

ỨNG DỤNG CHỈ SỐ NDVI ĐỂ XÁC ĐỊNH DIỆN TÍCH TRỒNG LÚA TẠI TỈNH HẢI DƯƠNG

LÊ QUANG TUẤN, LÊ MINH HẠNH
TRẦN ANH TUẤN, CHU THỊ HẰNG

*Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật,
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

Sử dụng viễn thám để phân loại và đánh giá trạng thái lớp phủ đã trở thành một trong những phương pháp phổ biến trong lĩnh vực nghiên cứu sinh thái. Sử dụng ảnh viễn thám để nghiên cứu sinh thái có hai ưu thế đặc trưng, thứ nhất là thu nhận thông tin mặt đất với phạm vi rộng, thứ hai là ảnh vệ tinh có chu kỳ quan trắc lặp lại liên tục là điều kiện thuận lợi cho việc phát hiện những thay đổi trên bề mặt lớp phủ. Chỉ số thực vật NDVI (Normalized difference vegetation index) được xác định dựa trên tỉ lệ giá trị bước sóng cận hồng ngoại và bước sóng đỏ [3]. Giá trị của chỉ số thực vật có mối liên hệ mật thiết với trạng thái của lớp phủ thực vật, chẳng hạn như với mật độ thực vật. Do đó phân tích NDVI có nhiều ứng dụng trong nghiên cứu sinh thái ví dụ như nghiên cứu trạng thái của thảm thực vật, theo dõi quá trình sinh trưởng và phát triển của thực vật. Tại Việt Nam cũng đã có nhiều nghiên cứu bằng phân tích NDVI, có thể kể đến một số nghiên cứu như “Sử dụng tư liệu viễn thám đa thời gian để đánh giá biến động chỉ số thực vật của lớp phủ hiện trạng và quan hệ với biến đổi sử dụng đất tại tỉnh Thái Bình” của Phan Văn Cự và các cộng sự [1], “Sử dụng tư liệu viễn thám đa thời gian để đánh giá biến động chỉ số thực vật lớp phủ và một số phân tích về thời vụ và trạng thái sinh trưởng của cây lúa ở đồng bằng Sông Hồng và sông Cửu Long” của Dương Văn Khảm [2], “Dự báo năng suất và sản lượng lúa bằng công nghệ viễn thám” của Điền Quốc Lương [4].

Lúa là loại lương thực thứ hai trên thế giới. Việt Nam hiện vẫn là một nước nông nghiệp và có sản lượng xuất khẩu lúa lớn thứ nhất trên thế giới (2013) [5]. Hiện nay diện tích trồng lúa đang ngày càng suy giảm do ảnh hưởng bởi quá trình công nghiệp hóa và thay đổi khí hậu. Việc xác định diện tích trồng lúa có ý nghĩa cho việc xác định xu thế thay đổi, giám sát và khắc phục thiên tai, dự báo năng suất lúa,... Ảnh vệ tinh ngày càng có độ phân giải cao hơn, chất lượng tốt hơn là tư liệu tốt cho nghiên cứu diện tích trồng lúa. Từ các yếu tố trên chúng tôi thực hiện nghiên cứu “Ứng dụng chỉ số NDVI để xác định diện tích trồng lúa tại tỉnh Hải Dương”.

I. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là các vùng trồng lúa tại tỉnh Hải Dương. Tỉnh Hải Dương là một tỉnh nằm ở đồng bằng Sông Hồng, thuộc vùng kinh tế trọng điểm Bắc Bộ, Việt Nam. Phía Tây Bắc giáp tỉnh Bắc Ninh, phía Bắc giáp tỉnh Bắc Giang, phía Đông Bắc giáp tỉnh Quảng Ninh, phía Đông giáp thành phố Hải Phòng, phía Nam giáp tỉnh Thái Bình và phía Tây giáp tỉnh Hưng Yên. Thời điểm nghiên cứu là tháng 9 năm 2013. Thời điểm này là thời điểm lúa chín, cây lúa đang ở trạng thái tốt, thuận lợi cho việc xác định đối tượng, dữ liệu chụp năm 2013 có ít mây, ảnh rõ ràng hơn so với ảnh chụp năm 2014 và 2015 tại khu vực tỉnh Hải Dương.

