

# HIỆN TRẠNG SUY THOÁI HỆ SINH THÁI RỪNG NGẬP MẶN TẠI HUYỆN TIÊN YÊN, TỈNH QUẢNG NINH

Hoàng Thị Hà<sup>1</sup>, Nguyễn Khắc Thành<sup>1</sup>, Phạm Hồng Tính<sup>1</sup>,  
Bùi Thanh Huyền<sup>2</sup>, Trần Đăng Hùng<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

<sup>2</sup>Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội

<sup>3</sup>Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

## Tóm tắt

Bài báo đã đánh giá biến động diện tích và xu hướng thay đổi chất lượng rừng ngập mặn huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2000 - 2020 bằng viễn thám và GIS với tư liệu ảnh Landsat. Kết quả nghiên cứu cho thấy trong giai đoạn 2000 - 2020, tổng diện tích rừng ngập mặn tại huyện Tiên Yên giảm 89,4 ha. Trong đó, giai đoạn năm 2010 - 2020, diện tích rừng ngập mặn suy giảm 47,6 ha. Kết quả phân tích chất lượng rừng ngập mặn cho thấy, chất lượng rừng ngập mặn cũng bị suy thoái (suy giảm chất lượng) đáng kể, đặc biệt là xã Đông Ngũ với tỷ lệ rừng bị suy thoái cao nhất là 46 %, xã Hải Lạng, Đông Hải, Tiên Lãng lần lượt là 27,2 %, 23,6 %, 16,5 % và thấp nhất là xã Đông Rui có tỷ lệ 16,2 %. Sự suy giảm về diện tích và chất lượng rừng ngập mặn huyện Tiên Yên chủ yếu là do chuyển đổi mục đích sử dụng đất sang nuôi trồng thủy sản, nông nghiệp và cơ sở hạ tầng. Để bảo tồn và phát triển rừng ngập mặn cần có các giải pháp tổng hợp về kinh tế - xã hội và kỹ thuật. Trong đó, cần lồng ghép các kế hoạch bảo vệ rừng ngập mặn với mục tiêu, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của địa phương.

**Từ khoá:** Rừng ngập mặn; Suy thoái; Landsat; Tiên Yên.

## Abstract

### *Mangrove degradation in Tien Yen district, Quang Ninh province*

*Changes in mangrove areas and quality in Tien Yen district, Quang Ninh province between 2000 and 2020 were evaluated by using remote sensing and GIS with Landsat data. The study results showed that the total mangrove area in Tien Yen district decreased by 89.4 ha from 2000 to 2020, of which 47.6 ha of mangrove forest were lost in 2010 - 2020. Mangrove quality had also substantially degraded in Tien Yen district, especially in Dong Ngu commune with the highest mangrove degradation rate (46 %). Hai Lang, Dong Hai and Tien Lang communes had mangrove degradation rates of 27.2 %, 23.6 % and 16.5 %, respectively. Dong Rui commune had the lowest mangrove degradation rate (16.2 %). The major reason for the degradation of mangrove areas and quality in Tien Yen district was the conversion of mangroves to aquaculture, agriculture and infrastructure. Hence, comprehensive socio - economic and technological solutions are required to preserve and develop mangrove forests there. Plans for mangrove conservation must be integrated with those for regional socio - economic development.*

**Keywords:** Mangroves; Degradation; Landsat; Tien Yen district.

## **1. Mở đầu**

Huyện Tiên Yên (tỉnh Quảng Ninh) được đánh giá là nơi có diện tích rừng ngập mặn (RNM) phát triển với diện tích lớn hơn so với các khu vực khác thuộc ven biển miền Bắc Việt Nam [3]. Tuy nhiên, cùng với sự phát triển kinh tế - xã hội trong những năm gần đây, hệ sinh thái RNM tại huyện Tiên Yên đã bị tác động nghiêm trọng và có xu hướng suy giảm về cả diện tích và chất lượng do chuyển đổi cơ cấu sản xuất nông, lâm, ngư nghiệp, đặc biệt là phát triển nuôi trồng thủy hải sản, nhu cầu xây dựng phát triển các khu dân cư, sản xuất nông nghiệp, các dịch vụ, công nghiệp,...

