



Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ

Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu

website: sj.ctu.edu.vn



DOI:10.22144/ctu.jsi.2019.126

ỨNG DỤNG ẢNH VIỄN THĂM LANDSAT 8 XÂY DỰNG BẢN ĐỒ MÙA VỤ VÀ ƯỚC ĐOÁN SẢN LƯỢNG LÚA TỈNH SÓC TRĂNG

Nguyễn Quốc Hậu^{1*}, Phan Văn Tuấn², Ngô Vĩnh Tân³ và Võ Quang Minh⁴

¹Khoa Nông Nghiệp, Trường Cao đẳng Cộng đồng Vĩnh Long

²Khoa Kỹ Thuật – Công nghệ, Trường Đại học Đồng Tháp

³Khoa Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Tây Đô

⁴Bộ môn Tài nguyên Đất đai, Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Quốc Hậu (email: nghau@vlcc.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 03/07/2019

Ngày nhận bài sửa: 21/09/2019

Ngày duyệt đăng: 16/10/2019

Title:

Using Landsat 8 images for building the rice crop map and estimating total rice productivity at Soc Trang province

Từ khóa:

Cơ cấu mùa vụ, Landsat 8, sản lượng lúa, Sóc Trăng

Keywords:

Landsat 8, rice crop, Soc Trang province, total rice productivity

ABSTRACT

This research was to evaluate the use of Landsat 8 images for establishing the rice crop maps and estimating total rice productivity at Soc Trang province in 2018. In this research, time series vegetation index based on the Landsat 8 data with 30 m of spatial resolution from 2015 to 2017, through the field survey at 186 locations. The ENVI software was used to classify Landsat 8 images, and tools in Mapinfo was used to calculate rice crop area in the period from 2015 to 2017 and to establish a rice crop map with an overall accuracy of 94,6% and the Kappa coefficient of 93%. Besides, comparison between rice areas from classifying remote sensing and from reports in the Department of Agriculture and Rural Development in the Soc Trang province was similar (>95% of similarity). Thus, the total products of rice from classification images was 2.094.423,4 tons while from reports it was 2.127.316,6 tons (lower 1,5%). Therefore, the Landsat 8 images can be applied to build the rice crop map and estimate rice total product effectively. However, it is just the first steps of estimating total rice productivity the combination between NDVI time series with the mathematical models is necessary to improve the accuracy.

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá khả năng ứng dụng của ảnh Landsat 8 trong việc (i) thành lập bản đồ cơ cấu mùa vụ lúa, (ii) ước đoán sản lượng lúa tỉnh Sóc Trăng năm 2018. Nghiên cứu phân tích chuỗi ảnh chỉ số thực vật (NDVI) đa thời gian trên dữ liệu ảnh Landsat 8 độ phân giải không gian 30 m từ năm 2015 đến năm 2017, kết hợp điều tra thực địa 186 điểm đại diện. Theo đó, việc sử dụng phần mềm ENVI trong phân tích ảnh Landsat 8 và công cụ biên tập trên MapInfo đã tính toán được diện tích đất trồng lúa giai đoạn 2015 – 2017 và thành lập được bản đồ mùa vụ lúa có độ chính xác toàn cục 94,6%, hệ số Kappa là 0,93. Ngoài ra, diện tích đất lúa được giải đoán từ ảnh có sự tương quan cao (hơn 95%) với số liệu thống kê từ báo cáo ngành của Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Sóc Trăng, tương đương sản lượng lúa giải đoán là 2.094.423,4 tấn so với thực tế là 2.127.316,6 tấn (thấp hơn 1,55%). Từ đó, ảnh Landsat 8 có khả năng ứng dụng trong việc xác định cơ cấu mùa vụ và ước đoán sản lượng lúa với độ tin cậy 95%. Tuy nhiên, đây chỉ là kết quả bước đầu của việc ước đoán sản lượng lúa, cần kết hợp giữa chuỗi ảnh NDVI với mô hình toán học để kết quả giải đoán được chính xác hơn.

Trích dẫn: Nguyễn Quốc Hậu, Phan Văn Tuấn, Ngô Vĩnh Tân và Võ Quang Minh, 2019. Ứng dụng ảnh viễn thám Landsat 8 xây dựng bản đồ mùa vụ và ước đoán sản lượng lúa tỉnh Sóc Trăng. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu)(2): 8-17.