2. Các phương pháp nghiên cứu được sử dụng

- *Phương pháp phân tích ảnh viễn thám:* Ảnh vệ tinh được sử dụng là ảnh Landsat 8 chụp tháng 9 năm 2013. Ảnh vệ tinh được thu thập sẽ được nắn chỉnh hình học, chuẩn hóa và kết hợp bản đồ hành chính, địa hình để chọn khu vực nghiên cứu. Ảnh cần loại bỏ các yếu tố nhiễu như bị mây che phủ, có bóng,...

- *Phương pháp tính chỉ số khác biệt thực vật*: Chỉ số khác biệt thực vật (NDVI) được trung bình hoá trong một chuỗi số liệu theo thời gian sẽ là công cụ cơ bản để giám sát sự thay đổi trạng thái lớp phủ thực vật, trên cơ sở đó biết được tác động của thời tiết, khí hậu đến sinh quyển. Chỉ số NDVI được tính theo công thức sau:

$$NDVI = \frac{(IR - R)}{(IR + R)}$$

Trong đó IR, R là phổ phản xạ của kênh cận hồng ngoại và kênh đỏ. Ở công thức này giá trị NDVI có giá trị từ -1 đến 1 và có thể được giãn tuyến tính. Tại nghiên cứu này chúng tôi sử dụng phương pháp giãn tuyến tính giá trị NDVI từ -1 đến 1 thành giá trị từ 1 đến 256 để thuận lợi cho việc thể hiện giá trị NDVI trên bản đồ. Giá trị NDVI thấp thể hiện nơi đó phản xạ tia cận hồng ngoại (NIR - near infrared) và tia nhìn thấy (Vi - visible) gần bằng nhau tức là khu vực đó độ phủ thực vật thấp. Giá trị NDVI cao thì nơi đó NIR có độ phản xạ cao hơn độ phản xạ của Vi cho thấy khu vực đó có độ phủ thực vật tốt.

- *Phương pháp điều tra thực địa* dùng để kiểm chứng những thông tin giải đoán. Phương pháp này thu thập những thông tin ở thực địa và đối chứng với kết quả giải đoán xem có chính xác không, nếu không thì đối tượng giải đoán là gì.

- *Sử dụng Hệ thông tin địa lý* để biên tập bản đồ và tính toán diện tích các lớp.

II. KẾT QUẢ

Sau khi phân tích ảnh Landsat 8, sử dụng công thức tính chỉ số thực vật chúng tôi có được chỉ số NDVI của toàn tỉnh Hải Dương dưới dạng dữ liệu vector.

Theo phân tích tỷ lệ băng màu đỏ và băng cận hồng ngoại chúng tôi xác định được giá trị NDVI tại Hải Dương giao động từ 115 đến 194. Trên bản đồ chỉ số NDVI các vùng có giá trị có giá trị NDVI thấp được thể hiện bằng màu sáng, các vùng có giá trị NDVI cao hơn được thể hiện bằng màu tối hơn tỷ lệ với giá trị (hình 1). Diện tích các vùng có giá trị NDVI phân theo các khoảng giá trị được xác định như trong bảng 1.

