

XÂY DỰNG BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG THỦY SẢN VÙNG VEN BIỂN TỈNH SÓC TRĂNG SỬ DỤNG ẢNH VIỄN THÁM

Nguyễn Thị Hồng Điệp^{1*}, Nguyễn Trọng Cần¹,
Nguyễn Quốc Xuyên¹, Trần Sỹ Nam¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu thực hiện nhằm mục tiêu xây dựng bản đồ hiện trạng thủy sản tỉnh Sóc Trăng từ đó hỗ trợ địa phương công tác theo dõi và quản lý việc canh tác thủy sản vùng ven biển tỉnh Sóc Trăng. Nghiên cứu sử dụng 3 loại ảnh gồm ảnh Sentinel-2A, ảnh Landsat 8 và ảnh Landsat tích hợp (ảnh đa phổ độ phân giải 30m và ảnh đơn phổ độ phân giải cao 15m), áp dụng phương pháp phân loại theo hướng đối tượng (OBIA, Object-Based Image Analysis) xây dựng bản đồ hiện trạng thủy sản vùng ven biển tỉnh Sóc Trăng. Kết quả xác định được vùng phân bố đất nuôi trồng thủy sản sử dụng ảnh Landsat 8 trước khi tích hợp ảnh và sau khi tích hợp ảnh; và ảnh Sentinel-2A với diện tích lần lượt là 48.578,11ha; 49.029,67ha; và 41.060,16ha. Độ tin cậy ảnh giải đoán được tính toán dựa trên 02 thông số là độ chính xác toàn cục và hệ số Kappa lần lượt cho 03 loại ảnh gồm ảnh Landsat 8 trước khi tích hợp ảnh là 87,7% và 0,76; và sau khi tích hợp ảnh là 91,5% và 0,83; và ảnh Sentinel-2A là 85,9% và 0,72. Kết quả cho thấy ảnh Landsat 8 sau khi tích hợp ảnh sử dụng để phân loại đất nuôi trồng thủy sản có độ tin cậy cao hơn so với ảnh Landsat 8 trước khi tích hợp và ảnh Sentinel-2A tuy nhiên với 3 loại ảnh này có thể sử dụng để theo dõi phân bố đất nuôi trồng thủy sản do độ tin cậy đều cao hơn 85%.

Từ khóa: ảnh Landsat 8, đất nuôi trồng thủy sản, tích hợp ảnh, tỉnh Sóc Trăng, Sentinel-2A.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thủy sản là một ngành mang lại hiệu quả kinh tế rất cao và là thế mạnh của vùng đồng bằng sông Cửu Long. Thời gian qua nuôi trồng thủy sản phát triển với tốc độ nhanh, góp phần thay đổi kinh tế vùng, trong đó chủ yếu nuôi trồng thủy sản nước mặn và nước lợ. Diện tích nuôi tôm nước lợ năm 2014 đạt 699.725ha (ĐBSCL chiếm 91% diện tích nuôi tôm của cả nước) tăng gấp 1,13 lần so với năm 2010, bình quân tăng 3,12%/năm (Tổng cục Thống kê, 2014). Sóc Trăng là một trong 8 tỉnh ven biển vùng đồng bằng sông Cửu Long với thủy sản là ngành kinh tế mũi nhọn của tỉnh, có thể phát triển thủy sản ở ba vùng sinh thái nước mặn, lợ, ngọt của 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, xâm nhập mặn ảnh hưởng nghiêm trọng đến nghề nuôi trồng thủy sản nước ngọt và nước lợ. Để quản lý công tác nuôi trồng thủy sản của tỉnh việc xây dựng 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. 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, 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. Hơn nữa ảnh Sentinel-2A có độ phân giải cao (10m) cũng là nguồn dữ liệu ảnh hỗ trợ rất tốt cho việc theo dõi hiện trạng ở cấp tỉnh. Xuất phát từ những vấn đề trên, nghiên cứu đã sử dụng các loại ảnh viễn thám quang học gồm ảnh Landsat 8 và Sentinel-2A xây dựng bản đồ hiện trạng thủy sản tỉnh Sóc Trăng nhằm hỗ trợ địa phương công tác theo dõi và quản lý việc canh tác thủy sản vùng ven biển tỉnh Sóc Trăng.

