



THEO DÕI HIỆN TRẠNG SINH THÁI VEN BỜ VÀ NUÔI THỦY SẢN BIỂN ỨNG DỤNG KỸ THUẬT VIỄN THÁM TẠI BẮC ĐẢO PHÚ QUỐC, TỈNH KIÊN GIANG

Nguyễn Thị Hồng Điệp¹, Võ Quang Minh¹, Phan Kiều Diễm¹ và Huỳnh Thị Thu Hương¹

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

Thông tin chung:

Ngày nhận: 13/12/2012

Ngày chấp nhận: 25/03/2013

Title:

Coastal Ecology Changes and Aquaculture Management in Phu Quoc, province Kien Giang

Từ khóa:

Ảnh viễn thám, thay đổi hiện trạng ven bờ; cỏ biển; cá lồng bè; ốc hương lưới đăng

Keywords:

Remote sensing, coastal land use change, seagrass, cage culture and net pen culture

ABSTRACT

This study was implemented to detect coastal land use changes in both landward and seaward and from that it can be supported to manage and evaluate these changes. In this study, there were 4 types of imagery including LANDSAT TM and ALOS imageries to use for monitoring the change status of coastal resources from 2006 to 2011; and high-resolution including THEOS and KOMPSAT-2 images to determine fish cage and snail net pen culture sites in the Northern part of Phu Quoc Island in 2011. The coastal land use change from agricultural land and Melaleuca forest into build up area is 349.89 hectares (51.13% of the total area changing). Benthic habitat with seagrass increased from 10,985.84 hectares in 2008 to 12,869.83 hectares by the end of 2010; and spatial distribution of fish cage and snail net pen cultures. Finally, the spatial distribution map of coastal ecology including land use (landward and seaward) and aquaculture was developed in Northern part of Phu Quoc Island.

TÓM TẮT

Đề tài thực hiện theo dõi sự thay đổi hiện trạng ven bờ và nuôi thủy sản biển từ đó hỗ trợ việc quản lý và đánh giá mức độ ảnh hưởng của các thay đổi này. Ảnh viễn thám LANDSAT TM được sử dụng theo dõi hiện trạng ven bờ phân đất liền từ năm 2006 đến 2011; ảnh ALOS được sử dụng theo dõi hiện trạng cỏ biển dưới nước từ năm 2007 đến năm 2010; ảnh THEOS và KOMPSAT-2 độ phân giải cao sử dụng xác định vị trí nuôi cá lồng bè tại ấp Rạch Vẹm và nuôi ốc hương lưới đăng tại ấp Cây Sao năm 2011 khu vực phía Bắc đảo Phú Quốc. Kết quả thực hiện đề tài cho thấy có sự thay đổi hiện trạng sử dụng đất ven biển từ đất nông nghiệp và rừng tràm thành đất xây dựng là 349,89 ha (51,13% tổng diện tích thay đổi); diện tích cỏ biển tăng 1.883,99ha từ năm 2007 đến năm 2010; và hiện trạng phân bố không gian của 2 loài nuôi thủy sản gồm cá lồng bè và ốc hương lưới đăng. Đồng thời xây dựng bản đồ phân bố không gian hiện trạng vùng sinh thái ven bờ (phần đất liền và dưới nước) và hiện trạng nuôi trồng thủy sản biển khu vực Bắc đảo Phú quốc.

1 GIỚI THIỆU

Vùng ven biển là khu vực có giao diện khá hẹp giữa biển và đất liền. Đó là nơi các quá

trình sinh thái phụ thuộc vào sự tác động lẫn nhau giữa biển và đất liền, các tác động này diễn ra khá phức tạp và nhạy cảm tương tác

giữa các quá trình trên mặt đất và biển/thủy triều cao. Vùng ven bờ là trọng tâm của nhiều ngành kinh tế quốc gia, là nơi mà phần lớn các hoạt động về kinh tế, xã hội diễn ra và cũng là nơi tác động đến các hoạt động này nhiều nhất. Đây là vùng đồng bằng màu mỡ, tài nguyên biển phong phú, có tính đa dạng sinh học cao, là không gian sống của các tài nguyên sinh vật và phi sinh vật đồng thời có chức năng điều hòa đối với môi trường tự nhiên cũng như môi trường nhân tạo (Clark, 1992). Sự thay đổi hiện trạng vùng bờ biển có thể tác động tích cực hoặc tiêu cực đến môi trường ven biển (Li *et al.*, 1998; Wang *et al.*, 2006).