Tư liệu viễn thám với khả năng cập nhật và đồng bộ về thông tin, tính khái quát hóa tự nhiên các đối tượng và khả năng phủ trùm rộng, cùng với sự phát triển mạnh về công nghệ như cung cấp thông tin ngày càng nhanh chóng, chính xác hơn, đã đem lại giá trị của phương pháp bản đồ trong nghiên cứu mối quan hệ và tác động qua lại của các đối tượng, các hiện tượng tự nhiên. Hệ thống thông tin địa lý có khả năng thu thập, cập nhật, quản trị và phân tích, thể hiện dữ liệu địa lý phục vụ các bài toán ứng dụng có liên quan tới vị trí địa lý của các đối tượng trên bề mặt trái đất là công cụ hỗ trợ đắc lực cho công tác quản lý, quy hoạch tài nguyên thiên nhiên và môi trường. Đặc biệt, đối với hệ sinh thái đặc thù như RNM, việc áp dụng công cụ nhằm nghiên cứu đánh giá biến động và sự suy thoái RNM là vô cùng cần thiết, góp phần cung cấp kết quả chính xác, kịp thời và khách quan cho việc hỗ trợ các nhà quản lý đưa ra các quyết định kịp thời và hiệu quả.

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu về sự biến động diện tích và chất lượng RNM dựa trên chỉ số thực vật NVDI từ ảnh vệ tinh Landsat cho khu vực huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh. Các nguyên nhân mất và suy thoái RNM cũng được đánh giá, từ đó đề xuất một số nhóm giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả bảo vệ và phát triển rừng ngập mặn ven biển khu vực nghiên cứu.

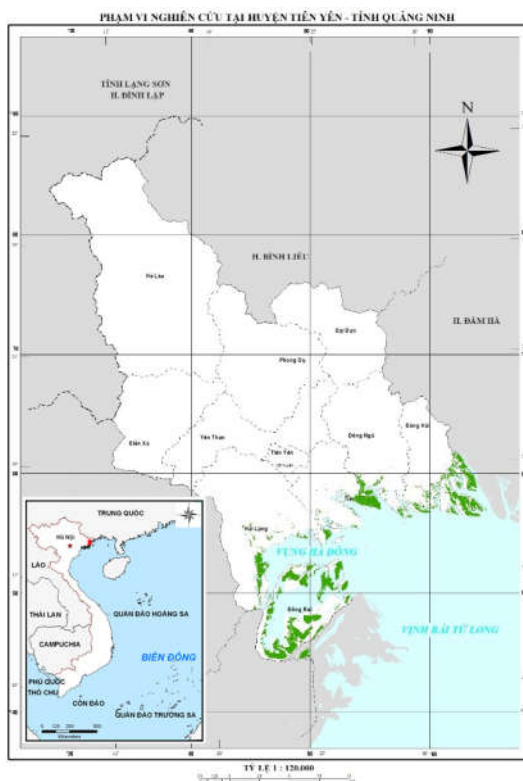
## **2. Địa điểm và phương pháp nghiên cứu**

Nghiên cứu được thực hiện tại khu vực ven biển huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh bao gồm các xã: Đông Rui, Hải Lạng, Tiên Lãng, Đông Ngũ và Đông Hải (Hình 1). Dữ liệu ảnh Landsat giai đoạn 2000, 2010 và năm 2020 từ cơ sở dữ liệu của Cơ quan vũ trụ Mỹ (<http://earthexplorer.usgs.gov/>) được giải đoán bằng khóa phân loại dựa trên dữ liệu điều tra thực địa gồm các lớp: Nuôi trồng thủy sản, sản xuất nông nghiệp, công trình hạ tầng, bãi bồi, mặt nước, rừng ngập mặn và rừng khác [6] cho khu vực nghiên cứu.

