



TÍCH HỢP ẢNH VIỄN THĂM LANDSAT 8 XÂY DỰNG BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG THỦY SẢN VÙNG VEN BIỂN TỈNH SÓC TRĂNG

Nguyễn Thị Hồng Điệp^{1*}, *Nguyễn Quốc Xuyên*¹, *Nguyễn Kim Khoa*², *Nguyễn Hồ*³

¹ Bộ môn Tài nguyên Đất đai – Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

² Bộ môn Quản lý Tài nguyên Môi trường – Trường Cao đẳng Kinh tế Kỹ thuật Cần Thơ

³ Bộ môn Quản lý Đất đai – Khoa Kỹ thuật – Công nghệ, Trường Đại học Đồng Tháp

Ngày nhận bài: 30-9-2018; ngày nhận bài sửa: 20-10-2018; ngày duyệt đăng: 21-11-2018

TÓM TẮT

Nghiên cứu sử dụng ảnh Landsat 8 năm 2016 và áp dụng phương pháp tích hợp tạo ảnh đa phổ độ phân giải cao 15 m, xây dựng bản đồ hiện trạng thủy sản vùng ven biển tỉnh Sóc Trăng. Kết quả đã xác định hiện trạng phân bố đất nuôi trồng thủy sản trước và sau khi tích hợp ảnh với sự khác biệt so với số liệu thống kê khoảng 12%. Độ chính xác toàn cục (T) ảnh Landsat 8 trước và sau tích hợp là 87,7% và 91,5%; hệ số Kappa trước và sau khi tích hợp là 0,76 và 0,83. Kết quả ảnh Landsat 8 sau khi tích hợp ảnh áp dụng để phân loại đất nuôi trồng thủy sản tốt hơn so với ảnh Landsat 8 chưa tích hợp.

Từ khóa: ảnh LANDSAT, tích hợp ảnh, nuôi trồng thủy sản, tỉnh Sóc Trăng.

ABSTRACT

Landsat imagery Integration for Mapping Aquaculture in Coastal Soc Trang province

The research used Landsat 8 images in 2016 and applied image integrateion method to create multi-spectral images with 15m high-resolution for developing aquaculture maps in Soc Trang province. The results showed that aquaculture land allocation before and after integration images is about 12% different from statistical data. Overall accuracy (T) of Landsat 8 for pre and post-integration are 87.7% and 91.5%, respectively; Kappa coefficients before and after integration images are 0.76 and 0.83, respectively. The classification was applied an integartion obtaining the result better than non-integration for aquaculture classification using Landsat 8 images.

Keywords: LANDSAT images than non-integration, integration image, aquaculture, SocTrang province.

1. Đặt vấn đề

Sóc Trăng là một trong tám tỉnh ven biển vùng đồng bằng sông Cửu Long trong đó thủy sản là ngành kinh tế mũi nhọn của tỉnh và có thể phát triển thủy sản ở ba vùng sinh thái nước mặn, lợ, ngọt của vùng ven biển và nội địa. Những năm gần đây, biến đổi khí hậu đã làm ảnh hưởng lớn đến năng suất và an toàn nuôi trồng thủy sản ven biển. Xâm nhập mặn ảnh hưởng nghiêm trọng đến nghề nuôi trồng thủy sản nước ngọt và nước lợ. Bản đồ hiện trạng là công cụ cần thiết trong quy hoạch và quản lý đất đai, là nguồn tài liệu để thành lập bản đồ địa chính và hỗ trợ đắc lực cho công tác thống kê, kiểm kê đất đai.

