

ỨNG DỤNG VIỄN THÁM LANDSAT ĐA THỜI GIAN VÀ GIS ĐÁNH GIÁ BIẾN ĐỘNG DIỆN TÍCH RỪNG NGẬP MẶN VEN BIỂN HUYỆN TIỀN YÊN, TỈNH QUẢNG NINH GIAI ĐOẠN 1994 - 2015

Nguyễn Hải Hòa

Bộ môn Kỹ thuật môi trường, Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Từ khóa: Biến động rừng, rừng ngập mặn ven biển, sử dụng đất, viễn thám, hệ thống thông tin địa lý

Việc sử dụng ảnh viễn thám Landsat đa phổ để đánh giá biến động diện tích rừng ngập mặn ven biển với độ chính xác trên 83% một lần nữa tái khẳng định việc sử dụng ảnh viễn thám Landsat để nghiên cứu biến động tài nguyên rừng ngập mặn là phù hợp và có độ tin cậy trong bối cảnh nguồn dữ liệu này sẵn có và miễn phí. Kết quả đánh giá biến động về diện tích rừng ngập mặn huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh cho thấy diện tích rừng tăng từ 3021.6ha năm 1994, lên 3544.8ha năm 2015, tăng thêm 523.2ha, đặc biệt trong giai đoạn 2003 - 2008 và 2010 - 2015 diện tích rừng ngập mặn tăng thêm lần lượt là 824.5ha (34,2%) và 910.8ha (34,6%), nhưng diện tích tăng lên chủ yếu là rừng trồng và chất lượng rừng chưa cao. Diện tích rừng ngập mặn tăng lên chủ yếu là do có các dự án trồng và phục hồi rừng ngập mặn phòng hộ ven biển qua nguồn vốn quốc tế tài trợ theo các chương trình trồng rừng ngập mặn của hội chữ thập đỏ, hoạt động phục hồi rừng ngập mặn của tổ chức ACMANG Nhật Bản. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu, bài báo đã đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả bảo vệ và phát triển rừng ngập mặn ven biển khu vực nghiên cứu, gồm nhóm giải pháp về quản lý, nhóm giải pháp về công tác trồng rừng, giải pháp kỹ thuật và kinh tế xã hội.

Application of multispectral landsat data and GIS to monitor changes in coastal mangroves in Tien Yen district, Quang Ninh province during 1994 - 2015

Keywords: Coastal mangroves, GIS, land use, mangrove changes, remote sensing.

Using multispectral Landsat images to monitor the changes in coastal mangroves indicates that the accuracy of classified images is more than 83%, this result therefore has reconfirmed that using Landsat images for quantifying changes in coastal mangroves is suitable and appropriate as they are freely available. The study shows that the extents of coastal mangroves have increased from 1994 to 2015, estimated at 523.2ha, in particular during the periods of 2003 - 2008 and 2010 - 2015, the extents of coastal mangroves have increased by 824.4ha (equivalent to 34.2%) and 910.8ha (equivalent to 34.6%). However, increased areas are mainly mangrove plantation with low quality as a result of mangrove plantation; mangrove rehabilitation and restoration programs from both international and national projects, namely Red Cross, ACMANG from Japan. Based on the findings, the paper suggests possible solutions for enhancing mangrove development and protection in study areas, namely enhancement of management schemes, suitable mangrove plantation approaches, socioeconomic and technical measures.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công nghệ viễn thám là một trong những thành tựu khoa học không gian vũ trụ được áp dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực kinh tế xã hội ở nhiều nước trên thế giới. Tiềm năng ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS đã giúp các nhà khoa học và các nhà hoạch định chính sách có những phương án lựa chọn mang tính chiến lược trong việc sử dụng, quản lý tài nguyên thiên nhiên và môi trường. Chính vì vậy, viễn thám và GIS được sử dụng như là một công cụ hiệu quả trong quản lý và giám sát tài nguyên rừng hiện nay.

Để tăng cường công tác quản lý Nhà nước hiệu quả về hoạt động sử dụng đất thì việc xác định diện tích và mục đích sử dụng đất có ý nghĩa rất lớn, trong đó có xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất và trạng thái các lớp phủ. Hiện nay, có nhiều phương pháp thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ lớp phủ ven biển trong đó phương pháp giải đoán ảnh viễn thám kết hợp với công nghệ GIS được xem là có hiệu quả cao trong xử lý thông tin, giám sát quá trình thay đổi, cập nhật thông tin, thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất và đánh giá biến động sử dụng đất ven biển. Tại huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh, công tác quy hoạch sử dụng đất ven biển là nhu cầu cấp thiết, một trong những khâu quan trọng của công tác này là đánh giá hiện trạng sử dụng đất mà phương tiện của nó là bản đồ. Mặc dù hàng năm đều có các báo cáo về hiện trạng và tình hình biến động rừng ngập mặn, các lớp phủ thực vật khác, nhưng hầu hết các báo cáo chủ yếu dựa trên việc đo vẽ, thành lập bản đồ bằng