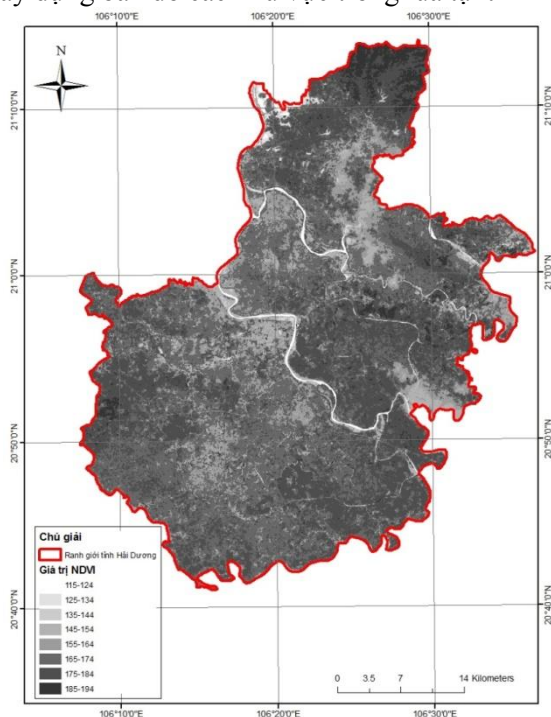
Bảng 1

Diện tích tỉnh Hải Dương phân theo giải giá trị NDVI

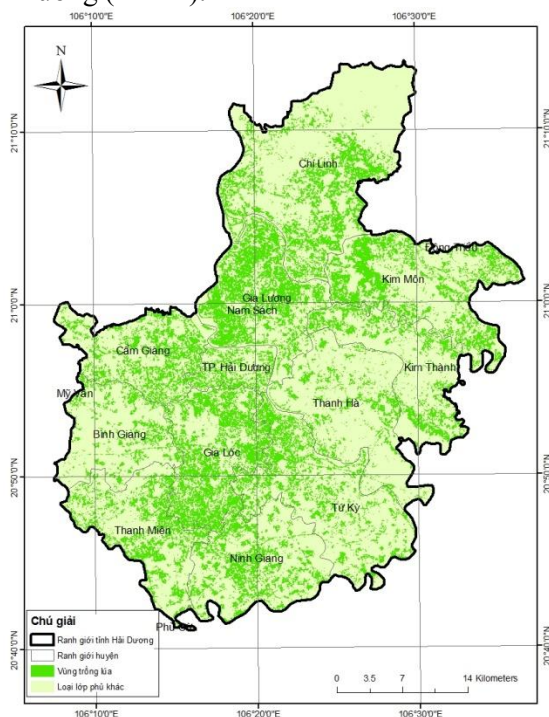
Giải giá trị NDVI	Diện tích (ha)
115-124	3109
125-134	2594
135-144	5203
145-154	18973
155-164	40782
165-174	67022
175-184	26638
185-194	2184
Tổng	166505

Dựa trên phân tích ảnh vệ tinh và ảnh NDVI chúng tôi thấy rằng các đối tượng mặt đất khác nhau có khoảng giá trị NDVI khác nhau. Mặt nước, sông hồ chủ yếu rơi vào khoảng giá trị 115 đến 124, đất trồng có giá trị khoảng từ 120 đến 140, NDVI của rừng có giá trị trên 170 đến 194. Đối với lúa NDVI có giá trị từ 160 đến 170. Việc phân tích ảnh NDVI có một số hạn chế đó là có những đối tượng có giá trị NDVI rất gần nhau chẳng hạn như đất trồng có những vùng có giá trị trên 160, rơi vào khoảng giá trị của cây lúa. Các khu vực là rừng có giá trị NDVI lớn hơn 170, tuy nhiên một số nơi NDVI của rừng lại dưới 170. Một trong những khó khăn lớn nhất là giá trị

NDVI của cây hoa màu khá gần với cây lúa, khi đó chúng tôi xác định bằng kiểu hình đối tượng và kiểm chứng ảnh thực địa. Ảnh vệ tinh tại thời điểm chụp cũng bị mây che phủ tại một số nơi, khi đó việc giải đoán khó khăn và ít chính xác hơn. Sau khi giải đoán, kiểm chứng chúng tôi đã xây dựng bản đồ các khu vực trồng lúa tại tỉnh Hải Dương (hình 2).



Hình 1: Bản đồ chỉ số NDVI tại tỉnh Hải Dương



Hình 2: Bản đồ các khu vực trồng lúa tại tỉnh Hải Dương

Ở bản đồ trồng lúa chúng tôi chỉ thể hiện 2 đối tượng: các vùng trồng lúa chúng tôi thể hiện bằng màu xanh lá cây, các vùng còn lại được thể hiện bằng màu xám. Dữ liệu được đưa về dạng vector do đó có thể xác định các vùng của đối tượng. Sử dụng hệ thông tin địa lý chúng tôi xác định được diện tích vùng trồng lúa tại Hải Dương là 61.165 ha, diện tích các loại đất khác là 105.340 ha. Như vậy diện tích trồng lúa tại tỉnh Hải Dương chiếm 36.7%. Kết quả này chứng tỏ Hải Dương có tỉ lệ diện tích trồng lúa khá cao. Ở phạm vi nghiên cứu này chúng tôi chỉ xác định trạng thái lúa tại 1 thời điểm. Nếu mở rộng nghiên cứu tại nhiều thời điểm, chẳng hạn như các thời điểm trong 1 vụ lúa chúng ta có thể thấy được trạng thái cây lúa qua thời gian từ đó biết được ảnh hưởng của sâu bệnh, biến đổi khí hậu đến sự phát triển cây lúa. Phân tích NDVI cũng có thể dự báo năng suất lúa. So sánh bản đồ trồng lúa tại các năm khác nhau có thể thấy được xu thế thay đổi của việc trồng lúa: đang tăng hay giảm, khu vực nào đang phát triển, khu vực nào đang thu hẹp lại. Ngoài xác định lúa phân tích NDVI có thể xác định được các đối tượng khác như mặt nước, đất trống nhưng chính xác nhất là các đối tượng thực vật như rừng, lúa, hoa màu,...