1 GIỚI THIỆU

Sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật thế giới, trong đó có công nghệ viễn thám đã và đang được ứng dụng rộng rãi trong nhiều ngành và nhiều lĩnh vực khác nhau. Tiêu biểu là ảnh viễn thám Landsat 8, một trong những loại ảnh được cung cấp miễn phí từ cơ quan hàng không vũ trụ Hoa Kỳ (NASA). Ảnh có độ phủ rộng, có độ phân giải trung bình và chu kỳ lặp 16 ngày (Vũ Thị Thìn và *ctv.*, 2015) nên được nghiên cứu ứng dụng trên nhiều lĩnh vực ở nhiều nơi. Cụ thể, Nguyễn Xuân Trung Hiếu (2013) đã theo dõi được biến động các loại thực phủ địa bàn thành phố Huế - tỉnh Thừa Thiên Huế giai đoạn 2001 - 2010 ở tỷ lệ 1:60000. Tuy nhiên, có một số mặt hạn chế như một số loại thực phủ thường bị phân loại nhầm với nhau do độ phân giải chỉ ở mức trung bình (30 m), nên một số diện tích lúa - hoa màu nhỏ lẻ, các khu tái định cư mới được xây dựng, phân bố manh mún,... không được ghi nhận trên ảnh; Hoàng Anh Huy (2016) cho rằng “ảnh vệ tinh giúp xác định độ che phủ thực vật một cách nhanh chóng, hiệu quả và đặc biệt là tiết kiệm chi phí hơn so với các phương pháp khác như điều tra, đo đạc ngoài thực địa” khi nghiên cứu về độ che phủ thực vật khu vực nội thành Hà Nội bằng cách sử dụng ảnh vệ tinh Landsat 8 OLI. Bên cạnh đó, Trương Chí Quang và *ctv.* (2017) đã giải đoán ảnh Landsat 8 năm 2014 và 2016 dựa trên cây quyết định, chỉ số khác biệt thực vật (normalized difference vegetation index - NDVI) mô phỏng sự thay đổi diện tích lúa dưới tác động của hạn, mặn ở tỉnh Sóc Trăng. Tuy nhiên, việc dự báo sản lượng lúa vẫn còn ít nghiên cứu và thật rất khó để có được kết quả chính xác cao bởi vì nó không những phụ thuộc vào thời tiết, thủy văn, dịch hại mà còn phụ thuộc vào các chính sách về cây lúa, tốc độ công nghiệp, đô thị hóa của địa phương và chính phủ, phụ thuộc vào kỹ thuật canh tác, sự phát triển của các tiến bộ của khoa học kỹ thuật phục vụ nông nghiệp trong tương lai (Võ Văn Tài, 2012). Thật vậy, qua nghiên cứu của Phạm Thị Lệ Huyền và Võ Quang Minh (2014) vẫn dự báo

$$NDVI = \frac{\text{Kênh phổ số 5 (Kênh cận hồng ngoại)} - \text{Kênh phổ số 3 (Kênh màu đỏ)}}{\text{Kênh phổ số 5 (Kênh cận hồng ngoại)} + \text{Kênh phổ số 3 (Kênh màu đỏ)}}$$

Giá trị NDVI biến động trong khoảng $-1 < NDVI < 1$

2.2.3 Phân loại ảnh

Nhằm làm cơ sở cho việc lựa chọn vùng mẫu, tiến hành phân loại chuỗi ảnh bằng phương pháp không kiểm định ISODATA (10 nhóm với 5 lần lặp lại). Từ kết quả phân loại, mỗi đối tượng đặc trưng bởi một biểu đồ biến thiên giá trị NDVI theo thời gian. Áp dụng phương pháp phân tích đối tượng lúa trên chuỗi ảnh NDVI theo Trần Thị Hiền và Võ Quang Minh (2014) dự đoán tên các đối tượng. Tuy số lượng ảnh Landsat 8 mỗi năm (23 ảnh) ít hơn so

được sản lượng và năng suất lúa tại 9 điểm trồng lúa trên địa bàn tỉnh Sóc Trăng bằng mô hình OZYRA nhưng chênh lệch khá nhiều so với thực tế. Xuất phát từ thực tiễn, nghiên cứu đã được thực hiện nhằm mục tiêu theo dõi hiện trạng đất lúa thông qua việc kết hợp phân tích chuỗi ảnh viễn thám có độ phân giải trung bình (Chuỗi ảnh Landsat 8) và ước đoán sản lượng lúa trên cơ sở phân tích cơ cấu mùa vụ lúa.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Phương pháp thu thập số liệu

Dữ liệu thu thập gồm: ảnh Landsat 8 (độ phân giải 30 m x 30 m) các năm 2015, 2016 và 2017; bản đồ hiện trạng sử dụng đất lúa tỉnh Sóc Trăng năm 2015 (Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sóc Trăng); thống kê diện tích sản xuất lúa, diện tích gieo sạ và sản lượng lúa từ năm 2015 đến năm 2017 tỉnh Sóc Trăng (Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Sóc Trăng).