phương pháp truyền thống thô sơ, đó là một công việc phức tạp, mất nhiều công sức và đòi hỏi nhiều thời gian. Ngoài ra, việc xây dựng bản đồ rừng ngập mặn đòi hỏi nhanh về thời gian, chính xác và cập nhật về thông tin. Do vậy, việc nghiên cứu ứng dụng ảnh viễn thám kết hợp với hệ thống thông tin địa lý để xây dựng bộ bản đồ hiện trạng sẽ giúp cho việc đánh giá hiệu quả quản lý rừng ngập mặn ven biển đảm bảo tính hiện thời, đồng bộ, phục vụ quy hoạch bảo vệ hệ sinh thái ven biển là yêu cầu khách quan và cấp thiết được đặt ra tại khu vực nghiên cứu. Để góp phần giải quyết vấn đề trên, nghiên cứu này đã thực hiện với hai điểm chính. Một là, đánh giá hiện trạng và biến động lớp phủ rừng ngập mặn ven biển giai đoạn 1994 - 2015. Hai là, trên cơ sở xác định nguyên nhân biến động lớp phủ rừng ngập mặn, nghiên cứu đánh giá hiệu quả của công tác quản lý, từ đó đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý rừng ngập mặn, sử dụng tài nguyên đất ven biển huyện Tiên Yên.

II. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu là rừng ngập mặn ven biển phân bố tại xã Đồng Rui, xã Hải Lạng và xã Đông Ngũ, do khu vực này có diện tích rừng ngập mặn lớn nhất huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh. Để đánh giá hiệu quả trồng rừng ngập mặn giai đoạn 1994 - 2015 và xác định nguyên nhân biến động, nghiên cứu đã sử dụng chuỗi ảnh viễn thám đa thời gian Landsat 5 (1994, 2008, 2009, 2010), Landsat 7 (2001) và Landsat 8 (2015) với độ phân giải $30 \times 30\text{m}$ (Bảng 1).

Bảng 1. Dữ liệu ảnh viễn thám Landsat được sử dụng trong nghiên cứu.

Năm	Mã ảnh	Ngày chụp	Độ phân giải (m)	Path/Row
1994	LT51260451994309BKT00	05/11/1994	30×30	126/45
2001	LE71260452001320SGS00	16/11/2001	30×30	126/45
2003	LT51260452003334BKT00	30/11/2003	30×30	126/45
2008	LT51260452008316BKT00	11/11/2008	30×30	126/45
2009	LT51260452009014BKT02	14/01/2009	30×30	126/45
2010	LT51260452010305BKT00	01/11/2010	30×30	126/45
2015	LC81260452015015LGN00	15/01/2015	30×30	126/45

Nguồn: <http://glovis.usgs.com>

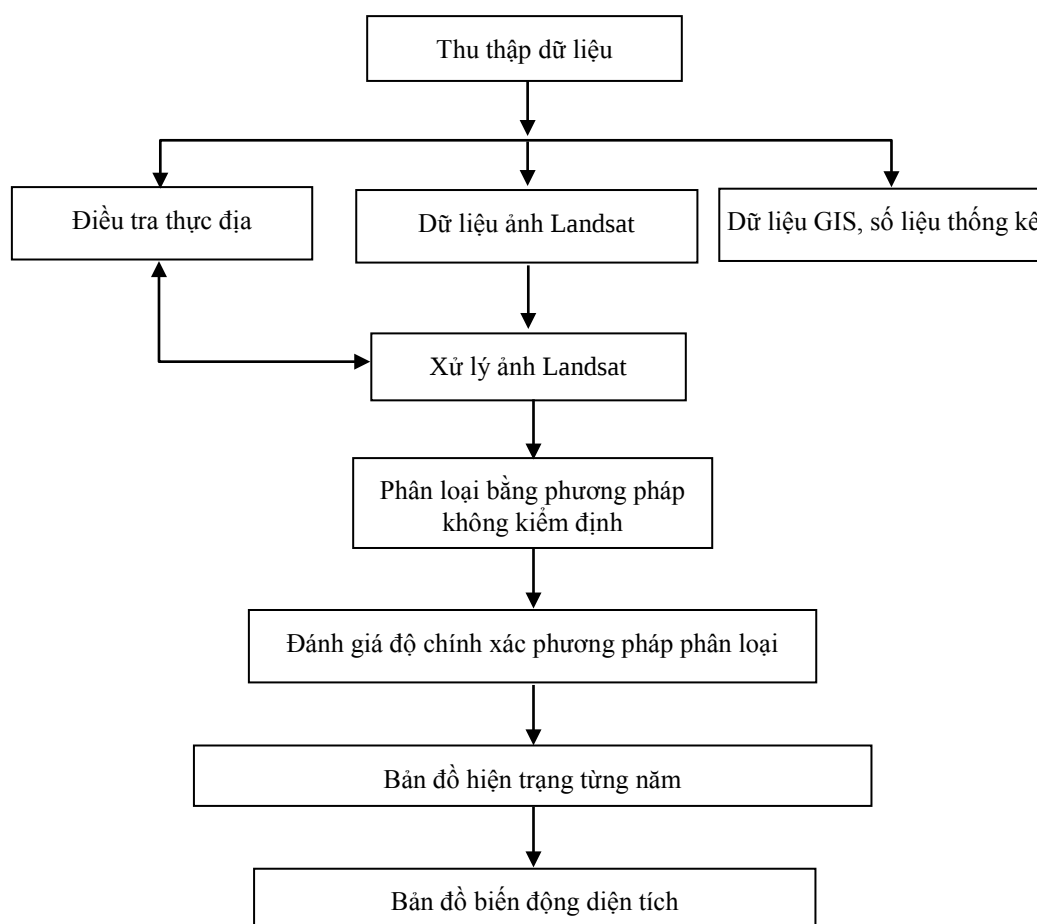
III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Phương pháp điều tra ngoại nghiệp