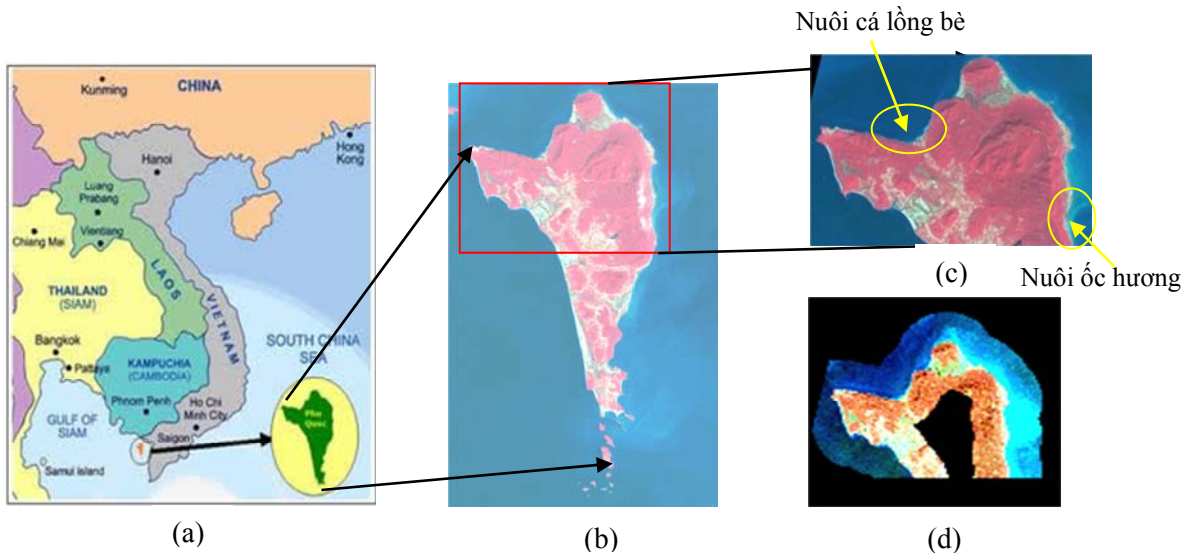
Phú Quốc là hòn đảo lớn nhất Việt Nam, nằm trong Vịnh Thái Lan, thuộc tỉnh Kiên Giang có nguồn tài nguyên thiên nhiên và nhân văn phong phú, đa dạng. Hiện nay, Chính phủ đang thực hiện kế hoạch là xây dựng đảo Phú Quốc trở thành một thành phố biển đảo, khu kinh tế - hành chính, khu trung tâm du lịch sinh thái, nghỉ dưỡng với dịch vụ cao cấp, đồng thời trở thành trung tâm khoa học công nghệ chuyên ngành của quốc gia và khu vực Đông Nam Á (Bộ xây dựng, 2010). Với sự phát triển đa

ngành nghề trên đảo Phú Quốc sẽ dẫn đến những thay đổi tiêu cực về hiện trạng sử dụng đất, hệ sinh thái ven biển và dưới biển, đặc biệt sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường nước ven biển. Vì vậy, đề tài thực hiện nhằm mục tiêu ứng dụng dữ liệu viễn thám và GIS để quản lý và theo dõi sự thay đổi hệ sinh thái ven biển bao gồm: hiện trạng sử dụng đất ven bờ trên đất liền và hệ sinh thái dưới nước, các hoạt động nuôi trồng thủy sản ven biển để hỗ trợ việc lập kế hoạch ra quyết định quản lý môi trường sinh thái ven biển và quy hoạch phát triển bền vững khu vực phía Bắc đảo Phú Quốc.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Vùng nghiên cứu

Nghiên cứu này được thực hiện phía bắc đảo Phú Quốc trải dài từ $10^{\circ}14'$ đến $10^{\circ}27'$ vĩ tuyến Bắc và từ $103^{\circ}50'$ và $104^{\circ}05'$ kinh độ Đông. Bao gồm 3 xã: Cửa Cạn, Gành Dầu, Bãi Thơm và một phần khu vực xã Cửa Dương. Khu vực nghiên cứu chủ yếu là khu vực ven biển bao gồm phần đất liền và phần biển ven bờ cách 5 km tính từ đường bờ biển (Hình 1).



Hình 1: (a) Vị trí huyện đảo Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang, Vietnam; (b) Huyện đảo Phú Quốc; (c) Khu vực Bắc đảo và các vị trí nuôi trồng thủy sản; (d) Vùng ven bờ Bắc đảo gồm phần đất liền và phần biển ven bờ cách 5 km tính từ đường bờ biển

2.2 Dữ liệu viễn thám

Ảnh viễn thám được sử dụng gồm 4 loại ảnh: LANDSAT TM, ALOS, THEOS và

KOMSAT-2. Hệ quy chiếu sử dụng là UTM 48 N và WGS84. Ảnh LANDSAT TM được sử dụng để theo dõi hiện trạng sử dụng đất ven bờ

từ năm 2001 đến 2011. Ảnh ALOS được sử dụng xây dựng và theo dõi phân bố hiện trạng ven bờ dưới nước. Hai loại ảnh viễn thám độ phân giải cao gồm THEOS và KOMPSAT-2