¹Khoa Môi trường và TNTN, Đại học Cần Thơ
*Email: nthdiep@ctu.edu.vn

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập dữ liệu

Tư liệu ảnh viễn thám: Ảnh vệ tinh Landsat 8, độ phân giải không gian 30 × 30m, chụp ngày 28/02/2018 và ảnh Sentinel-2A độ phân giải không gian 10 × 10m, chụp ngày 12/03/2018 tại khu vực nghiên cứu tại trang web <https://earthexplorer.usgs.gov/>.

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

Thu thập số liệu sơ cấp thông qua điều tra khảo sát thực trạng canh tác thủy sản tháng 02/2018. Dữ liệu khảo sát thực địa gồm vị trí các điểm khảo sát và thông tin canh tác nuôi thủy sản được thu thập vào tháng 2 năm 2018 trên 4 huyện thị ven biển chủ yếu canh tác thủy sản gồm Trần Đề, Cù Lao Dung, Mỹ Xuyên và thị xã Vĩnh Châu.

2.2. Phương pháp tiền xử lý ảnh viễn thám

2.2.1. Hiệu chỉnh khí quyển

Gồm 2 bước hiệu chỉnh bức xạ sử dụng công cụ Radiometric Calibration và hiệu chỉnh khí quyển sử dụng công cụ FLAASH Atmosphere Correction trên phần mềm ENVI 5.3, đây là phương pháp 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) giúp loại bỏ nhiễu trong ảnh, tăng độ chính xác cho giải phân loại ảnh và tính toán đúng giá trị phản xạ cho các vật thể ở các điểm ảnh (Marcello *et al.*, 2016).

2.2.2. Cắt ảnh

Sử dụng chức năng (File/Subset Data via ROIs) giới hạn ranh giới 4 huyện vùng nghiên

cứu của tỉnh Sóc Trăng đồng thời giảm dung lượng ảnh khi xử lý và phân tích ảnh.

2.2.3. Tích hợp ảnh

Sử dụng chức năng Nearest Neighbor (NN) Pan-sharpening Diffuse. Chức năng này nhằm tích hợp band 8 với độ phân giải không gian 15m và các kênh có độ phân giải không gian 30m trong ảnh Landsat 8 để tạo ra ảnh đa phổ và độ phân giải không gian 15m (Shlien *et al.*, 1979).

2.3. Phân loại ảnh viễn thám

2.3.1. Phân mảnh đối tượng ảnh (segmentation)

Sử dụng chức năng phân vùng ảnh trên phần mềm eCognition để tách các đối tượng khác nhau trên ảnh thành từng đối tượng riêng biệt và chọn lọc những đối tượng phù hợp. Trong nghiên cứu xây dựng 04 nhóm đối tượng gồm mặt nước, đất nuôi trồng thủy sản chưa canh tác, thực vật và đất dân cư. Các tham số gồm hình dạng (shape), độ trơn (compactness) và tỷ lệ (scale) được sử dụng để chạy phân mảnh (Blaschke T., 2010). Giá trị của các tham số cho ảnh Landsat 8 như sau hình dạng (shape): 0,1; độ trơn (compactness) 0,5; tỷ lệ (scale): 10 và ảnh Sentinel-2A lần lượt là hình dạng (shape) 0,1; độ trơn (compactness) 0,5; tỷ lệ (scale parameter) 30.

2.3.2. Tạo các nhóm đối tượng và đặc tính cho đối tượng

Tách 04 nhóm đối tượng gồm mặt nước, đất nuôi trồng thủy sản chưa canh tác, thực vật và đất dân cư dựa vào những đặc tính của đối tượng dựa trên các ảnh chỉ số nước (MNDWI), chỉ số thực vật (NDVI) và chỉ số đất xây dựng (NDBI) (Bảng 1).