Nghiên cứu đã tiến hành điều tra, lựa chọn các điểm kiểm tra (sampling sites) ngoài thực địa để đánh giá độ chính xác của phương pháp phân loại ảnh. Phương pháp ngẫu nhiên phân tầng được lựa chọn để xác định điểm cho các đối tượng trong toàn bộ khu vực nghiên cứu. Vị trí các điểm khảo sát được xác định tọa độ bằng thiết bị hệ thống định vị toàn cầu (GPSmap 78s). Kết quả có 300 điểm được điều tra ngoài thực địa với 4 lớp đối tượng khác nhau, gồm có rừng ngập mặn, đầm tôm, ruộng và đầm tôm. Nghiên cứu đã sử dụng 70% số điểm nghiên cứu ngoài thực địa cho mục đích phân loại và 30% số điểm sử dụng cho việc đánh giá độ chính xác của phương pháp phân loại.

3.2. Phương pháp xử lý và phân loại ảnh

Quá trình xử lý và phân loại ảnh gồm 3 bước chính như sau (1) Thu thập dữ liệu ảnh và các bước tiền xử lý ảnh, phân tích, xử lý dữ liệu và tiến hành giải đoán ảnh; (2) Thành lập các bản đồ hiện trạng rừng các năm 1994, 2001, 2003, 2008, 2009, 2010 và năm 2015 bằng phương pháp phân loại không kiểm định (Unsupervised Classification) (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2014; Hai - Hoa, N, 2014); (3) Thành lập bản đồ biến động diện tích rừng ngập mặn các giai đoạn 1994 - 2001, 2001 - 2003, 2003 - 2008, 2008 - 2009, 2009 - 2010, 2010 - 2015 (Sơ đồ 1). Để tiến hành xử lý và phân loại ảnh, nghiên cứu đã sử dụng phần mềm chuyên dụng ENVI 4.7 & ArcGIS 10.1.



Sơ đồ 1. Phương pháp phân loại rừng ngập mặn ven biển bằng dữ liệu ảnh Landsat (Hai - Hoa, N *et al.*, 2013)

Kết quả của bước phân tích này là ảnh vệ tinh được phân ra nhiều nhóm đối tượng khác nhau, mỗi nhóm bao gồm một tập hợp các điểm có thuộc tính quang phổ tương đồng. Như vậy, nhóm đối tượng rừng ngập mặn cũng như các nhóm đối tượng khác (dân cư, mặt nước, cây trồng nông nghiệp, công nghiệp, đất chuyên dụng) sẽ được phân tách ra khỏi những nhóm còn lại. Ngoài ra, đề tài sử dụng kiến thức chuyên gia, dữ liệu ảnh Google Earth có độ phân giải cao với các năm ảnh có sẵn (2003, 2010, 2014 và 2015), bản đồ hiện trạng

sử dụng đất khu vực nghiên cứu năm 1990, 2003 và 2009, kết hợp với kết quả phân loại để xác định nhóm đối tượng khu vực ven biển trên ảnh đã phân loại.

IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1. Hiện trạng rừng ngập mặn huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh

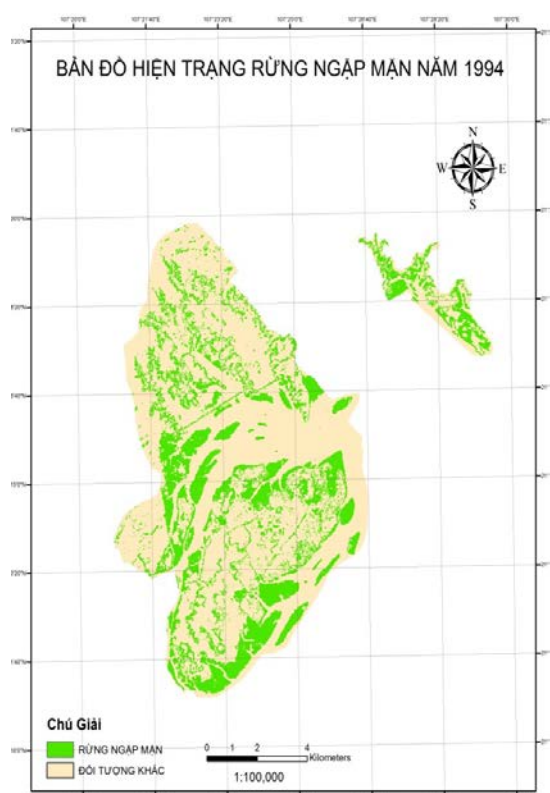
Hiện trạng diện tích rừng ngập mặn qua các năm nghiên cứu:

Kết quả phân loại ảnh viễn thám Landsat đa thời gian được tổng hợp tại bảng 1.