được sử dụng để xác định hiện trạng phân bố nuôi trồng thủy sản ven bờ. Các thông số và đặc tính của các ảnh vệ tinh được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1: Các đặc tính ảnh LANDSAT, ALOS, THEOS và KOMSAT-2

Vệ tinh	Ngày chụp ảnh	Tọa độ trung tâm ảnh		Độ phân giải ảnh (m)	Nguồn ảnh
		Vĩ độ	Kinh độ		
LANDSAT TM	13/10/2006	10.126	104.418	30	USGS
	28/01/2011	10.125	104.4575		
ALOS AVNIR-2	19/12/2007	10.464	104.172	10	JAXA
	25/12/2010				
PRISM	16/06/2007	10.240	103.969	2.5	
THEOS Panchromatic	07/10/2010	10°37' 27" N	104°10' 27" E	2	GISTDA
	29/01/2011	10°13' 56" N	103°51' 55" E		
KOMPSAT-2 Panchromatic	10/04/2011	10°17' N	103°50' E	1	GOSI
	10/04/2011	10°29' N	104°05' E		

2.3 Kiểm tra thực địa

Kiểm tra thực địa để đánh giá độ chính xác của việc phân loại ảnh so với hiện trạng ngoài thực địa. Đề tài đã tiến hành khảo sát 50 điểm điều tra hiện trạng ven bờ phần đất liền, 30 điểm cho đánh giá hiện trạng sinh thái dưới nước và 10 điểm cho đánh giá nuôi trồng thủy sản. Vị trí các điểm khảo sát được xác định tọa độ bằng thiết bị hệ thống định vị toàn cầu (GPS).

2.4 Xử lý ảnh

2.4.1 Phân tích thành phần chính (PCA)

Phân tích thành phần chính (PCA) là kỹ thuật chuyển đổi các giá trị độ sáng điểm ảnh và sự chuyển đổi này sẽ nén dữ liệu ảnh bằng cách giữ tối đa lượng thông tin hữu ích và loại bỏ các thông tin trùng lặp trên các kênh phổ ảnh. Kết quả là dữ liệu ảnh thu được (gọi là ảnh thành phần chính) chứa lượng thông tin cao ở các kênh ảnh tương quan. Phân tích thành phần chính được sử dụng để giảm số lượng các kênh phổ khi phân loại mà lượng thông tin vẫn không bị thay đổi đáng kể. Công thức chuyển đổi được sử dụng để tính toán PCA dựa trên các tài liệu nghiên cứu của Khan *et al.*, 1992; Loveland và Sohl, 2002.

Trong nghiên cứu này, 4 kênh phổ của ảnh ALOS sử dụng để phân tích thành phần chính. Kênh phổ 1 (PC1) và 2 (PC2) chứa lượng thông tin cao nên được sử dụng tiến hành phân loại xác định hiện trạng phân bố cỏ biển ven bờ. Việc phân loại cỏ biển dựa vào cường độ phản xạ của đối tượng trong đó cát có cường độ phản xạ cao hơn cỏ biển.

2.4.2 Phân loại ảnh

Phương pháp phân loại láng giềng gần tối ưu (Maximum Likelihood Classifier - MLC) được áp dụng để phân loại ảnh trong nghiên cứu này. Phương pháp phân loại gần đúng được xây dựng dựa trên cơ sở giả thuyết hàm mật độ xác suất tuân theo luật phân bố chuẩn. Mỗi pixel được tính xác suất thuộc vào một nhóm nào đó và được chỉ định gán tên nhóm mà xác suất thuộc vào nhóm đó là lớn nhất.

Ảnh LANDSAT năm 2006 và 2011 được phân loại thành nhiều lớp đối tượng xây dựng bản đồ hiện trạng dựa trên phương pháp phân loại này. Các nhóm đối tượng chính bao gồm đất rừng, đất nông nghiệp, đất than bùn và đất xây dựng được phân loại thành các nhóm hiện trạng đại diện tại khu vực nghiên cứu. Ảnh ALOS năm 2007 và 2011 sau khi phân tích thành phần chính được phân loại để xác định hiện trạng phân bố cỏ biển tại vùng nghiên cứu.

