và diện tích ngập lũ tỉnh Đồng Tháp.



từ vùng không ngập ta loại trừ các đối tượng dạng tuyến như đường giao thông, tuyến dân cư vượt lũ, để còn lại vùng không ngập dạng khép kín là các vùng đê bao ngăn lũ.

KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu việc ứng dụng ảnh viễn thám MODIS có độ phân giải đa thời gian để đánh giá diễn biến lũ trong các vùng đê bao tỉnh Đồng Tháp đạt được kết quả, đã xây dựng được bản đồ hiện trạng ngập lũ, đánh giá sự biến động lũ lụt từ năm 2000 đến năm 2013 ở tỉnh Đồng Tháp. Nhìn chung, diễn biến lũ luôn diễn ra phức tạp. Lũ thường xuất hiện sớm vùng Bắc sông Tiền và rút chậm hơn vùng Nam sông Tiền. Đỉnh lũ thường xuất hiện tập trung vào giữa tháng 9 đến giữa tháng 10 hàng năm. Vào những năm lũ lớn đã gây thiệt hại nhiều, chủ yếu các công trình hạ tầng nông thôn, diện tích lúa, cây ăn trái mất trắng. Xác định được sự biến động của diện tích đê bao tỉnh Đồng Tháp từ năm 2000 đến 2013.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Sở NN&PTNT Đồng Tháp (2012). Báo cáo tổng kết kinh tế phát triển nông nghiệp và nông thôn tỉnh Đồng Tháp năm 2012.
2. Islam, A. S., Bala. S. K and A. Haque (2009), "Flood Inundation Map of Bangladesh Using MODIS Surface Reflectance Data", International Conference on Water and Flood Management (ICWFM) 80, 245-256.
3. Parida, B. R., B. Oinam, N. R. Patel, N. Sharma, R. Kandwal and M. K. Hazarika (2008). "Land surface temperature variation in relation to vegetation type using MODIS satellite data in Gujarat state of India". International Journal of Remote Sensing, Vol. 29, pp. 4219-4235.
4. Suwalak N., Anusorn, R. & Wanapong, K. (2007), "Applications of Terra MODIS data for disaster monitoring in Thailand". International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science, 35, 146-152. ■