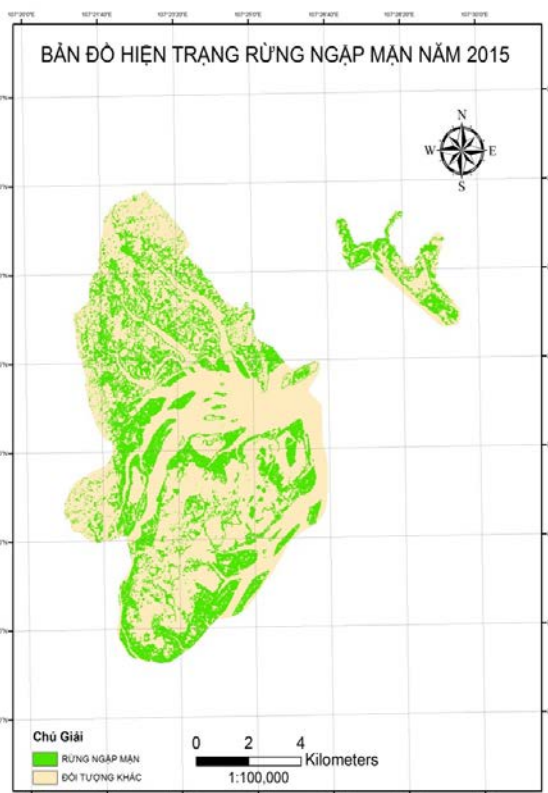
Bảng 1. Diện tích rừng ngập mặn giai đoạn từ 1994 - 2015

Năm	1994	2001	2003	2008	2009	2010	2015
Rừng ngập mặn	3021,6	3114,7	2413,5	3238	2795,3	2634,3	3544,8
Đối tượng khác	7929,7	7836,6	8537,8	7713,3	8156	8316,9	7172,6

Đối tượng khác bao gồm ruộng, khu vực dân cư, đầm tôm, nước.



Hình 1a: Bản đồ hiện trạng phân bố rừng ngập mặn khu vực nghiên cứu (dữ liệu ảnh Landsat 5 năm 1994).



Hình 1b: Bản đồ hiện trạng phân bố rừng ngập mặn khu vực nghiên cứu (dữ liệu ảnh Landsat 8 năm 2015).

Qua bảng 1 cho thấy có sự khác biệt về diện tích giữa các năm nghiên cứu. Cụ thể từ năm 1994 diện tích rừng ngập mặn là 3021.57ha đã tăng lên 3114.72ha vào năm 2001 (tăng thêm 93.1ha), nhưng giảm xuống 2413.53ha vào năm 2003 (giảm đi 701.19ha) chỉ trong vòng 2 năm. Từ năm 2003 đến năm 2008, diện tích rừng lại tăng lên 3238ha (tăng thêm 824.49ha), nhưng đến năm 2010 diện tích rừng ngập mặn lại giảm xuống 2634.3ha (giảm 603.72ha) và tăng trở lại lên 3544.83ha (tăng thêm 910.53ha) vào năm 2015. Như vậy, có thể thấy từ năm 1994 đến năm 2015 tổng diện tích rừng ngập mặn khu vực nghiên cứu thuộc ba xã tăng lên, nhưng không ổn định mà liên tục biến động mà nguyên nhân chủ yếu là công tác quản lý rừng ngập mặn vẫn còn nhiều khó khăn và thách thức tiềm ẩn, trong đó ý thức của người dân trong việc quản lý và bảo vệ

rừng ngập mặn chưa được tốt. Do vậy, trong những năm tới nếu chính quyền địa phương không nhận thức rõ được ý nghĩa, giá trị và vai trò tầm quan trọng của rừng ngập mặn về môi trường sinh thái, kinh tế và xã hội đối với cộng đồng địa phương, không làm tốt công tác tuyên truyền vận động người dân tham gia bảo vệ rừng thì có thể diện tích rừng sẽ bị suy giảm như những năm trước.

Đánh giá độ chính xác của bản đồ phân loại rừng ngập mặn

Để đánh giá độ chính xác của bản đồ phân loại rừng ngập mặn, tác giả đã sử dụng hệ thống ô điểm điều tra ngoài thực địa được lựa chọn theo phương pháp ngẫu nhiên cho từng đối tượng. Kết quả được thể hiện ở bảng 2a, 2b, 2c và bảng 2d.

Bảng 2a. Độ chính xác phân loại bản đồ rừng ngập mặn theo phương pháp phân loại không kiểm định cho ảnh Landsat 8 năm 2015

Kết quả phân loại \ GPS	RNM	Dân cư	Đầm tôm	Ruộng	Số điểm	Độ chính xác (%)	Độ chính xác bình quân (%)
Rừng ngập mặn (RNM)	55	4	1	0	60	91	92
Dân cư	1	32	2	1	36	89	
Đầm tôm	1	0	35	0	36	97	
Ruộng	2	1	0	33	36	91	

Tổng số điểm được sử dụng để kiểm tra độ chính xác là 168 điểm.