III. KẾT LUẬN

Phân tích chỉ số NDVI tại tỉnh Hải Dương từ ảnh vệ tinh chúng tôi xác định được NDVI tại tỉnh có giá trị từ 114 đến 195. Nước có giá trị trong khoảng 115 đến 124, đất trống có giá trị trong khoảng 120 đến 140, rừng có giá trị từ 171 đến 195, lúa có giá trị từ 160 đến 170. Diện tích trồng lúa tại tỉnh Hải Dương tính từ bản đồ NDVI là 61.165 ha chiếm 36,7 % diện tích toàn

tình. Việc xác định diện tích lúa có nhiều ứng dụng như là theo dõi xu hướng biến đổi, dự báo những ảnh hưởng của bệnh tật, thiên tai hay dự tính năng suất lúa.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả bài báo xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ của đề tài: “*Cường độ sử dụng đất và kỹ nghệ sinh thái – Những công cụ đánh giá rủi ro và cơ hội trong các hệ thống sản xuất lúa có tưới tiêu (LEGATO)*” và đề tài “*Ứng dụng chỉ số NDVI để nghiên cứu lớp phủ thực vật lấy ví dụ theo dõi diện tích trồng lúa tại tỉnh Hải Dương*” đã giúp cho chúng tôi hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Phạm Văn Cự, Chu Xuân Huy, Nguyễn Thị Thúy Hằng**, 2006. Sử dụng tư liệu viễn thám đa thời gian để đánh giá biến động chỉ số thực vật của lớp phủ hiện trạng và quan hệ với biến đổi sử dụng đất tại tỉnh Thái Bình. Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ 22 (4AP), 36-45.
2. **Dương Văn Khảm, Bùi Đức Giang, Chu Minh Thu, Nguyễn Thị Huyền**, 2007. Sử dụng tư liệu viễn thám đa thời gian để đánh giá biến động chỉ số thực vật lớp phủ và một số phân tích về thời vụ và trạng thái sinh trưởng của cây lúa ở đồng bằng Sông Hồng và sông Cửu Long. Hội nghị khoa học Viện Khí tượng Thủy văn lần thứ 10, trang 1-9.
3. **Dương Văn Khảm**, 2010. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS phục vụ giám sát trạng thái sinh trưởng, phát triển và dự báo năng suất lúa ở đồng bằng Sông Hồng. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học và công nghệ cấp bộ.
4. **Điền Quốc Lương**, 1989. Dự báo năng suất và sản lượng lúa bằng công nghệ viễn thám. Tạp chí Viễn thám môi trường. Bắc Kinh 1989 (nguyên bản tiếng Trung Quốc).
5. http://vi.wikipedia.org/wiki/N%C3%B4ng_nghi%E1%BB%87p_Vi%E1%BB%87t_Nam (truy cập tháng 5/2015).

APPLICATION OF NDVI-INDEX IN DETERMINING THE RICE CULTIVATED AREA OF HAI DUONG PROVINCE, VIETNAM

LE QUANG TUAN, LE MINH HANH
TRAN ANH TUAN, CHU THI HANG

SUMMARY

Vegetation index NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) is defined on the ratio value of near-infrared band and red band. The value of NDVI reflects the status of the vegetation. If this value is high, the vegetation cover is good and lower value reflects poor vegetation. We conducted analysis of Landsat 8 satellite image in September 2013 to determine NDVI in Hai Duong province. The NDVI values in Hai Duong province vary from 115 to 194. Every object has several different NDVI values, such as water has values in the range from 115 to 124, bare land - from 120 to 140, forest - from 171 to 195. NDVI values of rice vary from 160 to 170. Rice area is defined from NDVI map is 61,165 ha what makes 36.7% of the province area.