2.2 Phương pháp giải đoán ảnh

2.2.1 Tiền xử lý ảnh

Sau khi lựa chọn các ảnh có tỷ lệ mây che phủ nhỏ hơn 40%, ảnh sẽ được cắt và dùng mặt nạ che theo khu vực ranh giới tỉnh Sóc Trăng, sau đó ảnh sẽ được nắn chỉnh về chuẩn tọa độ UTM (x,y), với hệ quy chiếu WGS-84, zone 48North.

2.2.2 Tạo ảnh chỉ số khác biệt thực vật (NDVI)

Ảnh chỉ số khác biệt thực vật NDVI chứa thông tin tiêu biểu cho việc nghiên cứu lượng chlorophyll (diệp lục tố). Theo Dương Văn Khâm và *ctv.* (2007), chỉ số thực vật NDVI là công cụ hữu ích trong việc xác định trạng thái sinh trưởng và phát triển của thực vật nói chung và cây lúa nói riêng thông qua giá trị định lượng. Từ các ảnh chỉ số thực vật NDVI tiến hành ghép chuỗi ảnh trên phần mềm ENVI, đảm bảo mỗi tháng có ít nhất một ảnh đại diện. Chỉ số thực vật NDVI tính từ ảnh Landsat 8 trong nghiên cứu được thực hiện bởi công thức sau:

với dữ liệu từ ảnh MODIS (Trần Thị Hiền và Võ Quang Minh, 2014) nhưng vẫn thể hiện được chu kỳ sinh trưởng cây lúa qua các giai đoạn. Chỉ số NDVI thấp lúc gieo sạ, tăng dần và đạt cao nhất ở giai đoạn sinh trưởng, sau đó giảm khi lúa bắt đầu chín và thấp nhất khi thu hoạch lúa.

Trên cơ sở các đối tượng dự kiến giải đoán có được phân tích thông qua kết quả phân loại không kiểm soát, tiến hành khoanh vùng mẫu tại các vị trí đặc trưng cho đối tượng trên ảnh. Sau đó, thực hiện

phân loại có kiểm soát với thuật toán “Maximum likelihood” trên phần mềm ENVI. Theo phương pháp này các phổ ảnh có sự phân bố chuẩn và các điểm ảnh sẽ được phân loại vào lớp mà nó có xác suất cao nhất.

Điều tra thực địa: sử dụng ảnh phân loại có kiểm soát, kết hợp thiết bị định vị GPS (Gramin eTrex 20x), Google Earth và bản đồ hiện trạng sử dụng đất để tiến hành điều tra thực địa. Tổng cộng có 186 mẫu điều tra gồm: 58 điểm lúa 3 vụ, 67 điểm lúa 2 vụ, 37 điểm nuôi trồng thủy sản, 13 điểm khảo sát ở đất phi nông nghiệp và 11 điểm ở đất rừng – cây ăn trái – cây lâu năm. Các mẫu được chọn tùy thuộc vào diện tích, số lượng và mức độ đồng nhất của từng đối tượng mà chọn số lượng phù hợp, vị trí thu mẫu thuận tiện giao thông và ưu tiên các điểm còn nhiều nghi vấn về tên đối tượng.

Đánh giá độ chính xác: Kết quả sau khi điều tra thực địa được trút dữ liệu lên bản đồ trên ENVI để tiến hành đánh giá độ chính xác. Sử dụng ma trận sai số phân loại để xác định độ chính xác giải đoán ảnh, kết quả tính được dựa vào tỷ lệ phần trăm sai số bỏ sót và tỷ lệ phần trăm sai số thực hiện. Tính toán hệ số Kappa theo công thức của Nguyễn Ngọc Phi (2009):

$$\text{Hệ số Kappa} = (T - E) / (1 - E)$$

Trong đó: T: Độ chính xác toàn cục

E: là đại lượng thể hiện sự mong muốn (kỳ vọng) phân loại chính xác có thể dự đoán trước.

2.3 Phương pháp ước lượng

Sử dụng phương pháp dự báo định lượng theo Dương Văn Khâm (2015) để ước lượng sản lượng lúa. Phương pháp này tiến hành dự tính ước đoán sản lượng lúa trên cơ sở diện tích trồng lúa được phân loại từ ảnh Landsat 8 tại khu vực tỉnh Sóc Trăng:

Sản lượng lúa của 1 điểm ảnh Landsat 8 = Y * diện tích 1 điểm ảnh

Y: năng suất lúa trung bình thu thập từ thực tiễn

Dữ liệu ảnh Landsat 8 có độ phân giải 30 m x 30 m và diện tích 1 điểm ảnh là (0,9 ha).