Đối với những năm trước thời điểm nghiên cứu ta tiến hành lấy tọa độ trên Google earth sau đó add vào bản đồ trên ArcMap 10.1 để đánh giá độ chính xác.

Bảng 2b. Độ chính xác phân loại bản đồ rừng ngập mặn theo phương pháp phân loại không kiểm định cho ảnh Landsat 5 năm 2010

Kết quả phân loại \ Google earth	RNM	Đầm tôm	Dân cư	Ruộng	Số điểm	Độ chính xác (%)	Độ chính xác bình quân (%)
Rừng ngập mặn (RNM)	35	5	0	0	40	88	83
Đầm tôm	1	26	3	0	30	87	
Dân cư	1	1	24	4	30	80	
Ruộng	0	0	7	23	30	77	

Tổng số điểm được sử dụng để kiểm tra độ chính xác là 130 điểm.

Bảng 2c. Độ chính xác phân loại bản đồ rừng ngập mặn
theo phương pháp phân loại không kiểm định cho ảnh Landsat 5 năm 2009

Google earth Kết quả phân loại	RNM	Đầm tôm	Dân cư	Ruộng	Số điểm	Độ chính xác (%)	Độ chính xác bình quân (%)
Rừng ngập mặn (RNM)	36	4	0	0	40	90	89
Đầm tôm	1	29	0	0	30	96	
Dân cư	0	3	25	2	30	83	
Ruộng	2	0	2	26	30	87	

Tổng số điểm được sử dụng để kiểm tra độ chính xác là 130 điểm.

Bảng 2d: Độ chính xác phân loại bản đồ rừng ngập mặn
theo phương pháp phân loại không kiểm định cho ảnh Landsat 5 năm 2003

Google earth Kết quả phân loại	RNM	Đầm tôm	Dân cư	Ruộng	Số điểm	Độ chính xác (%)	Độ chính xác bình quân (%)
Rừng ngập mặn (RNM)	37	3	0	0	40	92	91
Đầm tôm	2	28	0	0	30	93	
Dân cư	0	2	26	2	30	87	
Ruộng	0	0	3	27	30	90	

Tổng số điểm được sử dụng để kiểm tra độ chính xác là 130 điểm.

Qua bảng đánh giá độ chính xác phương pháp phân loại ảnh Landsat trong các năm nghiên cứu cho thấy kết quả xây dựng bản đồ phân bố rừng ngập mặn qua các năm có độ tin cậy cao. Độ chính xác của bản đồ hiện trạng rừng ngập mặn có sự khác biệt qua các năm, cao nhất là năm 2015, tiếp đến là năm 2003, 2009 và thấp nhất là năm 2010. Sự khác nhau này là do bản đồ năm 2015 được xây dựng dựa trên kết quả thu thập số liệu ngoài thực địa và giải đoán ảnh vệ tinh với chất lượng hình ảnh rõ nét nên khá dễ dàng trong việc xây dựng bản đồ với độ chính xác cao.

Kết quả đánh giá độ chính xác của bản đồ năm 2003 và 2009 có độ chính xác cao, thấp hơn năm 2015 do nghiên cứu không thể tiến hành đi thu thập số liệu của những năm này, nghiên cứu đã sử dụng hình ảnh trên Google earth, có chất lượng hình ảnh rõ nét bằng cách

quay ngược thời gian về năm 2003 và 2009 để tiến hành giải đoán và đánh giá độ chính xác. Bản đồ năm 2010 có độ chính xác thấp nhất vì không thể thu thập số liệu ngoài thực tế, cũng không thể quay ngược thời gian trên Google earth về năm 2010, mà chỉ có thể giải đoán ảnh dựa trên hình ảnh Google earth năm 2009 nên có sự sai lệch.

4.2. Biến động diện tích rừng ngập mặn huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh

Kết quả tổng hợp tại bảng 3, nghiên cứu đưa ra một số nhận xét sau:

Giai đoạn 1994 - 2001: Diện tích rừng ngập mặn tăng thêm 93,1ha trong giai đoạn này do ở đây thực hiện chính sách giao đất rừng ngập mặn cho người dân quản lý, phần nào đã khuyến khích người dân tham gia trồng thêm rừng ngập mặn.

Bảng 3. Biến động diện tích rừng ngập mặn khu vực nghiên cứu (ha)

Năm/giai đoạn	Đối tượng		Rừng ngập mặn		Đối tượng khác	
			ha	%	ha	%
1994			3021,6		7929,7	
2001			3114,7		7836,6	
1994 - 2001			93,1	3,1	- 93,1	- 1,2
2003			2413,5		8537,8	
2001 - 2003			- 701,2	- 22,5	701,2	8,9
2008			3238		7713,3	
2003 - 2008			824,5	34,2	- 824,5	- 9,7
2009			2795,3		8156,0	
2008 - 2009			- 442,7	- 13,7	442,7	5,7
2010			2634,3		8316,9	
2009 - 2010			- 161	- 5,8	160,9	2,0
2015			3544,8		7172,6	
2010 - 2015			910,8	34,6	- 1144,3	- 13,8