Bảng 1. Bảng định nghĩa đặc tính đối tượng

TT	Đặc tính	Công thức	Nguồn tác giả
1	MNDWI	$MNDWI = \frac{GREEN - MIR}{GREEN + MIR}$	Hanqui Xu (2006)
2	NDVI	$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$	Khan <i>et al.</i> (2010)
3	NDBI	$NDBI = \frac{MIR - NIR}{MIR + NIR}$	Zha <i>et alio</i> , 2005

2.3.3. Phân loại lớp đối tượng

Sử dụng chỉ số MNDWI, NDVI và NDBI để phân ngưỡng giá trị của các ảnh chỉ số và chiết xuất các đối tượng gồm mặt nước, thực vật, đất nuôi trồng thủy sản chưa canh tác và đất dân cư, tùy vào từng ảnh cụ thể mà thay đổi các ngưỡng giá trị cho phù hợp.

2.4. Khảo sát thực địa và tính độ tin cậy

Theo Congalton and Green (1999), bảng ma trận là phương pháp hiệu quả nhất để đánh giá độ chính xác, nghiên cứu đã đánh giá kết quả phân loại dựa trên hai chỉ tiêu là độ chính xác toàn bộ (Overall Accuracy) và hệ số Kappa (Nguyễn Ngọc Thạch, 2005). Để kiểm định kết quả phân loại, sử dụng số lượng mẫu 106 dựa trên công thức tính toán tính toán cỡ mẫu Slovin (1984) và phân bố điểm mẫu được xác định bởi phương pháp phân bố ngẫu nhiên (Random) phân bố trên 04 huyện ven biển có diện tích nuôi trồng thủy sản tập trung nhiều nhất. Kết quả độ tin cậy tra Bảng 2. Công thức tính độ chính xác toàn cục (T) (1) và hệ số Kappa (K) (2) như sau:

$$\text{Độ chính xác toàn cục (T)} = \frac{\text{Tổng số điểm phân loại đúng}}{\text{Tổng số điểm}} \quad (1)$$

$$K = (T - E) / (1 - E) \quad (2)$$

Trong đó: T là độ chính xác toàn cục cho bởi ma trận sai số và E là đại lượng thể hiện sự mong muốn (kỳ vọng) phân loại chính xác có

thể dự đoán trước, nghĩa là E góp phần ước tính khả năng phân loại chính xác trong quá trình phân loại.

Bảng 2. Thang đánh giá độ tin cậy của chỉ số Kappa

Giá trị chỉ số Kappa	Độ chính xác
$K < 0,2$	Độ tin cậy kém
$0,2 < K < 0,4$	Độ tin cậy trung bình - kém
$0,4 < K < 0,6$	Độ tin cậy trung bình
$0,6 < K < 0,8$	Độ tin cậy tốt
$0,8 < K < 1,0$	Độ tin cậy rất tốt
$K = 1,0$	Độ tin cậy tuyệt đối



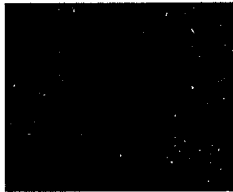



Nguồn: Congalton and Green, 1999.

3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1. Tiền xử lý ảnh

Ảnh Landsat 8 được tải về được chụp vào ngày 29 tháng 03 năm 2017 và ảnh Sentinel-2A chụp ngày 12 tháng 03 năm 2018 định dạng TIFF (Bảng 3). Ảnh Landsat 8 được hiệu chỉnh khí quyển và cắt theo ranh giới khu vực nghiên cứu gồm 4 huyện Trần Đề, Cù Lao Dung, Mỹ Xuyên và thị xã Vĩnh Châu. Ảnh sau khi được tích hợp có kích thước pixel là 15m x 15m, các đối tượng trên ảnh được hiển thị rõ hơn.

Bảng 3. Thông tin ảnh Landsat 8 và Sentinel-2A

	Landsat 8	Sentinel-2A	
Ảnh chứa khu vực nghiên cứu			
Tên	LC08_L1TP_125053_20170329_20170329_01_T1	S2B_MSIL1C_20180312T031529_N0206_R118_T48PX_R_20180312T065329	
Ảnh cắt khu vực nghiên cứu			

3.2. Phân ngưỡng các ảnh chỉ số

Ngưỡng 03 ảnh chỉ số được trình bày ở Bảng 4 được sử dụng để tách đối tượng nước từ ảnh chỉ số nước (MNDWI), tách đối tượng

thực vật từ chỉ số thực vật (NDVI), tách đối tượng đất khô, đất trống và đất đô thị từ ảnh chỉ số xây dựng (NDBI). Kết quả đối tượng mặt nước và thủy sản chưa canh tác được xác định trên ảnh sau khi phân ngưỡng trên ảnh chỉ số.