2.4.3 Tích hợp ảnh

Đây là một trong những kỹ thuật được áp dụng để tích hợp các chi tiết hình học của hai hình ảnh, một có độ phân giải cao ảnh toàn sắc (PAN) và một độ phân giải thấp ảnh đa phổ (MS), kết quả ảnh tích hợp là ảnh đa phổ (MS) độ phân giải cao. Trong nghiên cứu này, kỹ thuật tích hợp được áp dụng cho ảnh THEOS vad KOMPSAT-2. Ảnh THEOS MS (15 m) được hợp nhất từ ảnh toàn sắc THEOS PAN (2 m) xây dựng thành ảnh THEOS MS (2 m) và ảnh KOMPSAT-2 MS (4 m) được tích hợp từ ảnh toàn sắc KOMPSAT PAN (1 m) xây dựng thành ảnh đa phổ KOMPSAT MS (1 m). Ảnh sau khi tích hợp sẽ áp dụng phương pháp phân loại đối tượng để xác định các khu vực nuôi thủy sản.

2.4.4 Phân loại đối tượng

Ảnh viễn thám sau khi được tham chiếu hệ tọa độ thực, các đối tượng được lựa chọn cho phương pháp phân loại đối tượng là những đối tượng trên ảnh có dạng hình đồng nhất (hình vuông hay hình chữ nhật). Trong nghiên cứu này, sử dụng các quy tắc dựa trên các thuộc tính đối tượng gồm dạng vùng, độ chặt, kích thước, tỷ lệ kênh phổ và mức độ trật tự sắp xếp để loại bỏ một số đối tượng nhiễu không mong muốn hay phần đất liền hoặc đối tượng nước. Ảnh THEOS và KOMPSAT được sử dụng để phát hiện đối tượng, phương pháp phân loại đối tượng theo hướng được áp dụng đối tượng nuôi

trồng thủy sản gồm nuôi cá lồng bè và nuôi ốc hương đăng lồng tại khu vực nghiên cứu.

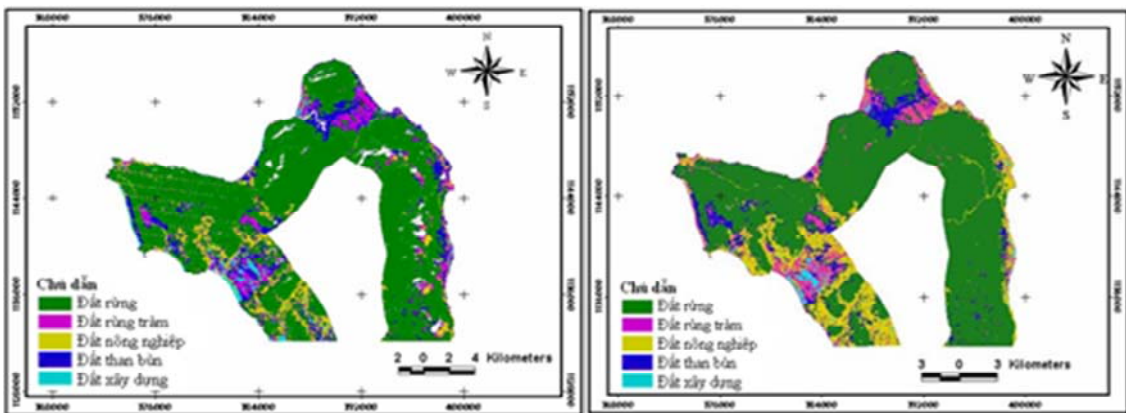
2.5 Thay đổi hiện trạng

Kỹ thuật và các thuật toán phát hiện sự thay đổi ở các giai đoạn khác nhau của các đối tượng trên ảnh viễn thám đã được thiết lập dựa trên sự phát triển công nghệ viễn thám về các đặc tính không gian, phổ, nhiệt và thời gian. Hai phương pháp phổ biến phát hiện sự thay đổi trên dữ liệu ảnh vệ tinh đó là so sánh sự khác biệt trên ảnh và sau phân loại (Singh, 1989). Trong nghiên cứu này, phương pháp so sánh sau phân loại được áp dụng để phát hiện thay đổi hiện trạng sử dụng đất ven biển và độ che phủ cỏ biển. Hai cặp ảnh được sử dụng để phân tích thay đổi gồm cặp ảnh LANDSAT năm 2006 và 2011 theo dõi thay đổi hiện trạng ven biển; cặp ảnh ALOS năm 2007 và 2010 theo dõi thay đổi cỏ biển.

3 KẾT QUẢ THỰC HIỆN

3.1 Phân bố hiện trạng ven biển

Kết quả phân loại hiện trạng ven biển khu vực nghiên cứu được trình bày trong Hình 2. Hiện trạng ven biển năm 2006 và 2011 gồm 5 nhóm đối tượng là đất rừng, đất rừng tràm, đất nông nghiệp, đất than bùn và đất xây dựng. Diện tích đất rừng che phủ cao nhất chiếm 69,26% tổng diện tích; kế đến là đất nông nghiệp với hơn 14%; đất than bùn và đất rừng tràm chiếm khoảng từ 6 đến 7,5%; và cuối cùng là đất xây dựng từ 1 - 3% tổng diện tích.