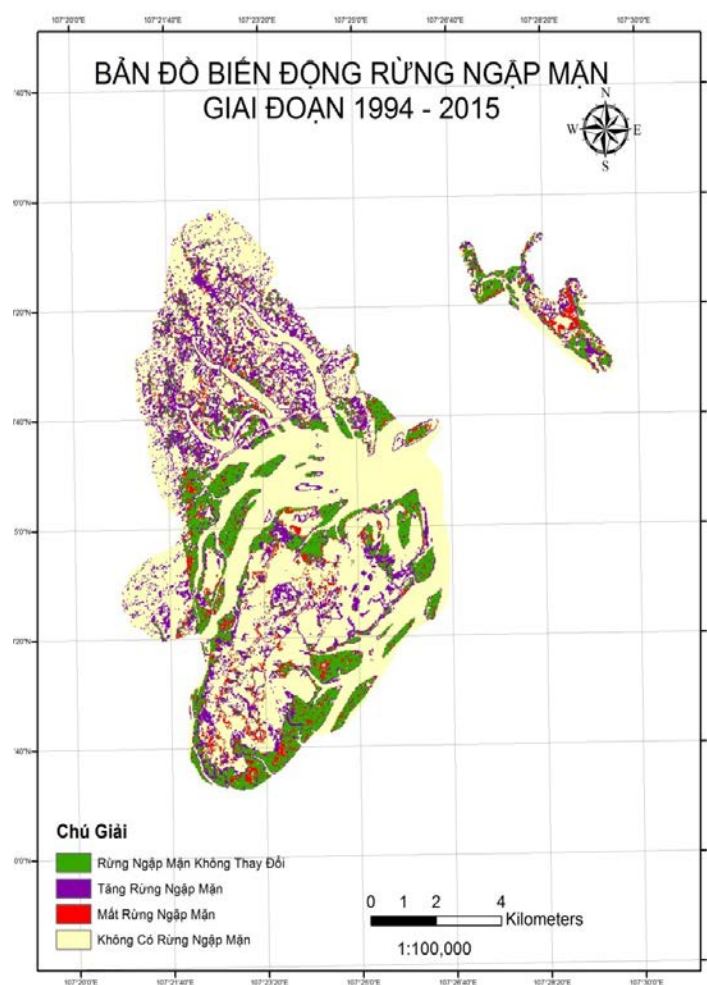
Đối tượng khác bao gồm ruộng, khu vực dân cư, đầm tôm, nước.

Giai đoạn 2001 - 2003: Ở giai đoạn này chứng kiến có sự giảm mạnh về diện tích rừng ngập mặn (giảm đi 701,2ha, tương đương 22,5%), phần lớn diện tích rừng ngập mặn được chuyển sang đầm nuôi tôm. Ví dụ ở khu vực Đồng Rui sau khi diện tích rừng ngập mặn được giao cho người dân, rừng ngập mặn bị chuyển đổi thành các đầm nuôi tôm, cây rừng nằm trong diện tích của đầm tôm bị chết hàng loạt do thiếu chế độ thủy triều, nguồn đất, nước bị ô nhiễm nặng, dẫn tới năng suất tôm giảm mạnh và nhiều diện tích nuôi tôm bị bỏ hoang sau đó.

Giai đoạn 2003 - 2008: Nhờ những nỗ lực trong công tác quản lý mà diện tích rừng ngập mặn được trồng thêm là 824,5ha.

Giai đoạn 2009 - 2010: Ở giai đoạn này, diện tích rừng ngập mặn giảm xuống (giảm đi 161,0ha) mà nguyên nhân chủ yếu là do người dân sau khi được giao rừng lại chỉ quan tâm đến lợi ích kinh tế, nên người dân địa phương đã phá rừng đắp đầm, khai thác các cây trong rừng ngập mặn làm củ đun, đẽo vỏ cây để nhuộm lưới chài, nuôi hải sản.

Giai đoạn 2010 - 2015: Giai đoạn này chứng kiến sự gia tăng diện tích rừng ngập mặn đáng kể (tăng thêm 910,8ha), bởi nhận thức được tầm quan trọng cũng như các giá trị của rừng ngập mặn mang lại, chính quyền địa phương đã tranh thủ huy động mọi nguồn lực để khôi phục và phát triển rừng ngập mặn. Được sự quan tâm giúp đỡ tài trợ của các tổ chức quốc tế, phi chính phủ, của các cơ quan như tổ chức KVT của Hà Lan, ACTMANG Nhật Bản, JICA, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Cục Bảo tồn đa dạng sinh học thuộc Bộ Tài nguyên Môi trường. Đặc biệt là Trung tâm Nghiên cứu Tài nguyên Môi trường - Đại học Quốc gia Hà Nội, và chương trình FGP - PTF của EC/UNDP đã phối hợp cử nhiều đoàn chuyên gia, nhiều cán bộ, các nhà khoa học quan tâm dành nhiều thời gian nghiên cứu hỗ trợ kinh phí, kỹ thuật. Nhờ đó diện tích rừng ngập mặn đã được tăng lên đáng kể từ giai đoạn 2010 - 2015 tổng diện tích rừng được tăng thêm là 910,8ha.