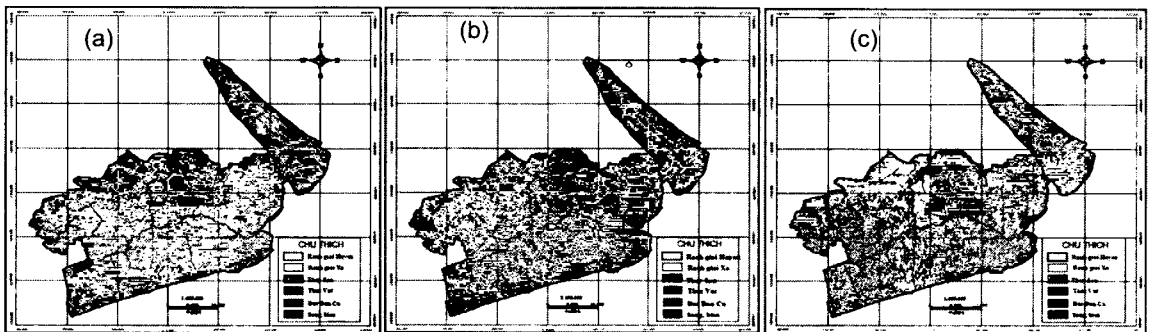
Bảng 4. Bảng phân ngưỡng các đặc tính trên ảnh chỉ số

TT	Loại ảnh	Đối tượng	Phân ngưỡng		
			MNDVI	NDVI	NDBI
1	Ảnh Landsat 8 trước khi tích hợp ảnh	Mặt nước	0,7 - 0,9807	-	-
		Thực vật	0,525 - 0,6862	0 - 0,6862	-
		Thủy sản chưa canh tác	0,627 - 0,698	-	(-0,68) - 0,579
		Đất dân cư	0,647 - 0,659	-	(-0,578) - 0,5
2	Ảnh Landsat 8 sau khi tích hợp ảnh	Mặt nước	0,7 - 0,9808	-	-
		Thực vật	0,525 - 0,804	0 - 0,7185	-
		Thủy sản chưa canh tác	0,537 - 0,6802	-	(-0,68) - 0,58
		Đất dân cư	0,6157 - 0,6823	-	(-0,576) - 0,48
3	Ảnh Sentinel-2A	Mặt nước	(-0,0667) - 0,6	-	-
		Thực vật	(-0,286) - 0,145	0,2 - 0,7732	-
		Thủy sản chưa canh tác	-0,309 - 0,184	-	(-0,15) - 0,058
		Đất dân cư	-3,1 - 0,2235	-	0,06 - 0,6

3.3. Kết quả phân loại

Trên Hình 1a, 1b và 1c cho thấy đối tượng mặt nước (màu xanh dương) phân bố tập trung ở huyện Mỹ Xuyên; thị xã Vĩnh Châu; xã Trung Bình và Lịch Hội Thượng của huyện Trần Đề; phân bố rải rác ở huyện Cù Lao Dung. Thực

vật phân bố tập trung ở huyện Trần Đề, Cù Lao Dung, xã Thạnh Quới, Thạnh Phú, Đại Tân, Tham Đôn và TT Mỹ Xuyên của huyện Mỹ Xuyên, xã Vĩnh Hải, Lạc Hòa, phường 1 và phường 2 của TX Vĩnh Châu. Đất dân cư phân bố rải rác trên 4 huyện.