(a) Hiện trạng năm 2006

(b) Hiện trạng năm 2011

Hình 2: Hiện trạng ven biển năm 2006 và 2011

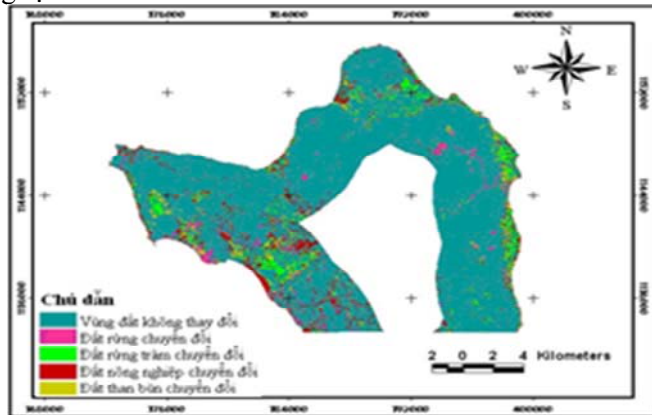
3.2 Thay đổi hiện trạng ven biển

Hầu hết đất nông nghiệp và đất rừng tràm đã chuyển thành đất xây dựng cơ bản giai đoạn từ 2006 đến 2011. Diện tích giảm của đất nông nghiệp 211,19 ha (30,86%) và rừng tràm là 159,87 ha (23,36%). Diện tích đất xây dựng đã tăng 349,89 ha chiếm khoảng 51,13% tổng diện tích đất thay đổi trong giai đoạn này (Hình 3).

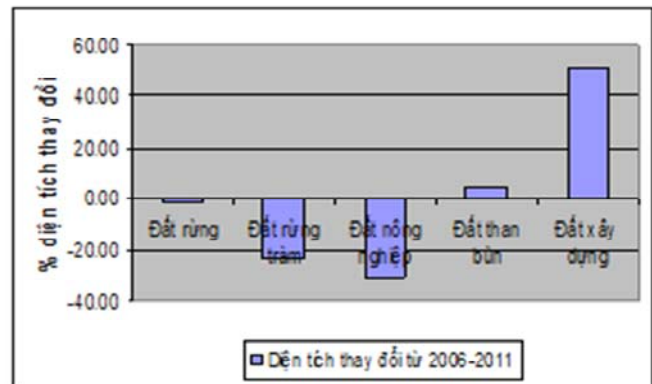
Các vùng đất nông nghiệp gồm các loại cây trồng lâu năm như tiêu, hạt điều, dừa trồng và các loại cây trồng ngắn ngày như rau màu, khoai mì. Các loại cây trồng này và rừng tràm đều mang lại thu nhập thấp, do giá cả không ổn định và chi tiêu thụ nội địa cho nên diện tích đất nông nghiệp và tràm giảm đi chuyển sang mục đích sử dụng khác có thu nhập cao hơn. Ngược

lại, đất rừng và đất than bùn thay đổi rất ít bởi vì cả hai loại đất này được bảo vệ để phục hồi các hệ sinh thái tự nhiên. Rừng Phú Quốc tập trung chủ yếu ở phía Bắc và Đông Bắc đảo, rừng được khoanh vùng bảo vệ nghiêm ngặt để bảo tồn và phát triển nguồn giống và đa dạng sinh học. Bên cạnh đó, vùng đất than bùn là những đặc khu sinh thái với động vật, thực vật đa dạng. Theo Tổ chức rừng ngập mặn quốc tế (Organization Wetlands International), các khu vực than bùn có tầm quan trọng lớn trong tự nhiên, rừng phát triển tự nhiên, điều hoà khí hậu, lưu trữ nguồn carbon, lưu trữ nước và giới hạn độ mặn, bảo tồn nguồn gen quý hiếm của các loại thực vật và động vật đặc biệt là ảnh hưởng của biến đổi khí hậu.

Hình 3: Bản đồ thay đổi hiện trạng (2006-2011)



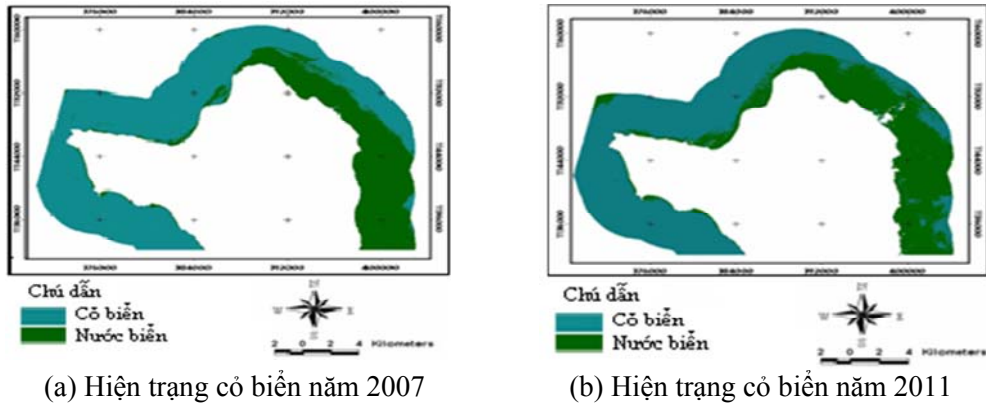
Hình 4: Phân trăm diện tích đất thay đổi (2006-2011)