Như vậy: Sản lượng lúa của 1 điểm ảnh = Y * 0,9 và

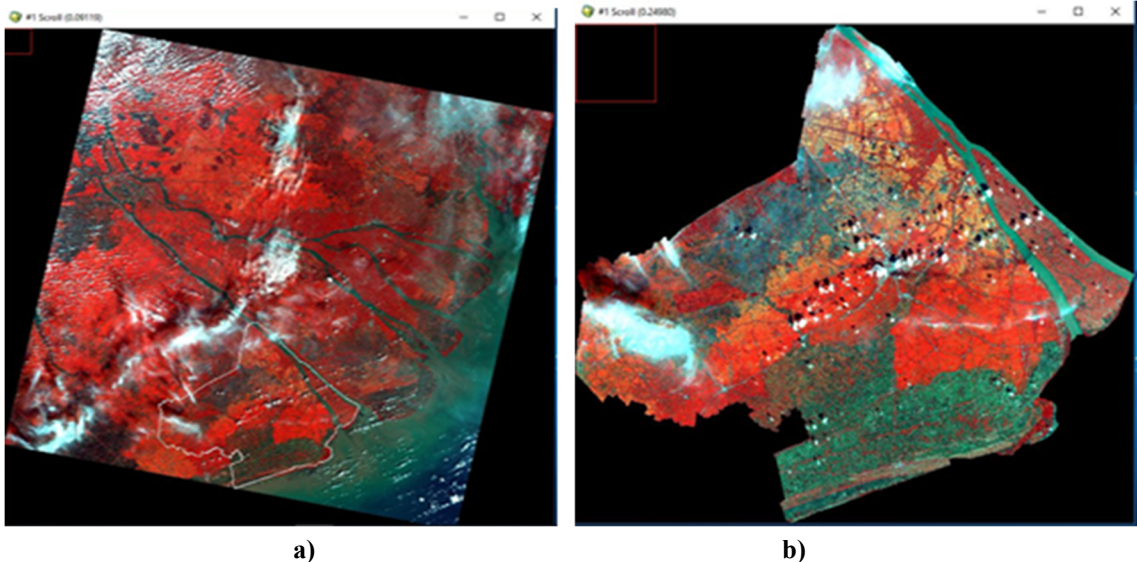
Sản lượng lúa của tỉnh = n * Sản lượng lúa 1 điểm ảnh = n * Y * 0,9

Trong đó: n là số lượng điểm ảnh được xác định trồng lúa của tỉnh dự báo.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Kết quả thu thập ảnh

Bộ dữ liệu ảnh Landsat 8 - LC08_L1TP thu thập từ năm 2015 đến năm 2017 được sử dụng để phục vụ cho việc nghiên cứu. Khu vực nghiên cứu được thể hiện qua Hình 1 và các dãy phổ của ảnh được thể hiện ở Bảng 1.



Hình 1: Ảnh Landsat LC08_L1TP khu vực Sóc Trăng: a) ảnh toàn cảnh vùng che phủ khi chụp, b) ảnh sau khi che mặt nạ khu vực tỉnh Sóc Trăng

Bảng 1: Thông tin các dãy phổ của ảnh vệ tinh Landsat 8 sử dụng trong nghiên cứu

Vệ tinh	Kênh	Bước sóng (micrometers)	Độ phân giải (meters)	Nguồn
LDCM – Landsat 8 (Bộ cảm OLI)	Kênh phổ 1	0,433 – 0,453	30	USGS
	Kênh phổ 2 – Xanh dương	0,450 – 0,515	30	
	Kênh phổ 3 – Xanh lá	0,525 – 0,600	30	
	Kênh phổ 4 – Đỏ	0,630 – 0,680	30	
	Kênh phổ 5 – Cận hồng ngoại	0,845 – 0,885	30	

3.2 Kết quả xử lý, giải đoán ảnh

3.2.1 Tạo ảnh chỉ số khác biệt thực vật

Các chỉ số phổ thực vật được phân tách từ các dãy sóng nhìn thấy, cận hồng ngoại, hồng ngoại và dãy đỏ là các tham số trung gian mà từ đó có thể thấy được các đặc tính khác nhau của thảm thực vật như: sinh khối, chỉ số diện tích lá, khả năng quang hợp các sản phẩm sinh khối theo mùa. Những đặc tính đó có liên quan và phụ thuộc rất nhiều vào dạng

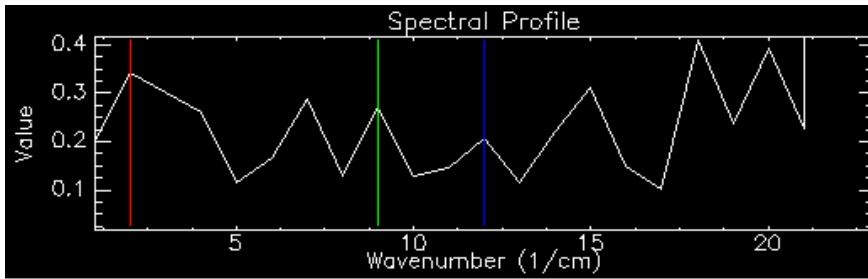
thực vật bao phủ và thời tiết, đặc tính sinh lý, sinh hoá và sâu bệnh,... Vì vậy, nó được sử dụng rộng rãi để xác định mật độ phân bố của thảm thực vật, đánh giá trạng thái sinh trưởng và phát triển của cây trồng, làm cơ sở số liệu để dự báo diện tích, năng suất và sản lượng cây trồng (Dương Văn Khảm, 2007). Thông qua việc theo dõi sự biến thiên chỉ số thực vật NDVI trong chuỗi ảnh được thể hiện ở Bảng 2 cho phép định danh sơ bộ các đối tượng giải đoán trên ảnh.