* Email: nthdiep@ctu.edu.vn

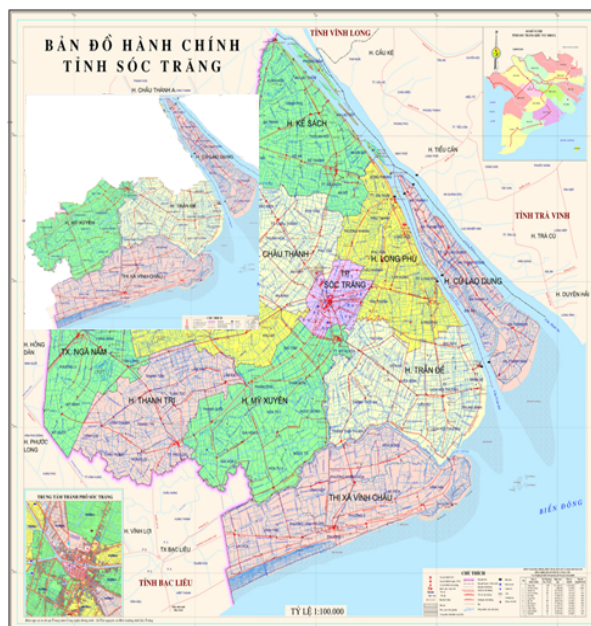
Việc đo vẽ và thành lập bản đồ bằng phương pháp thủ công độ chính xác không cao làm ảnh hưởng đến công tác quản lý đất đai. Vì vậy, việc ứng dụng các công nghệ để thành lập bản đồ hiện trạng là điều cần thiết.

Ngày nay, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật nói chung và công nghệ viễn thám nói riêng đã và được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Việc ứng dụng ảnh LANDSAT trong thành lập bản đồ được ứng dụng rộng rãi trong thời gian gần đây, tuy nhiên ảnh LANDSAT có độ phân giải chưa cao nên chưa thể khai thác tối đa, hiệu quả. Bên cạnh đó, ứng dụng ảnh LANDSAT trong thành lập bản đồ thủy sản chưa được quan tâm nhiều.

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vùng nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu trên bốn huyện ven biển tỉnh Sóc Trăng gồm các huyện Cù Lao Dung, Trần Đề, Vĩnh Châu và Mỹ Xuyên, vị trí địa lý từ $9^{\circ}12' - 9^{\circ}56'$ độ vĩ Bắc và $105^{\circ}33' - 106^{\circ}23'$ độ kinh Đông, là bốn huyện có hoạt động nuôi trồng thủy sản nước lợ nhiều nhất tỉnh với các mô hình nuôi thâm canh, bán thâm canh và rừng tôm kết hợp. Năm 2016 tổng sản lượng thủy sản của tỉnh Sóc Trăng tăng 8% so với năm 2015. Đối với lĩnh vực nuôi trồng thủy sản, năm 2016, kim ngạch xuất khẩu tôm của tỉnh đạt 630 triệu USD, đây là một trong những tỉnh có kim ngạch xuất khẩu tôm lớn nhất của cả nước.



Hình 1. Vị trí vùng nghiên cứu

Thủy sản là ngành kinh tế có tốc độ phát triển nhanh của Sóc Trăng, làm thay đổi đời sống vùng nông thôn ven biển của Tỉnh, tạo ra hàng ngàn công ăn việc làm từ công nghiệp chế biến và các dịch vụ liên quan. Thực hiện Nghị quyết Đại hội Tỉnh Đảng bộ Sóc Trăng lần thứ XII (giai đoạn 2010-2015) về thủy sản, Sóc Trăng tiếp tục phát triển theo hướng bền vững, bảo đảm môi trường sinh thái.

2.2. Dữ liệu

- Ảnh viễn thám: Ảnh vệ tinh Landsat 8 có độ phân giải không gian 30 x 30 m, chụp ngày 28/02/2016 tại khu vực nghiên cứu được tải từ trang web của Cục địa chất Hoa Kỳ (<https://earthexplorer.usgs.gov/>).

- Bản đồ: bản đồ ranh giới hành chính tỉnh Sóc Trăng (Cổng thông tin điện tử tỉnh Sóc Trăng, 2016).

- Phần mềm ENVI 5.2: tiền xử lý ảnh, tích hợp ảnh và phân tích chỉ số nước (MNDWI).

- Phần mềm eCognition: phân loại ảnh theo phương pháp phân loại theo hướng đối tượng.