Hình 1. Bản đồ phân loại sử dụng đất trên ảnh Landsat 8 trước khi tích hợp ảnh (a), sau khi tích hợp (b) và ảnh Sentinel-2A (c)

3.4. Khảo sát và đánh giá độ tin cậy

Độ chính xác toàn cục (T) kết quả giải đoán đất nuôi trồng thủy sản 4 huyện ven biển tỉnh Sóc Trăng của ảnh Landsat sau khi tích hợp có độ

chính xác cao hơn (91,5%) ảnh Landsat 8 trước khi tích hợp ảnh (87,7%) và ảnh Sentinel-2A (85,9%) đều ở mức độ chính xác cao (> 85%). Hệ số Kappa (K) của ảnh Landsat sau khi tích

hợp ở mức rất tốt 0,83; ảnh Landsat 8 trước khi tích hợp và ảnh Sentinel-2A ở mức tốt là 0,76 và 0,72 (tức 76% và 72%). Kết quả độ tin cậy của ảnh Landsat 8 trước khi tích hợp, sau khi tích hợp và ảnh Sentinel-2A cho thấy đều có thể ứng dụng tốt trong thành lập bản đồ hiện trạng thủy sản với ảnh Landsat 8 sau khi tích hợp có độ tin cậy cao hơn.

3.5. 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 sau phân loại so với số liệu thống kê của tỉnh Sóc Trăng cho thấy diện tích đất nuôi trồng

thủy sản sau khi phân loại của ảnh Landsat 8 sau khi tích hợp ảnh thấp hơn diện tích thống kê 0,11%, ảnh Landsat 8 trước khi tích hợp ảnh thấp hơn so với diện tích thống kê 0,12%. Đối với ảnh Sentinel-2A thì thấp hơn so với diện tích thống kê 0,27% (Bảng 5). Mức độ sai lệch giữa ảnh phân loại và số liệu thống kê có thể khuyến cáo sự khác biệt trong khoảng 0,1% (sai lệch có ý nghĩa trong thống kê số liệu từ 0 - 10%). Như vậy, sử dụng ảnh Landsat 8 trước và sau khi tích hợp để giải đoán đất nuôi trồng thủy sản tương đối phù hợp hơn so với ảnh Sentinel-2A.

Bảng 5. Diện tích đất nuôi trồng thủy sản sau phân loại so với số liệu thống kê năm 2017 và năm 2018

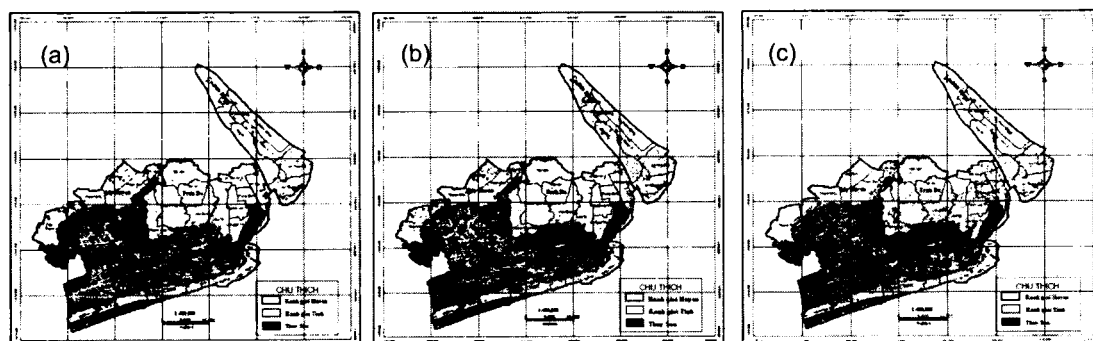
Đơn vị: ha

Loại ảnh	Diện tích sau phân loại	Số liệu thống kê	Sai lệch (%)
Ảnh Landsat 8 trước khi tích hợp ảnh	48.578,11	55.175,52 (năm 2017)	0,12
Ảnh Landsat 8 sau khi tích hợp ảnh	49.029,67	55.175,52 (năm 2017)	0,11
Ảnh Sentinel-2A	41.060,16	55.978,75 (năm 2018)	0,27

3.6. Kết quả phân loại hiện trạng đất nuôi trồng thủy sản từ 03 loại ảnh

Dựa vào kết quả giải đoán, nghiên cứu đã tách đối tượng mặt nước của 4 huyện ven biển và tiến hành khảo sát thực địa cho thấy hầu hết đối tượng này là hiện trạng nuôi trồng thủy sản phần lớn tập trung tại huyện Mỹ Xuyên và thị xã Vĩnh Châu. Tại huyện Mỹ Xuyên phân bố thủy sản tập trung nhiều tại 9 xã gồm Hòa Tú 1, Hòa Tú 2, Ngọc Đông, Ngọc Tố, Gia Hòa 1, Gia Hòa