Bảng 2: Mô hình các đối tượng theo biến thiên giá trị trong chuỗi NDVI

Đối tượng phân loại không kiểm soát	Lớp thực phủ	Ghi chú
7, 8	Lúa 3 vụ	Chi số NDVI dao động từ 0 đến 0,4 theo hình sin với 3 chu kỳ. Thời điểm chỉ số đạt đỉnh điểm là khoảng thời gian lúa đẻ nhánh, làm đồng và thấp nhất là đã thu hoạch.
6	Lúa 2 vụ	Chi số NDVI dao động từ 0 đến 0,4 theo hình sin có 2 chu kỳ. Thời điểm chỉ số đạt đỉnh điểm là khoảng thời gian lúa chuẩn bị thu hoạch.
9, 10	Cây lâu năm	Chi số NDVI trung bình dao động từ 0,3 đến 0,4 và ổn định suốt năm. Điều này chứng tỏ có thực vật phát triển suốt năm.

4, 5

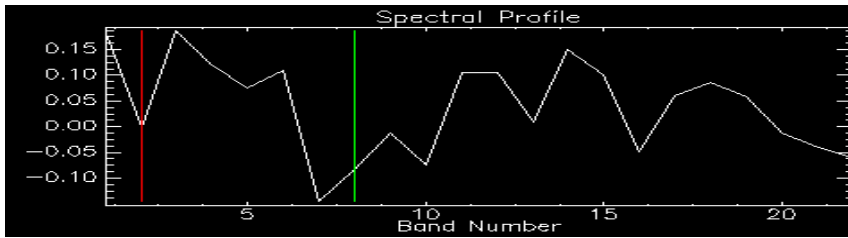
Hoa màu



Chỉ số NDVI trung bình dao động từ 0,2 đến 0,3 và tương đối ổn định suốt năm chứng tỏ có thực vật tương tự trạng cỏ phát triển và hiện diện trong năm.

2, 3

Mặt nước, nuôi trồng thủy sản



Có chỉ số NDVI từ -0,05 đến 0,15. Chỉ số này không có thực vật, các đối tượng ở chỉ số này là sông, kênh, đất bị ngập nước và đất nuôi thủy sản.

1

Khu dân cư- Giao thông

Chỉ số dao động từ 0,05 đến 0,2; chỉ số này có thực vật ít, chỉ số chạy dài theo dạng tuyến và vùng nên đối tượng thuộc chỉ số này là khu dân cư và giao thông.

Theo Lê Thị Thu Hiền (2013), giá trị NDVI dao động từ 0,2 – 0,3, lớp phủ mặt đất có thể là cây bụi, trạng cỏ hoặc đất nông nghiệp trồng, giá trị này phù hợp với đối tượng 4 và 5 nên được xem xét định danh là cây rau màu; giá trị NDVI từ 0,3 – 0,6 là trạng cỏ, cây trồng nông nghiệp hoặc rừng thưa, giá trị này phù hợp với đối tượng 9 và 10 nên được dự đoán là cây lâu năm. Ngoài ra, giá trị NDVI dao động mạnh hình sin trong khoảng giá trị 0 – 0,4 cho thấy có sự hiện diện của thực vật phát triển theo chu kỳ đặc trưng nên được dự đoán là lúa. Tuy nhiên, do ảnh Landsat 8 bị ảnh hưởng nhiều bởi mây (mặc dù