Hình 2: Biến động rừng ngập mặn huyện Tiên Yên, Quảng Ninh giai đoạn 1994 - 2015

Nhìn chung diện tích rừng ngập mặn giai đoạn từ năm 1994 - 2015 đã tăng lên đáng kể (tăng lên 523,2ha), song diện tích tăng lên chủ yếu là rừng ngập mặn được trồng theo các dự án, chất lượng còn thấp trong khi đó diện tích rừng tự nhiên bị mất đi là rất lớn. Nguyên nhân chủ yếu là do con người chuyển đất có rừng ngập mặn sang các mục đích sử dụng khác như đắp đầm nuôi tôm, khai thác cây làm củi đun, xây dựng các nhà máy xí nghiệp, khu chế xuất, khai thác hải sản thiếu quy hoạch. Bên cạnh đó là sự thiếu trách nhiệm, buông lỏng trong quản lý, bảo vệ các diện tích rừng của cộng đồng, các Ban quản lý thôn, của cấp Ủy, chính quyền hoặc vì những mục đích cá nhân khác.

4.3. Giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý rừng ngập mặn ven biển huyện Tiên Yên

Kết quả nghiên cứu cho thấy để quản lý, bảo vệ và phục hồi tốt những cánh rừng ngập mặn theo hướng phát triển bền vững cần phải có những giải pháp cụ thể và có tính thực tiễn cao. Bên cạnh đó, vai trò của rừng ngập mặn trong bối cảnh ảnh hưởng tác động của biến đổi khí hậu tới đời sống, kinh tế xã hội và môi trường sinh thái trong khu vực. Nghiên cứu đưa ra một số giải pháp cụ thể:

Nhóm giải pháp về công nghệ, kỹ thuật: Kết quả điều tra cho thấy năng lực và vai trò của các tổ chức cộng đồng chưa được phát huy tối đa, mặc dù khu vực nghiên cứu đã có nền móng cơ sở khôi phục và bảo vệ rừng ngập

mặn, đã có bộ phận chuyên trách, song mới chỉ dừng lại ở vai trò giám sát các hoạt động của chính mình dưới sự hỗ trợ từ các tổ chức bên ngoài. Do vậy, việc nâng cao năng lực cũng như đào tạo khả năng áp dụng những tiến bộ của khoa học kỹ thuật như sử dụng ảnh vệ tinh có độ phân giải cao kết hợp với các phần mềm chuyên dụng bản đồ để theo dõi giám sát, kiểm kê và cập nhật dữ liệu về hiện trạng rừng, đánh giá biến động rừng ngập mặn nhằm nâng cao hiệu quả quản lý rừng ngập mặn.

Hỗ trợ các giải pháp về kỹ thuật trồng, phục hồi và khả năng xúc tiến tái sinh rừng, hình thành các tổ chức giám sát định kỳ.

Nghiên cứu lựa chọn đa dạng loài cây ngập mặn trồng thích hợp với vùng sinh thái của từng địa phương. Nghiên cứu phương pháp trồng bằng cây con có bầu, giỏ tre, cây đủ lớn để có thể sống được trong điều kiện khó khăn vùng cửa sông ven biển, vùng xói lở mạnh.

Nhóm giải pháp về kinh tế - xã hội: Khu vực nghiên cứu có sự đa dạng về bản sắc dân tộc, nhiều dân tộc thiểu số sinh sống như dân tộc Dao, Sán Chỉ, Tày, Sán Dìu, Nùng, Hoa và dân tộc Thái, do vậy có nhiều hạn chế về trình độ nhận thức, trình độ dân trí và điều kiện kinh tế. Tuy nhiên, qua việc phỏng vấn người dân có thể thấy các hộ gia đình đều muốn phát triển kinh tế từ rừng ngập mặn, do vậy cần có những chính sách hỗ trợ vốn để khuyến khích sự tham gia của cộng đồng vào việc trồng và quản lý rừng ngập mặn. Phát triển cơ sở hạ tầng, phục vụ sản xuất và đời sống người dân trong vùng rừng ngập mặn.

Mở các lớp tập huấn, tham quan nhằm nâng cao nhận thức của cộng đồng về vai trò, ý nghĩa của rừng ngập mặn. Kết quả điều tra cho thấy thực trạng công tác tuyên truyền còn nhiều bất cập, trình độ dân trí và nhận thức của cộng đồng về rừng ngập mặn còn nhiều hạn chế, nhu cầu của cộng đồng trong việc tiếp cận

tài nguyên rừng ngập mặn cao, do vậy công tác truyền thông là phương pháp không thể thiếu được tại khu vực nghiên cứu. Khi nhận thức của cộng đồng được cải thiện, cơ hội tiếp cận với các nguồn tài nguyên rừng ngập mặn tăng lên, sự tiếp cận sẽ trở nên bền vững hơn và rừng sẽ được bảo vệ tốt hơn. Phát triển các mô hình nuôi trồng thủy sản hiệu quả và bền vững dưới tán rừng ngập mặn để tăng thu nhập cho người dân, ổn định đời sống. Đẩy mạnh công tác tuyên truyền nhằm nâng cao ý thức và khuyến khích sự tham gia của người dân tham gia hoạt động trồng rừng ngập mặn tại địa phương.