2, Thạnh Quới, Thạnh Phú và xã Tham Đôn. Tại huyện Trần Đề tập trung nuôi trồng thủy sản trên 2 xã Lịch Hội Thượng và xã Trung Bình. Thị xã Vĩnh Châu tập trung hầu hết ở các xã phường. Huyện Cù Lao Dung phân bố rải rác ở 4 xã là An Thạnh 2, An Thạnh 3, Đại Ân 1 và An Thạnh Đông. Phân bố đất nuôi trồng thủy sản mỗi huyện sau khi phân loại trên 03 ảnh viễn thám Landsat 8 trước khi tích hợp, sau khi tích hợp và ảnh Sentinel-2A được trình bày ở Hình 3a, b và c.



Hình 2. Bản đồ phân bố thủy sản vùng ven biển tỉnh Sóc Trăng trên ảnh Landsat 8 khi chưa tích hợp ảnh (a), sau khi tích hợp ảnh (b) và ảnh Sentinel-2A (c)

Bảng 6 cho thấy phân bố diện tích thủy sản nhiều nhất tại huyện Vĩnh Châu với hơn 50% tổng diện tích nuôi thủy sản của tỉnh. Nếu xét trên ảnh LANDSAT 8 sau khi tích hợp thì huyện Vĩnh Châu chiếm 53,92% tổng diện tích phân

bố đất nuôi thủy sản, kể đến là huyện Mỹ Xuyên với 34,62% tổng diện tích, huyện Trần Đề đứng thứ 3 với 9,06% tổng diện tích và thấp nhất là huyện Cù Lao Dung với chỉ 2,4% tổng diện tích nuôi thủy sản của cả tỉnh.

Bảng 6. Diện tích thủy sản mỗi huyện sau khi phân loại trên ảnh Landsat 8 trước khi tích hợp, sau khi tích hợp và ảnh Sentinel-2A

Đơn vị: ha

Huyện/Thị	Diện tích phân bố hiện trạng thủy sản					
	Ảnh Landsat 8 trước khi tích hợp	%	Ảnh Landsat 8 sau khi tích hợp	%	Ảnh Sentinel-2A	%
Trần Đề	4.392,00	9,04	4.440,448	9,06	5.269,66	12,83
Cù Lao Dung	807,00	1,66	1.179,326	2,4	870,84	2,12
Mỹ Xuyên	16.652,11	34,27	16.972,836	34,62	11.891,29	28,96
Vĩnh Châu	26.727,00	55,02	26.437,06	53,92	23.028,37	56,09
Tổng diện tích	48.578,11	100,00	49.029,67	100,00	41.060,16	100,00

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Nghiên cứu sử dụng ảnh viễn thám quang học xây dựng bản đồ hiện trạng đất nuôi trồng thủy sản tại 4 huyện ven biển tỉnh Sóc Trăng năm 2017 và năm 2018 đều cho độ tin cậy cao (T từ 85,9 - 91,5% và K từ 0,72 - 0,83) trong đó ảnh Landsat 8 sau khi tích hợp có độ tin cậy cao nhất (T là 91,5% và chỉ số Kappa là 0,83) so với ảnh Landsat trước khi tích hợp và ảnh Sentinel-2A. Kết quả cũng cho thấy diện tích phân loại trên ảnh sai lệch với số liệu thống kê khoảng 0,11 - 0,27%. Kết quả nghiên cứu cho thấy có thể sử dụng ảnh quang học gồm ảnh Landsat 8 và Sentinel-2A thành lập bản đồ hiện trạng đất nuôi trồng thủy sản hỗ trợ công tác

quản lý và quy hoạch hiện trạng nuôi trồng thủy sản vùng ven biển do độ tin cậy phân loại ảnh khá cao (T > 85% và K > 0,72). Tuy nhiên, cần áp dụng các phương pháp phân loại khác nhau để kết quả có độ tin cậy cao.