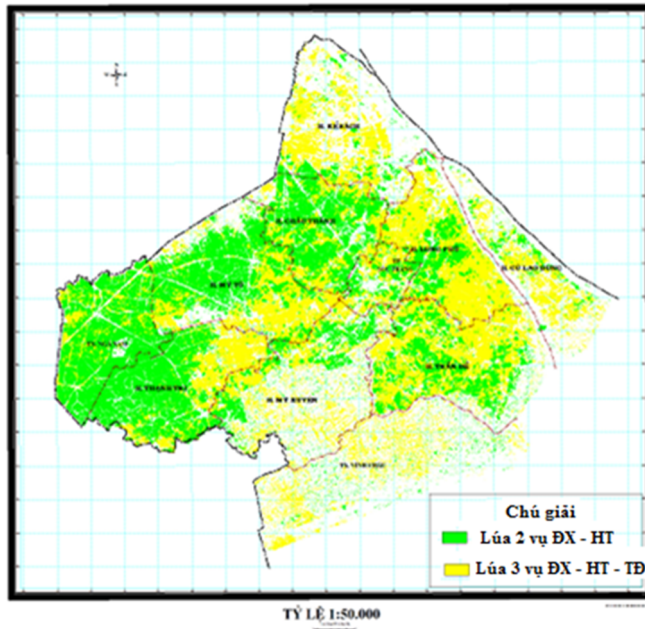
đã tăng cường chất lượng) nên cũng làm giảm giá trị NDVI trên ảnh. Điều này làm cho giá trị NDVI của lúa tăng cao nhất cũng bằng giá trị trung bình NDVI của cây lâu năm. Để khắc phục vấn đề này tiến hành khảo sát thực địa để xác minh độ chính xác và hỗ trợ bởi giá trị số của các điểm ảnh bởi các ảnh khác cùng thời điểm.

3.2.2 Phân loại, giải đoán ảnh và đánh giá độ chính xác

Kết quả phân loại có kiểm soát thành lập được được bản đồ hiện trạng với năm đối tượng và được đánh giá độ chính xác thể hiện qua Bảng 3.

Bảng 3: Ma trận sai số phân loại ảnh Landsat 8

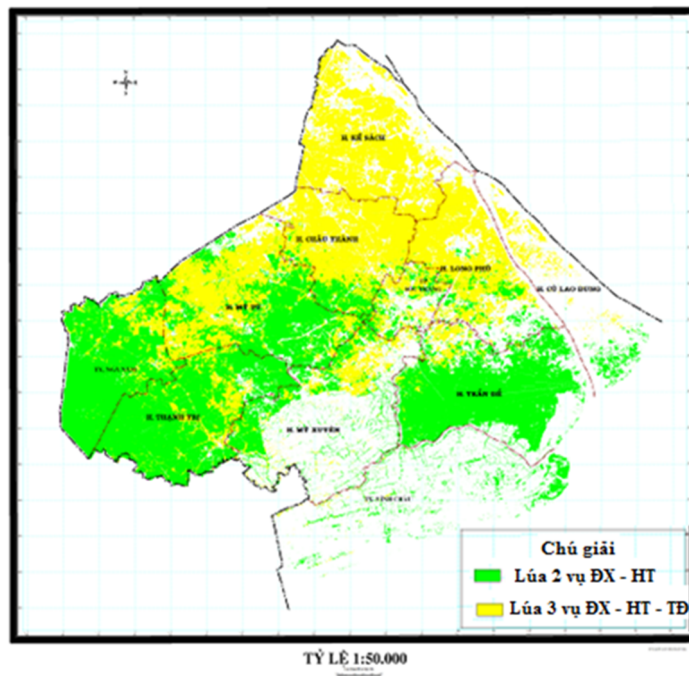
Lớp Đối Tượng	Dữ liệu kiểm tra						Phần trăm sai số bỏ sót
	Lúa 2 vụ	Lúa 3 vụ	Sông NTS	PNN	CLN CAQ-R	Tổng Cộng	
Lúa 2 vụ	64	3	0	0	0	67	4 %
Lúa 3 vụ	3	55	0	0	0	58	5 %
Sông – Nuôi trồng thủy sản	0	0	37	0	0	37	0 %
PNN	1	1	1	10	0	13	23 %
Cây lâu năm – Cây ăn quả - Rừng	0	0	1	0	10	11	9 %
Tổng cộng	68	59	39	10	10	186	
Phần trăm sai số thực hiện	6 %	7 %	5 %	0 %	0 %		
Độ chính xác toàn cục	94,6%					Hệ số K = 0,93	



Hình 3: Bản đồ cơ cấu mùa vụ lúa tỉnh Sóc Trăng năm 2015

Qua phân tích bản đồ cơ cấu mùa vụ 2015 (Hình 3), mô hình lúa 2 vụ tập trung chủ yếu ở huyện

Thạnh Trị, Châu Thành, Ngã Năm; lúa 3 vụ tập trung chủ yếu ở Kế Sách, một phần Mỹ Tú, Long Phú và Trần Đề.



Hình 4: Bản đồ cơ cấu mùa vụ lúa của tỉnh Sóc Trăng năm 2016

Qua phân tích bản đồ cơ cấu mùa vụ năm 2016 ở Hình 4, có 10% diện tích huyện Trần Đề và 30% diện tích huyện Mỹ Tú chuyển sang trồng lúa 3 vụ.

Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Trương Chí Quang (2017) về diện tích đất lúa tỉnh Sóc Trăng năm 2016.