Chất lượng RNM (của từng giai đoạn 2000, 2010 và 2020) trên mỗi đơn vị ảnh sau đó được đánh giá và phân loại thành các trạng thái tốt, trung bình và xấu, dựa vào sự phân chia giá trị NDVI theo các ngưỡng tương ứng (Bảng 1). Công thức tính chỉ số NDVI:

$$NDVI = \frac{\text{BandNIR} - \text{BandRED}}{\text{BandNIR} + \text{BandRED}}$$

Trong đó: NIR là băng phổ cận hồng ngoại RED là băng phổ thuộc lớp sóng màu đỏ. Kết quả giải đoán ảnh và đánh giá chất lượng RNM sau đó được chồng xếp để đánh giá sự biến động diện tích và chất lượng RNM cho các giai đoạn 2000 - 2010 và 2010 - 2020. Các bước thu thập, xử lý ảnh Landsat được thực hiện bằng công cụ Google Earth Engine [2, 6].



**Hình 1: Khu vực nghiên cứu**

**Bảng 1. Phân loại chất lượng rừng ngập mặn theo ngưỡng chỉ số thực vật (NVDI)**

Phân loại	Trạng thái RNM	Ngưỡng chỉ số NVDI
1	Xấu	< 0,23
2	Trung bình	0,23 - 0,55
3	Tốt	> 0,55

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Biến động diện tích rừng ngập mặn tại huyện Tiên Yên

Kết quả giải đoán ảnh vệ tinh cho thấy, diện tích RNM tại huyện Tiên Yên có xu hướng giảm từ 2257,1 ha (năm 2000) xuống còn 2215,37 ha (năm 2010) và 2167,74 ha (năm 2020) (Bảng 2).

Các kết quả phân tích và đánh giá, điều tra thực địa về hiện trạng RNM, những tác động của điều kiện tự nhiên, các hoạt động kinh tế - xã hội đã được thực hiện để kiểm chứng và xác định nguyên nhân suy thoái diện tích RNM tại khu vực nghiên cứu.

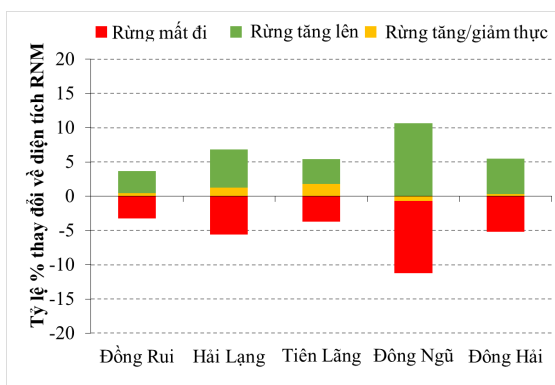
**Bảng 2. Diện tích rừng ngập mặn giai đoạn 2000 - 2020**

Đơn vị hành chính	Diện tích rừng ngập mặn (ha)		
	2000	2010	2020
Đông Rui	1042,6	1036,82	1015,59
Hải Lạng	261,1	250,98	242,51
Tiên Lãng	274,5	272,32	268,32
Đông Ngũ	68,5	63,29	63,68
Đông Hải	610,5	591,97	577,65
<b>Tổng số (H. Tiên Yên)</b>	<b>2257,1</b>	<b>2215,37</b>	<b>2167,74</b>