- Phần mềm Mapinfo: tách lớp thủy văn và biên tập bản đồ.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Hiệu chỉnh khí quyển

- Hiệu chỉnh bức xạ: Nhằm giảm thiểu hoặc loại trừ các điểm nhiễu trên ảnh bằng cách chuyển đổi từ giá trị độ sáng (Digital number (DN)) sang giá trị phổ giúp cho công tác giải đoán các đối tượng bề mặt được tốt hơn. Bước hiệu chỉnh này thực hiện bằng công cụ Radiometric Calibration trên phần mềm ENVI 5.2.

- Hiệu chỉnh khí quyển: Loại bỏ ảnh hưởng của khí quyển đến dữ liệu ảnh và tạo ra giá trị phản xạ thực tế từ mặt đất (Reflectance value). Giá trị phản xạ từ band 1 đến band 7 của ảnh Landsat 8 được tính toán dựa trên công cụ Dark Object Subtraction (DOS) [1].

2.3.2. Tích hợp ảnh

Cắt ảnh: Sử dụng chức năng (File/Subset Data via ROIs) cắt bốn huyện vùng nghiên cứu của tỉnh Sóc Trăng.

Tích hợp ảnh: Sử dụng chức năng Nearest Neighbor (NN) Pan-sharpening Diffuse kết hợp kênh 8 với độ phân giải không gian 15 m và các kênh có độ phân giải không gian 30 m khác trong ảnh Landsat 8 để tạo ra ảnh đa phổ có độ phân giải không gian 15 m.

- *Phân loại*

- *Bước 1. Phân mảnh đối tượng ảnh*

Sử dụng chức năng phân vùng ảnh của phần mềm eCognition để tiến hành phân vùng các đối tượng khác nhau trên ảnh thành từng lô riêng biệt

Giá trị các tham số (hình dạng, độ chặt và tỉ lệ) được đưa vào để chạy phân ảnh. Giá trị của các tham số như sau: hình dạng (shape): 0,1; độ chặt (compactness): 0,5; và tỉ lệ (scale parameter): 10.

- *Bước 2. Tạo các lớp đối tượng và đặc tính đối tượng*

Các lớp đối tượng được tạo gồm bốn lớp đối tượng: mặt nước, đất nuôi trồng thủy sản chưa canh tác, thực vật và đất dân cư.

Những đặc tính đối tượng được lựa chọn gồm: chỉ số nước (MNDWI) [2], chỉ số thực vật (NDVI) [3], chỉ số đất xây dựng (NDBI) [4].

- *Bước 3. Lựa chọn mẫu (sampling) đối tượng*

Sử dụng công cụ Selecting Sample lựa chọn những đối tượng ảnh tương ứng bốn lớp đối tượng, mỗi lớp đối tượng lựa chọn từ 50-100 mẫu tương ứng trên toàn vùng nghiên cứu.

- *Bước 4. Phân loại đối tượng*

Sử dụng chỉ số MNDWI, NDVI và NDBI để trích xuất bốn nhóm đối tượng gồm mặt nước, thực vật, đất nuôi trồng thủy sản chưa canh tác và đất dân cư. Tùy vào từng ảnh được thu thập có thể thay đổi các ngưỡng giá trị cho phù hợp.