Bảng 4: Diện tích gieo sạ của tỉnh Sóc Trăng năm 2017

Huyện	Số liệu giải đoán	Số liệu thực tế	Chênh lệch	Phần trăm (%)
1. TP Sóc Trăng	6.775,24	7.202,00	-426,76	-0,13
2. Kế Sách	40.919,41	34.942,00	5.977,41	1,68
3. Long Phú	20.282,84	36.218,22	-15.935,38	-4,57
4. Mỹ Tú	65.835,06	60.597,00	5.238,06	1,45
5. Châu Thành	42.071,95	43.347,00	-1.275,05	-0,39
6. Mỹ Xuyên	28.632,28	25.398,00	3.234,28	0,91
7. Trần Đề	38.044,40	45.284,00	-7.239,60	-2,1
8. Thạnh Trị	52.766,32	55.310,00	- 2.543,68	-0,76
9. TX Ngã Năm	41.195,06	38.047,00	3.148,06	0,87
10. TX Vĩnh Châu	3.416,89	3.453,00	-36,11	-0,01
11. Cù Lao Dung	10.724,97	30,00	-10.694,97	-3,05
Tổng	350.664,42	349.828,22	-836,2	0,24

Bảng 5: Nhóm giống lúa chủ đạo theo từng vùng

Vùng	Địa Bàn	Giống
Ngọt	Mỹ Tú, Châu Thành, Kế Sách, Long Phú, Thạnh Trị, TX Ngã Năm	OM 5451, OM 7347, OM 6976, OM 5976
Phèn, mặn	TP Sóc Trăng và một phần các huyện Trần Đề, Mỹ Xuyên, Thạnh Trị, TX Ngã Năm, Châu Thành, Long Phú, TX Vĩnh Châu, Cù Lao Dung	OM 4900, OM 6976, OM 5451, RVT và nhóm giống ST.

(Nguồn: Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Sóc Trăng, 2017)

Bảng 6: So sánh sản lượng lúa tỉnh Sóc Trăng từ giải đoán từ ảnh Landsat 8 và thực tế năm 2017

Huyện/TP	Diện tích lúa từ ảnh (ha)	Diện tích lúa thực tế (ha)	Năng suất trung bình Tấn/ha	Sản lượng lúa từ ảnh (Tấn)	Sản lượng lúa thực tế (Tấn)	Phần trăm chênh lệch (%)
1. TPST	6.775,24	7.202,00	5,60	37.907,47	38.506,19	0
2. Kế Sách	40.919,41	34.942,00	6,01	245.761,98	209.785,30	1,87
3. Long Phú	20.282,84	36.218,22	6,01	123.623,91	212.116,13	-4,07
4. Mỹ Tú	65.835,06	60.597,00	6,24	410.613,27	345.206,50	3,38
5. Châu Thành	42.071,95	43.347,00	5,90	248.098,29	292.386,88	-1,90
6. Mỹ Xuyên	28.632,28	25.398,00	5,84	167.241,15	104.577,50	3,07
7. Trần Đề	38.044,40	45.284,00	6,1	230.739,29	325.856,10	-4,30
8. Thạnh Trị	52.766,32	55.310,00	6,63	3.496.296,36	360.759,29	-0,27
9. Ngã Năm	41.195,06	38.047,00	5,40	222.288,54	219.071,87	0,32
10. Vĩnh Châu	3.416,89	3.453,00	4,68	15.973,96	2.908,10	0,63
11. Cù Lao Dung	10.724,97	30,00	3,97	42.545,96	16.142,78	1,27
Tổng	350.664,42	349.828,22		2.094.423,44	2.127.316,58	1,55

Bảng 6 cho thấy sản lượng lúa tính được qua giải đoán là 2.094.423,44 tấn (thấp hơn 1,55%) so với diện tích lúa thông kê của Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Sóc Trăng là 2.127.316,58 tấn. Ước lượng sản lượng lúa trùng khớp nhất là khu vực thành phố Sóc Trăng (0%) và chênh lệch nhiều nhất là sản lượng lúa huyện Trần Đề (4,3%). Tất cả số liệu chênh lệch đều không quá 5% nên sự khác biệt này là không có ý nghĩa thống kê với độ chính xác 95%.

4 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả giải đoán ảnh Landsat 8 (LC08_L1TP) với độ chính xác toàn cục 94,6 %, hệ số Kappa là 0.93 đã thành lập được bản đồ cơ cấu mùa vụ lúa

tỉnh Sóc Trăng các năm 2017. Tương tự cho các năm 2016 và 2015 với hai cơ cấu mùa vụ chính là lúa 2 vụ (Đông Xuân – Hè Thu) và lúa 3 vụ (Đông Xuân – Hè Thu – Thu Đông).