Lời cảm tạ: Nghiên cứu được tài trợ bởi Dự án Hợp tác Kỹ thuật "Tăng cường năng lực Trường Đại học Cần Thơ thành trường xuất sắc về đào tạo, nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ" của Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật bản (JICA). Nhóm tác giả chân thành cảm ơn Ban Quản lý Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ và Chính phủ Nhật Bản đã tài trợ kinh phí thực hiện hoàn thành nghiên cứu này trong đề tài nhánh ODA-E3.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Blaschke, T., 2010. *Object based image analysis for remote sensing*. ISPRS J. Photogramm. Remote Sens., 65, 2 - 16.
2. Congalton, RG và Green, K, 1999. *Đánh giá tính chính xác của dữ liệu được cảm nhận từ xa: nguyên tắc và thực tiễn*. Nhà xuất bản Lewis.
3. Cục Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ (USGS), 2013. Địa chỉ < <http://earthexplorer.usgs.gov/> >
4. M.R. Khan, C.A.J.M. de Bie, H. van Keulen, E.M.A. Smaling, R., 2010. *Real Disaggregating and mapping crop statistics using hypertemporal remote sensing* Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf., 12 (2010), pp. 36 - 46

5. Marcello, J., Eugenio, F., Perdomo, U., & Medina, A., 2016. *Assessment of Atmospheric Algorithms to Retrieve Vegetation in Natural Protected Areas Using Multispectral High Resolution Imagery*. *Sensors*, 16(10), 1624.
6. Shlien, S., 1979. Geometric correction, registration and resampling of Landsat imagery. *Can. J. Remote Sens.*, 5, 75 - 89.
7. Sở Tài nguyên và Môi trường, 2016. *Báo cáo thuyết minh tổng hợp kế hoạch sử dụng đất năm 2016 huyện Cù Lao Dung, huyện Trần Đề, huyện Mỹ Xuyên và thị xã Vĩnh Châu tỉnh Sóc Trăng*.
8. Tổng cục Thống kê, 2014. *Nông, Lâm nghiệp và Thủy sản*. Địa chỉ < <https://www.gso.gov.vn/default.aspx?> >
9. Xu, H., 2010. *Analysis of Impervious Surface and its Impact on Urban Heat Environment using the Normalized Difference Impervious Surface Index (NDISI)*.
10. Zha, Y., Gao, J., Ni, S., 2005. *Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery*, *International Journal of Remote Sensing*, Vol.24, No.3, 2005, pp. 583 - 594.

SUMMARY

Coastal Aquaculture Mapping in Soc Trang province using satellite imagery

**Nguyen Thi Hong Diep¹, Nguyen Trong Can¹,
Nguyen Quoc Xuyen¹, Tran Sy Nam¹**

¹*College of Environment and Natural Resources, Can Tho University*

The study is carried out with the aim of developing a current fishery status map in Soc Trang province, thereby assisting the locality in monitoring and management of aquaculture in the coastal areas of Soc Trang province. The research was used Sentinel-2A image, Landsat 8 image and Landsat image integration between panchromatic images 15m and multispectral images 30m by applying Object-Based Image Analysis (OBIA) methodology to create coastal aquaculture map in Soc Trang province. The study was detected aquaculture area due to Landsat 8 image before image integration, Landsat 8 image after image integration and Sentinel-2A image at 48,578.11 ha; 49,029.67ha on and 41,060.16ha, respectively. The accuracy assessment was estimated based on two parameters including the overall accuracy and the Kappa coefficient for all three those images consist of Landsat 8 image before image integration at 87,7% and 0,76; Landsat 8 image after image integration at 91,5% and 0,83; and Sentinel-2A image at 85.9% and 0.72. The results showed that Landsat 8 image after integrated image applied to classify aquaculture land that has higher reliability than the pre-integration of Landsat 8 image and Sentinel-2A image; however, three types of images can be applied to monitor aquaculture land distribution because the accuracy assessment is more than 85%.

Keywords: aquaculture land, Landsat 8, integrated image, Sentinel-2A, Soc Trang province.

Người phân biện: GS.TS. Võ Quang Minh
Email: vqminh@ctu.edu.vn

Ngày nhận bài: 10/3/2021

Ngày thông qua phân biện: 20/4/2021

Ngày duyệt đăng: 12/5/2021