3.3 Hiện trạng cỏ biển và sự thay đổi hiện trạng cỏ biển

Hiện trạng cỏ biển phân bố ven bờ phía Đông Bắc đảo Phú Quốc. Sự phân bố của cỏ biển năm 2007 và 2010 được thể hiện trong Hình 5. Từ năm 2007 đến 2010 diện tích cỏ biển tăng lên đáng kể từ 10,985.84 ha năm 2007

tăng lên 12,869.83 ha năm 2010. Cỏ biển ở Phú Quốc được bảo tồn nghiêm ngặt nhằm duy trì đa dạng sinh học biển và môi trường sống cho các loài thủy sản như nguồn thức ăn, con giống sinh sống và phát triển (Nguyen, 2011) do đó thảm cỏ biển trong khu vực nghiên cứu đã tăng diện tích lên đáng kể trong giai đoạn này.



(a) Hiện trạng cổ biển năm 2007

(b) Hiện trạng cổ biển năm 2010

Hình 5: Hiện trạng phân bố cổ biển năm 2007 và 2010

3.4 Đánh giá độ tin cậy

Việc đánh giá độ tin cậy phân loại hiện trạng ven biển sử dụng ảnh LANDSAT năm 2006 và 2011 đã được thực hiện dựa trên 50 điểm khảo sát thực địa vào năm 2011 đồng thời dựa vào các bản đồ hiện trạng huyện đảo Phú Quốc (Bộ xây dựng, 2010) cũng như các tài liệu có liên quan để xác định độ chính xác phân loại ảnh từng giai đoạn. Độ chính xác phân loại tổng thể năm 2006 là 84,62% và năm 2011 là 80,77%. Hệ số thống kê (kappa) tổng thể năm 2006 là 0,85 và năm 2011 là 0,76. Đối với ảnh ALOS phân loại cổ biển năm 2007 và năm 2010 được thực hiện dựa trên 30 điểm khảo sát thực địa và kết quả phân bố hiện trạng cổ biển đã thực hiện vào năm 2007 (Minh, 2008) và các tài liệu nghiên cứu về đối tượng ven bờ dưới nước vào các năm 2007 và năm 2010. Độ chính xác phân loại tổng thể năm 2007 là 91,30% và năm 2010 là 86,96%. Hệ số thống kê (kappa) tổng thể năm 2007 là 0,89 và 2010 là 0,84. Với độ chính xác phân loại cho thấy mức độ tin cậy cao khi phân loại hiện trạng ven biển sử dụng ảnh LANDSAT và phân loại cổ biển sử dụng

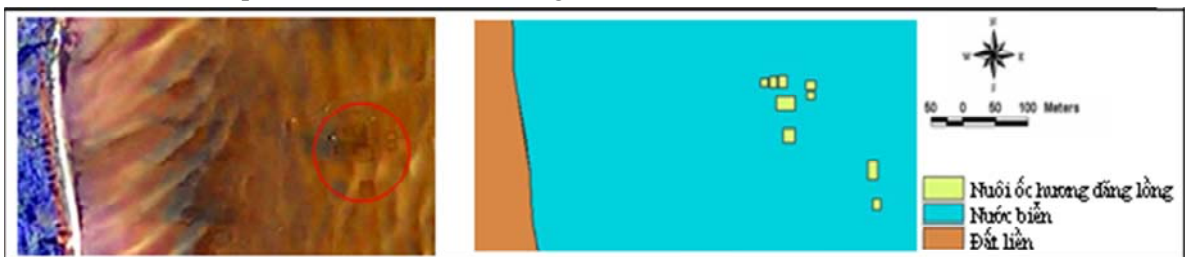
ảnh ALOS.

3.5 Phân bố hiện trạng nuôi trồng thủy sản

Trong nghiên cứu này, 2 loại ảnh KOMPSAT và THEOS độ phân giải cao được sử dụng cho việc phân loại nuôi trồng thủy sản ven biển. Do ảnh KOMPSAT-2 không che phủ toàn vùng nghiên cứu nên đề tài đã bổ sung sử dụng ảnh THEOS xác định vị trí nuôi cá lồng bè.