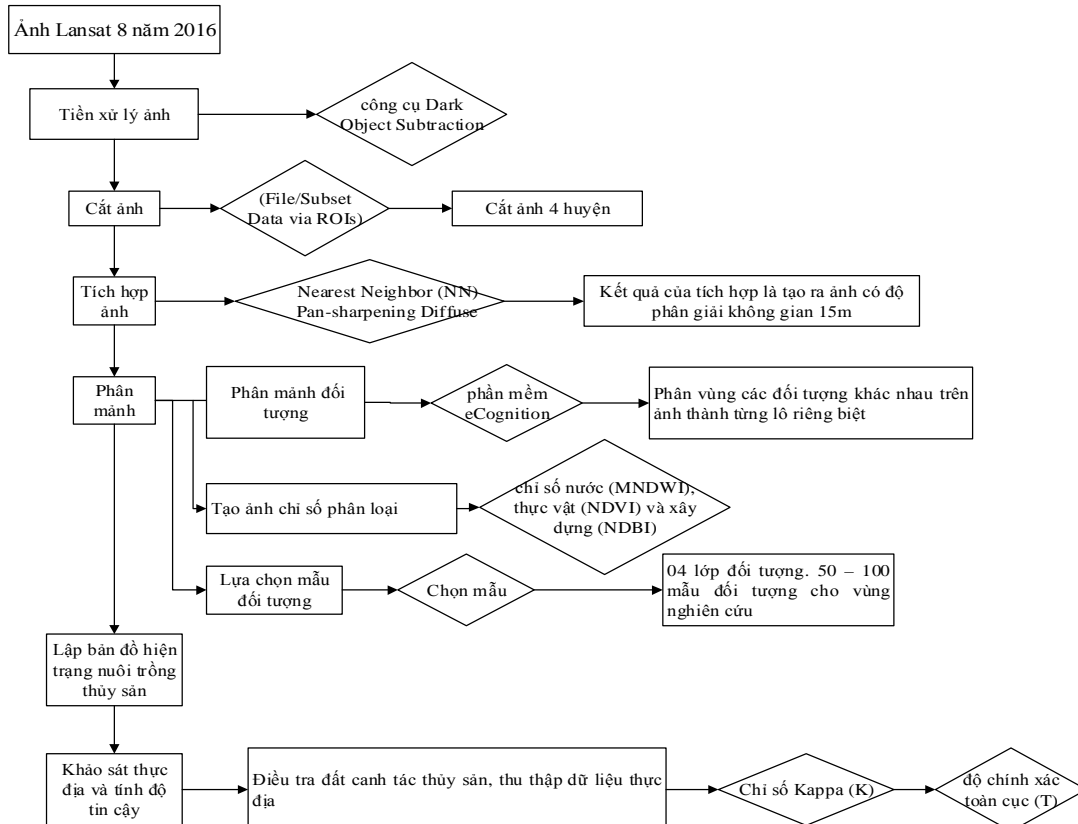
- *Khảo sát thực địa và tính độ tin cậy*

Dữ liệu khảo sát thực địa được thu thập vào tháng 2 năm 2018 trên bốn huyện gồm Trần Đề, Cù Lao Dung, Mỹ Xuyên và thị xã Vĩnh Châu. Tại các điểm khảo sát thực địa tiến hành thu thập thông tin về hiện trạng canh tác thủy sản. Dữ liệu lấy mẫu dạng điểm, số lượng mẫu và phân bố điểm mẫu được xác định bởi phương pháp ngẫu nhiên (Random). Thông tin thu thập gồm tọa độ (phần mềm trên điện thoại), hiện trạng nuôi thủy sản và thời gian thực hiện mô hình.

Đánh giá độ chính xác nhằm xác định độ tin cậy của quá trình giải đoán ảnh. Sử dụng chỉ số Kappa (K) và độ chính xác toàn cục (T) nhằm thống kê, kiểm tra và đánh giá sự phù hợp giữa kết quả phân loại từ những nguồn dữ liệu khác nhau hoặc khi áp dụng các thuật toán khác nhau và hiện trạng thực tế. Chỉ số Kappa có thể được sử dụng để kiểm tra khi hai bộ dữ liệu có độ tin cậy khác nhau về thống kê [5].

- *Đánh giá kết quả đạt được*

Đánh giá kết quả nghiên cứu về độ tin cậy, hệ số Kappa và so sánh với số liệu thống kê năm 2017 (Chi cục thủy sản Sóc Trăng, 2016) [6].

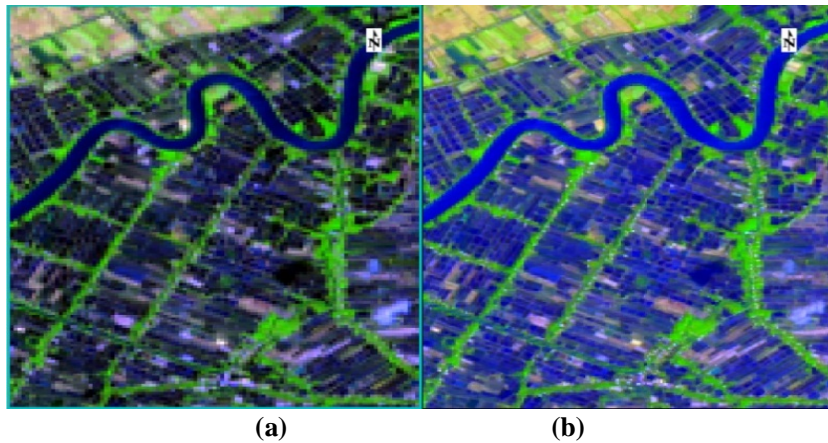


Hình 2. Sơ đồ phân tích và tích hợp ảnh Landsat 8 thành lập bản đồ hiện trạng nuôi trồng thủy sản tỉnh Sóc Trăng