Diện tích đất trồng lúa được giải đoán từ ảnh có sự đồng nhất tương đối với số liệu thống kê theo báo cáo ngành của Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Sóc Trăng. Kết quả đánh giá độ tin cậy cho thấy ảnh Landsat 8 có khả năng ứng dụng trong việc xác định cơ cấu mùa vụ và ước lượng sản lượng lúa là có hiệu quả, khách quan.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Dương Văn Khâm, Bùi Đức Giang, Chu Minh Thu và 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. 10: 1-9.
- Dương Văn Khâm, Nguyễn Hồng Sơn, Nguyễn Hữu Quyền, Hoàng Thanh Tùng, Đỗ Thanh Tùng và Trịnh Thị Tâm, 2015. Xây dựng mô hình dự báo năng suất, sản lượng lúa ở Đồng bằng sông Hồng bằng dữ liệu ảnh Modis. Báo cáo nghiên cứu, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường.
- Hoàng Anh Huy, 2016. Ứng dụng ảnh vệ tinh Landsat 8 OLI xác định độ che phủ thực vật khu vực nội thành Hà Nội. VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences, 32(3S).
- Lê Thị Thu Hiền, 2013. Áp dụng chỉ số thực vật (NDVI) của ảnh Landsat đánh giá hoang mạc hóa tỉnh Bình Thuận. Tạp chí Các Khoa học Trái đất. 4: 357-363.
- Lê Văn Trung, 2005. Viễn Thám. NXB Đại học Quốc Gia, Thành Phố Hồ Chí Minh.
- Nguyễn Bắc Giang và Hà Văn Thành, 2017. Đánh giá biến động lớp phủ bề mặt đô thị Huế giai đoạn 2001 – 2016 dựa trên phương pháp phân loại định hướng đối tượng. Hội Thảo GIS Toàn quốc, ngày 2-3/12/2017, Đại học Quy Nhơn. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. Hà Nội, 532 – 540.
- Nguyễn Ngọc Phi, 2009. Ứng dụng viễn thám theo dõi biến động đất đô thị của thành phố Vinh, tỉnh Nghệ An. Trung tâm thông tin lưu trữ địa chất, truy cập ngày 17 tháng 01 năm 2018. Địa chỉ http://www.idm.gov.vn/nguon_luc/Xuat_ban/2009/a310/a53.htm.
- Nguyễn Thị Minh Anh, 2013. Các phương pháp dự báo, truy cập ngày 23/12/2017. Địa chỉ: <http://www.quantri.vn/dict/details/9178-cac-phuong-phap-du-bao>.
- Nguyễn Xuân Trung Hiếu, 2013. Ứng dụng viễn thám và GIS thành lập bản đồ biến động các loại thực phủ địa bàn Thành phố Huế - tỉnh Thừa Thiên Huế. Đại học Nông Lâm Thành Phố Hồ Chí Minh.
- Phạm Thị Lệ Huyền và Võ Quang Minh, 2014. Mô phỏng năng suất lúa bằng mô hình OZYRA: Trường hợp nghiên cứu ở tỉnh Sóc Trăng. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 3: 53-56.
- Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Sóc Trăng, 2017. Số: 518/BC-SNN ban hành ngày 29 tháng 12 năm 2017. Báo cáo tổng kết ngành nông nghiệp và Phát triển nông thôn năm 2017, phương hướng, nhiệm vụ năm 2018.
- Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sóc Trăng, 2017. Báo cáo kết quả thống kê đất đai năm 2017 trên địa bàn tỉnh Sóc Trăng, truy cập ngày 8 tháng 5 năm 2018. Địa chỉ <http://www.sotuphaphsoctrang.gov.vn/ubnd-stg/4/469/62368/293811/Bản%20đồ%20hiện%20trạng%20sử%20dụng%20đất/ket-qua-thong-ke-dat-dai-nam-2017-tren-dia-ban-tinh-soc-trang.aspx>.
- Trần Thị Hiền và Võ Quang Minh, 2014. Biến động hiện trạng phân bố cơ cấu mùa vụ lúa vùng Đồng bằng sông Cửu Long trên cơ sở ảnh viễn thám Modis. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ – Chuyên đề Nông nghiệp. 3: 101-110.
- Trương Chí Quang, Huỳnh Quang Nghi và Võ Quang Minh, 2017. Mô phỏng sự thay đổi diện tích đất lúa dưới tác động của hạn, mặn - Trường hợp nghiên cứu ở tỉnh Sóc Trăng. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề Môi trường 2017. 2: 144-158.
- Võ Văn Tài, 2012. Dự báo sản lượng lúa Việt Nam bằng các mô hình toán học. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 25b: 125-134.
- Vũ Thị Thìn, Phạm Văn Duẩn, Nguyễn Văn Thị, Nguyễn Việt Hưng và Nguyễn Hữu Văn, 2015. Nghiên cứu xây dựng quy trình xử lý ảnh vệ tinh Landsat8 trong Arcgis. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp. 01: 73-83.