3.5.1 Vị trí nuôi ốc hương đăng lồng

Kết quả sau khi tích hợp ảnh vệ tinh KOMPSAT-2 được thể hiện trên Hình 6 (a), đây là ảnh đa phổ có độ phân giải cao 1 m, kích thước lưới đăng nuôi ốc hương là 2x8 m hoặc 2x10 m tùy theo chiều dài lưới, nên vị trí đăng lồng nuôi ốc hương tại khu vực này có thể xác định được thông qua ảnh viễn thám. Bản đồ vị trí nuôi ốc hương được trình bày ở Hình 6 (b). Số lượng ốc hương nuôi lưới đăng tại khu vực nghiên cứu khoảng 10 lưới đăng, do thời gian chụp ảnh vào tháng 4, ốc hương đang vào giai đoạn những tháng đầu chuẩn bị thả nuôi nên số lượng lưới đăng dao động còn ít.



(a)

(b)

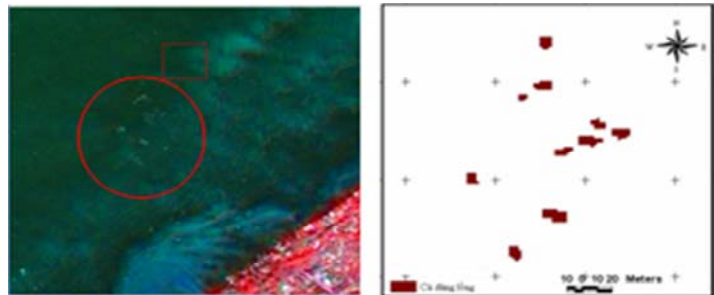
Hình 6: (a) Ảnh KOMPSAT-2 đa phổ 1 m, (b) Vị trí phân bố ốc hương đăng lồng

3.5.2 Vị trí nuôi cá bớp lồng bè

Kết quả sau khi tích hợp ảnh vệ tinh THEOS được thể hiện trên Hình 7 (a), đây là ảnh đa phổ có độ phân giải cao 2 m, do kích thước lồng bè nuôi cá bớp là 4x4 m nên vị trí lồng bè nuôi cá bớp có thể xác định được trên ảnh tại khu vực này. Việc giải đoán ảnh dựa vào phương pháp phân tích đối tượng (OBIA) để phát hiện nuôi cá bớp lồng bè. Điều này được chứng minh là phù hợp để phân loại cho ảnh có độ phân giải cao (Kumar, 2007). Trong nghiên cứu này, việc phân loại dựa trên nguyên tắc trích lọc các lồng bè ở khu vực nuôi. Kết quả phân loại được thể hiện ở Hình 7 (b).

Đọc theo vùng ven biển đảo Phú Quốc, có nhiều loài nuôi thủy sản biển có giá trị thương phẩm cao trong đó ốc hương nuôi lưới đăng và các bớp nuôi lồng bè. Đây là các loài thủy sản mang lại lợi nhuận cao cho các hộ dân nuôi thủy sản. Tuy nhiên, chất thải từ các loài nuôi này là một trong những nguồn ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường nước, chất lượng nước và hệ sinh thái biển. Sự gia tăng hiện trạng nghề nuôi này sẽ trực tiếp ảnh hưởng đến môi trường sống, nguồn tài nguyên thiên nhiên, môi trường sống và chất lượng môi trường nước khu vực ven bờ.

Hình 7: (a) Ảnh THEOS đa phổ 2m, (b) Vị trí phân bố cá lồng bè



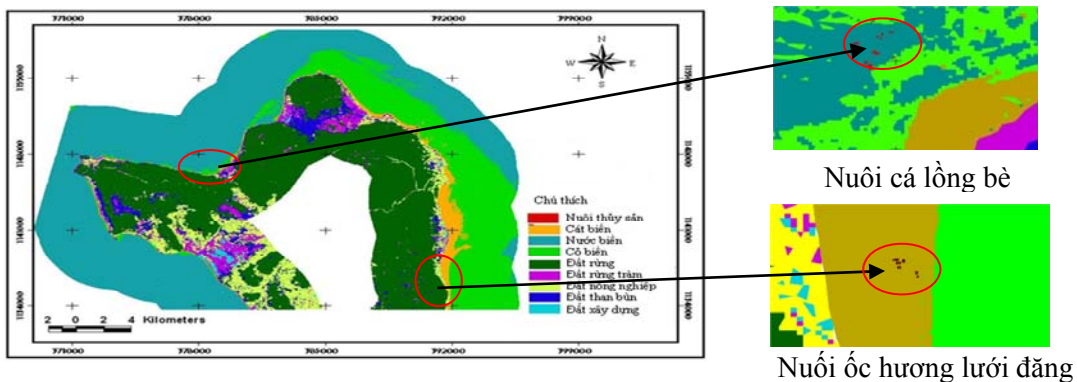
(a)

(b)