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Tích hợp ảnh Landsat 8

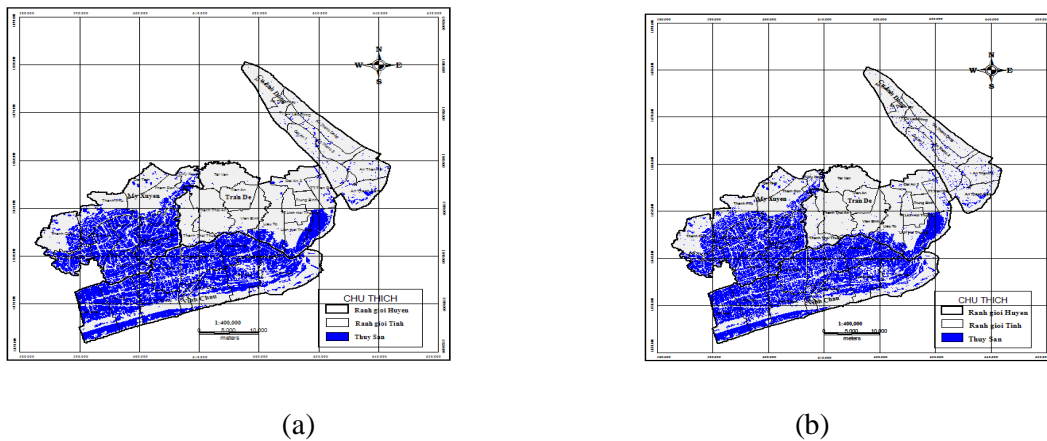
Ảnh được tích hợp từ kênh toàn sắc có độ phân giải không gian 15 m và các kênh đa phổ (từ kênh 2 đến kênh 7) có độ phân giải không gian 30 m (Hình 3a). Kết quả ảnh sau khi tích hợp là ảnh đa phổ có độ phân giải không gian 15 m (Hình 3b).



Hình 3. Ảnh Landsat 8 (a) trước khi tích hợp và (b) sau khi tích hợp

3.2. Xây dựng bản đồ hiện trạng thủy sản các huyện vùng ven biển tỉnh Sóc Trăng năm 2016

Kết quả giải đoán cho thấy hiện trạng thủy sản tại khu vực nghiên cứu phần lớn tập trung tại huyện Mỹ Xuyên và thị xã Vĩnh Châu. Tại huyện Mỹ Xuyên nuôi thủy sản phân bố trên 9 xã gồm Hòa Tú 1, Hòa Tú 2, Ngọc Đông, Ngọc Tố, Gia Hòa 1, Gia Hòa 2, Thạnh Quới, Thạnh Quới và xã Tham Đôn. Thị xã Vĩnh Châu tập trung hầu hết ở các xã phường. Còn 2 huyện gồm Trần Đề và Cù Lao Dung phân bố rải rác trên 1 số xã như huyện Trần Đề tập trung tại 2 xã: Lịch Hội Thượng và xã Trung Bình trong khi huyện Cù Lao Dung phân bố rải rác ở các xã An Thạnh 2, An Thạnh 3, Đại Ân 1 và An Thạnh Đông (Hình 4).