Nhóm giải pháp về chính sách và vốn: Diện tích rừng ngập mặn bị mất đi một phần là do nhận thức của người dân chưa tốt nhưng quan trọng nhất vẫn là do họ muốn cải thiện chất lượng cuộc sống bằng việc khai thác và nuôi trồng thủy sản. Bởi vậy, muốn trồng và bảo vệ rừng ngập mặn, chính quyền địa phương cần phải có những dự án và chính sách nhằm hỗ trợ người dân về phát triển kinh tế và sinh kế như hỗ trợ kinh phí cho quy hoạch tổng thể bảo vệ và phục hồi rừng ngập mặn trên phạm vi toàn huyện.

Tăng cường sự tham gia của các tổ chức cộng đồng địa phương: Hình thành các tổ chức cấp thôn trực tiếp tham gia quản lý, bảo vệ và phát triển rừng ngập mặn. Hỗ trợ kinh phí để xây dựng một số mô hình nuôi trồng thủy hải sản bền vững dưới tán rừng, mô hình phát triển nông nghiệp, chăn nuôi nhằm nâng cao mức sống cho nông dân để từ đó giảm áp lực vào rừng.

Tăng cường vận động để thu hút sự đầu tư và sử dụng có hiệu quả các nguồn vốn của tổ chức quốc tế, nguồn vốn ODA nhằm phục hồi và phát triển rừng ngập mặn, duy trì tính bảo tồn đa dạng sinh học rừng ngập mặn, xóa đói giảm nghèo và cải thiện sinh kế của người dân sống dựa vào rừng.

V. KẾT LUẬN

Diện tích rừng ngập mặn ven biển huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh năm 1994 là 3021,6ha và đối tượng khác là 7929,7ha, trong khi đó diện tích rừng ngập mặn năm 2015 là 3544,8ha và 7172,6ha là đối tượng khác. Độ chính xác của bản đồ thấp nhất là 83% (năm 2010) và cao nhất 92% vào năm 2015. Kết quả cho thấy có thể sử dụng dữ liệu ảnh viễn thám Landsat đa thời gian để đánh giá biến động diện tích rừng ngập mặn.

Diện tích rừng ngập mặn giai đoạn 1994 - 2015 tăng thêm 523,2ha, xong chất lượng diện tích rừng tăng lên chưa cao và đa số là rừng ngập mặn được trồng theo các dự án, nhưng bên cạnh đó diện tích rừng ngập mặn tự nhiên mất đi khá nhiều. Tuy nhiên, nếu nhìn vào từng giai đoạn cụ thể cho thấy diện tích rừng

ngập mặn mất đi rất nhiều, đặc biệt là giai đoạn 2001 - 2003 và 2008 - 2009. Nguyên nhân diện tích rừng ngập mặn khu vực nghiên cứu giảm chủ yếu là do người dân chuyển diện tích rừng ngập mặn được giao sang nuôi thủy hải sản.

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu, đề tài đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả bảo vệ và phát triển rừng ngập mặn ven biển khu vực nghiên cứu, gồm nhóm giải pháp về quản lý, nhóm giải pháp về công tác trồng rừng, kỹ thuật và kinh tế xã hội.

Cần có các nghiên cứu sâu rộng hơn về biến động và sinh khối, thành phần loài, cấu trúc rừng ngập mặn. Ngoài ra, cần sử dụng nhiều chuỗi ảnh viễn thám đa thời gian với độ phân giải cao hơn trong nghiên cứu biến động rừng ngập mặn hay sử dụng đất ven biển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alsaaidh, B., Al - Hanbali, A, Tateishi, R., Kobayashi, T., Hoan, N.T, 2013. Mangrove forest mapping in the Southern Part of Japan using Landsat EMT+ with DEM. *Journal of Geographic Information System* 5:369 - 377.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2014. Quyết định về việc công bố hiện trạng rừng toàn quốc năm 2013, Số 3322/QĐ-BNN-TCLN, Hà Nội..
3. Hai - Hoa, N, 2014. The relation of coastal mangrove changes and adjacent land - use: A review in Southeast Asia and Kien Giang, Vietnam. *Ocean and Coastal Management* 90:1 - 10.
4. Hai - Hoa, N., McAlpine, C., Pullar, D., Duke, N.C., Johansen, K, 2013. The relationship of spatial - temporal changes in fringe mangrove extent and adjacent land - use: case study of Kien Giang coast, Vietnam. *Ocean & Coastal Management* 76:12 - 22.
5. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình, Ngô Kim Khôi, 2006. Giáo trình phân tích thống kê trong lâm nghiệp, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
6. Phan Nguyên Hồng, 2003. Những nguyên nhân làm suy thoái rừng ngập mặn - Một số phương hướng sử dụng bền vững tài nguyên và môi trường vùng cửa sông ven biển. Tuyến tập hội thảo "Thực trạng và giải pháp cho việc bảo vệ bền vững và phát triển rừng ngập mặn ở Việt Nam". Vụ Chính sách Nông nghiệp và Phát triển nông thôn - Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Tam Đảo, 29/4/2003: 15 trang.

Người thẩm định : PGS.TS. Ngô Đình Quế