3.6 Bản đồ phân bố hiện trạng 2 vùng sinh thái ven biển

Dựa vào kết quả phân loại hiện trạng ven biển ở mục 3.1, 3.3 và 3.5, tiến hành xây dựng bản đồ phân bố hiện trạng 2 vùng sinh thái ven biển Bắc đảo Phú Quốc gồm ba nhóm hiện trạng chính là: hiện trạng ven bờ phần đất liền, hiện trạng cỏ biển dưới nước và nuôi trồng thủy

sản (Hình 8). Hiện trạng sử dụng đất ven bờ gồm 5 nhóm đối tượng như: đất rừng, đất rừng tràm, đất nông nghiệp, đất than bùn và đất xây dựng. Hiện trạng nuôi thủy sản gồm 2 loại đối tượng cá bớp lồng bè phân bố phía Bắc đảo thuộc ấp Rạch Vẹm và nuôi ốc hương phân bố ở phía Đông Bắc đảo thuộc ấp Cây Sao.



Hình 8: Bản đồ phân bố hiện trạng 2 vùng sinh thái ven biển Bắc đảo Phú Quốc

4 KẾT LUẬN

Thông qua ứng dụng của ảnh vệ tinh viễn thám, đề tài đã xác định phân bố hiện trạng vùng ven biển (vùng ven bờ và dưới nước) đồng thời theo dõi sự thay đổi của hệ sinh thái ven biển phía Bắc đảo Phú Quốc cụ thể dựa trên 4 loại ảnh viễn thám như sau:

– Ảnh LANDSAT được sử dụng để xác định phân bố hiện trạng vùng ven bờ phần đất liền và ảnh ALOS được sử dụng để xác định phân bố hiện trạng cỏ biển dưới nước ven bờ giai đoạn năm 2006 và 2011; ảnh THEOS và KOMPSAT là 2 loại ảnh có độ phân giải cao được sử dụng để xác định vùng phân bố cá bớp nuôi lồng bè và ốc hương lưới đăng, do kích thước lồng bè (4x4 m) và lưới đăng (2x10 m) tương đối nhỏ nên đã phải sử dụng ảnh viễn thám có độ phân giải cao.

– Trong giai đoạn từ 2006 đến 2011, đất nông nghiệp và đất rừng tràm đã chuyển đổi phần lớn sang đất xây dựng với diện tích 349,89 ha chiếm 51,13% trên tổng diện tích đất thay đổi. Diện tích thảm cỏ biển đã tăng trong giai đoạn khảo sát từ năm 2007 đến 2010 là 1.883,99 ha.

Kỹ thuật viễn thám và công nghệ GIS đã được chứng minh hiệu quả trong việc thu thập quản lý và xử lý dữ liệu trong công tác quản lý tài nguyên và có thể được áp dụng cho giám sát môi trường ven biển cũng như phân tích các xu hướng và ước tính những thay đổi có thể xảy ra. Để đảm bảo phát triển bền vững, việc sử dụng ảnh viễn thám và áp dụng các phương pháp xử lý ảnh kết hợp kỹ thuật GIS là cần thiết để cập nhật dữ liệu về môi trường sống, các vùng bảo tồn, đánh giá chất lượng nước cho các khu vực nghiên cứu vùng ven bờ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ xây dựng. 2010. Thuyết minh tổng hợp. Điều chỉnh quy hoạch chung xây dựng đảo Phú Quốc tỉnh Kiên Giang đến năm 2030. Viện Kiến Trúc, Quy hoạch đô thị và nông thôn. TP. Hồ Chí Minh, 06/2010.
2. Clark J.R., 1992. Integrated management of coastal zones. FAO Fisheries Technical Paper. No. 327. Rome, FAO, 167p.
3. Li R., Keong C.W., Ramcharan E., Kjerfve B. & Willis D., 1998. A coastal GIS for shoreline monitoring and management. Case study in Malaysia Surveying and Land Information Systems 58(3) 157–166.
4. Nguyễn, T. (2011). Nghề nuôi ốc hương trên đảo Phú Quốc phát triển thiếu bền vững. Báo Cần Thơ. 17/07/2011.
5. Phòng kinh tế huyện Phú Quốc. 2008. Các báo cáo tổng kết nông lâm ngư và tình hình kinh tế huyện Phú quốc. Các báo cáo hàng năm.
6. Tôn Bình Minh. 2008. Mapping changes in the marine environment of Phu Quoc Island, Viet Nam. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Engineering in Remote Sensing and Geographic Information System. School of Engineering and Technology Asian Institute of Technology, Thailand. April, 2008.
7. Wang Z., Zhang B., Zhang S., Li X., Liu D., Song K., 2006. Changes of land use and of ecosystem service values in Sanjiang Plain, Northeast China. Environmental Monitoring and Assessment 112, 69–91.