Hình 4. Bản đồ phân bố thủy sản vùng ven biển tỉnh Sóc Trăng năm 2016 từ ảnh Landsat 8 (a) trước khi tích hợp ảnh có độ phân giải 30m và (b) sau khi tích hợp ảnh có độ phân giải 15m

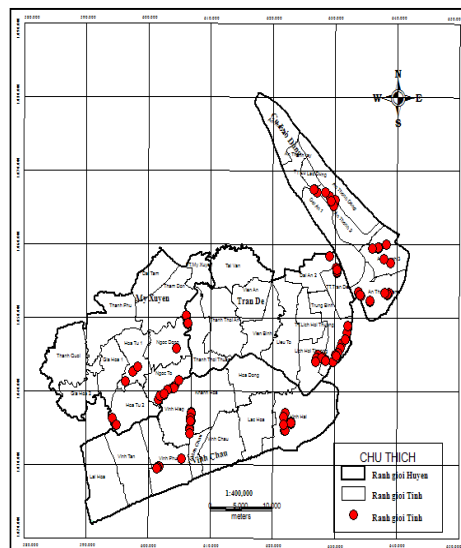
Nuôi trồng thủy sản phân bố tập trung ở bốn huyện bao gồm: huyện Mỹ Xuyên, thị xã Vĩnh Châu, huyện Trần Đề (gồm hai xã Trung Bình và Lịch Hội Thượng), và phân bố rải rác ở huyện Cù Lao Dung. Các hiện trạng khác gồm thực phủ và khu dân cư phân bố trên các huyện còn lại của tỉnh Sóc Trăng. Thực phủ phân bố tập trung ở huyện Trần Đề và huyện Cù Lao Dung; các xã Thạnh Quới, Thạnh Phú, Đại Tân, Tham Đôn và thị trấn Mỹ Xuyên của huyện Mỹ Xuyên; xã Vĩnh Hải, Lạc Hòa, Phường 1 và Phường 2 của thị xã Vĩnh Châu. Đất dân cư phân bố rải rác trên bốn huyện. Diện tích đất nuôi thủy sản mỗi huyện sau khi phân loại sử dụng ảnh viễn thám Landsat 8 trước và sau khi tích hợp được thể hiện tại Bảng 1.

Bảng 1. Diện tích nuôi trồng thủy sản trên 4 huyện trước và sau khi tích hợp trên ảnh Landsat 8
Đơn vị: ha

Kết quả giải đoán	Huyện Trần Đề	Huyện Cù Lao Dung	Huyện Mỹ Xuyên	Thị xã Vĩnh Châu
Trước khi tích hợp	4392,00	807,00	16.652,11	26.727,00
Sau khi tích hợp	4440,45	1179,33	16.972,84	26.437,06
Chênh lệch	-48,45	-372,33	-320,73	289,94
% chênh lệch	1,09	31,57	1,89	1,1

Qua Bảng 1 cho thấy kết quả phân loại trên ảnh Landsat 8 trước khi tích hợp ảnh diện tích đất nuôi trồng thủy sản huyện Trần Đề là 4392 ha chiếm 9,04% so với diện tích đất nuôi trồng thủy sản khu vực nghiên cứu, huyện Cù Lao Dung là 807 ha chiếm 1,66%, huyện Mỹ Xuyên là 16.652,11 ha chiếm 34,28%, thị xã Vĩnh Châu là 26.727 ha chiếm 55,02%. Ảnh Landsat 8 sau khi tích hợp ảnh diện tích đất nuôi trồng thủy sản huyện Trần Đề là 4440,45 ha chiếm 9,06% so với diện tích đất nuôi trồng thủy sản khu vực nghiên cứu, huyện Cù Lao Dung là 1.179,33 ha chiếm 2,4%, huyện Mỹ Xuyên là 16.972,84 ha chiếm 34,62%, thị xã Vĩnh Châu là 26.437,06 ha chiếm 53,92%.

Chênh lệch diện tích của hai ảnh trước và sau khi tích hợp không cao dao động 1,09 đến 1,89 trên 3 huyện Trần Đề, Mỹ Xuyên và Vĩnh Châu. Huyện Cù Lao Dung có diện tích chênh lệch cao nhất là 372,33 ha chiếm 31,57%, do huyện Cù Lao Dung có các mô hình canh tác đan xen nhau gồm mô hình canh tác mía, lúa và nuôi trồng thủy sản nên kết quả phân loại trước và sau khi tích hợp ảnh diện tích chênh lệch khá cao.



Hình 5. Điểm điều tra khảo sát thực địa

3.3. Đánh giá độ tin cậy

Tổng số điểm khảo sát gồm 106 điểm được thể hiện Hình 5. Dựa vào các điểm khảo sát tiến hành tính toán độ chính xác toàn cục (T) và độ tin cậy bằng hệ số Kappa (K). Độ tin cậy của kết quả sau khi phân loại có độ chính xác của ảnh Landsat 8 trước khi tích hợp là 87,7% hệ số Kappa là 0,76; ảnh Landsat 8 sau khi tích hợp ảnh là 91,5% hệ số Kappa là 0,83.

Kết quả so sánh cho thấy độ chính xác của ảnh Landsat 8 trước khi tích hợp và sau khi tích hợp đều có thể ứng dụng tốt trong thành lập bản đồ hiện trạng nuôi thủy sản.

3.4. So sánh kết quả giải đoán đất nuôi trồng thủy sản và số liệu thống kê

Chênh lệch diện tích đất nuôi trồng thủy sản của ảnh Landsat 8 trước và sau khi tích hợp ảnh so với số liệu thống kê tương đối thấp chỉ chênh lệch 0,11% (ảnh Landsat 8 trước khi tích hợp ảnh) và 0,12% (ảnh Landsat 8 sau khi tích hợp ảnh).

Bảng 2. Diện tích đất nuôi trồng thủy sản sau phân loại so với số liệu thống kê năm 2016

Đơn vị: ha

	Diện tích nuôi thủy sản phân loại	Số liệu thống kê (năm 2016)	Chênh lệch diện tích	% chênh lệch
Trước khi tích hợp ảnh	48.578,11	55.175,52	6.597,41	11,96
Sau khi tích hợp ảnh	49.029,67	55.175,52	6.145,85	11,14

Dựa vào Bảng 2 cho thấy sử dụng ảnh Landsat 8 trước và sau khi tích hợp để giải đoán đất nuôi trồng thủy sản chênh lệch không nhiều với ảnh Landsat 8 sau khi tích hợp. Kết quả cho thấy ảnh Landsat 8 sau khi tích hợp có kết quả gần với kết quả thống kê và chênh lệch diện tích ít hơn (phần trăm chênh lệch cũng ít hơn có 11,4% so với 11,96%).

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy ảnh Landsat 8 sau khi tích hợp ảnh có độ chính xác cao hơn ảnh Landsat 8 trước khi tích hợp và phù hợp cho việc thành lập bản đồ hiện trạng nuôi thủy sản vùng ven biển tỉnh Sóc Trăng năm 2016 với mức độ tin cậy khá cao gồm độ chính xác toàn cục (T) là 91,5% và chỉ số Kappa (K) là 0,83. Kết quả nghiên cứu hỗ trợ địa phương trong công tác quản lý hiện trạng nuôi trồng thủy sản vùng ven biển tại tỉnh Sóc Trăng và có thể cho các tỉnh lân cận vùng ĐBSCL.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] D. Lu and Q. Weng, “A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance,” *International Journal of Remote Sensing*, vol. 28, no. 5, pp. 823- 870, 2007.
- [2] Hanqiu Xu, “Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery,” *International Journal of Remote Sensing*, vol. 27, no. 14, pp. 3025-3033, 2006.
- [3] Yichun Xie, Zongyao Sha and Mei Yu, “Remote Sensing Imagery in vegetation mapping: a review,” *Journal of Plant Ecology*, vol 1, no. 1, pp. 9-23, 2008.
- [4] Zha, Gao, and Ni, “Use of Normalized Difference Built-up Index in Automatically Mapping Urban Areas from TM Imagery,” *International Journal of Remote Sensing*, vol. 24, no. 3, pp. 583-594, 2003.
- [5] Võ Quang Minh, Huỳnh Thị Thu Hương, Phan Kiều Diễm (2014), *Giáo trình viễn thám ứng dụng*. NXB Đại học Cần Thơ.
- [6] Chi cục Thủy sản Sóc Trăng. *Số liệu thống diện tích nuôi trồng thủy sản năm 2016*.