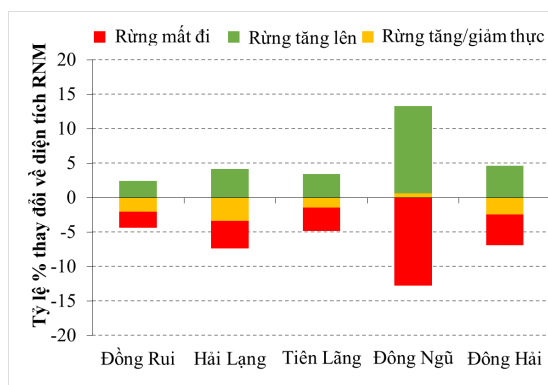
## Nghiên cứu

Trong giai đoạn năm 2000 - 2010, tỷ lệ thay đổi RNM có sự chênh lệch giữa các xã. Trong đó, xã Đông Ngũ có tỷ lệ rừng tăng thêm nhiều nhất (10,63 %) và tỷ lệ rừng mất đi cũng lớn (11,27 %), tỷ lệ rừng giảm thực khoảng 0,7 %. Ngoài ra các xã còn lại có tỷ lệ thay đổi về diện tích RNM nhưng sự biến động không lớn và có xu hướng thay đổi tích cực, có nghĩa là diện tích rừng tăng thêm nhiều hơn diện tích rừng mất đi. Cụ

thể, tại giai đoạn 2000 - 2010, tỷ lệ rừng tăng thực tại các xã Đông Rui (0,44 %), Hải Lạng (1,25 %), Tiên Lãng (1,78 %) và Đông Hải (0,3 %). Như vậy, trong giai đoạn 2000 - 2010, diện tích RNM hầu hết các xã thuộc huyện Tiên Yên có xu hướng ổn định, diện tích rừng bị mất đi đã được trồng, hoặc tái sinh tại những khu vực diện tích khác. Chỉ duy nhất xã Đông Ngũ, diện tích có xu hướng giảm (Hình 2a).



a) Giai đoạn 2000 - 2010



b) Giai đoạn 2010 - 2020

Hình 2: Tỷ lệ thay đổi diện tích rừng ngập mặn tại huyện Tiên Yên

Giai đoạn 2010 - 2020, diện tích RNM có xu hướng giảm nhiều hơn. Diện tích RNM giảm ở 04/05 xã (Đông Rui giảm 2,05 %; Hải Lạng giảm 3,4 %; Tiên Lãng giảm 1,5 % và Đông Hải giảm 2,4 %), chỉ còn một xã Đông Ngũ có diện tích RNM tăng 0,61 % (Hình 2b).

### 3.2. Thay đổi chất lượng rừng ngập mặn tại huyện Tiên Yên

Biểu đồ Hình 3a cho thấy sự thay đổi rõ rệt về chất lượng rừng ngập mặn giai đoạn 2000 - 2010. Tỷ lệ rừng ngập mặn phát triển ổn định tập trung tại các xã: Đông Rui (63,2 %), Hải Lạng (56,5 %) và Tiên Lãng (61,1 %). Xã Đông Ngũ và Đông Hải có tỷ lệ rừng phát triển ổn định thấp hơn dưới 50 %, tuy nhiên có tỷ lệ rừng suy thoái cao nhất là 51,1 % (Đông Ngũ) và 50,9 % (Đông Hải). Ba xã còn lại

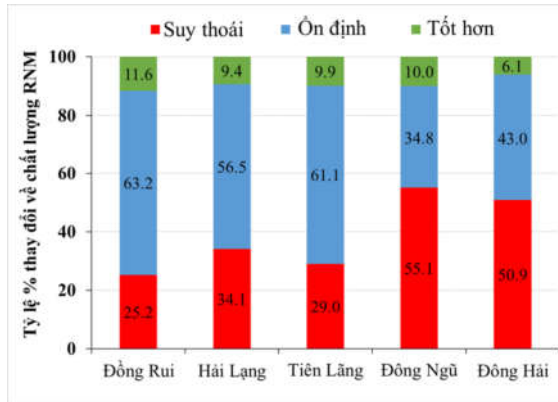
tỷ lệ rừng suy thoái thấp hơn là Đông Rui (25,20 %), Hải Lạng (34,1 %), Tiên Lãng (29 %). Qua quá trình phân tích cũng cho thấy các xã Đông Rui, Hải Lạng, Tiên Lãng có tỷ lệ rừng phát triển ổn định khá cao, tỷ lệ rừng tốt lên cũng đang có xu hướng tăng từ 6 - 12 %.

Giai đoạn 2010 - 2020, chất lượng rừng ngập mặn tại huyện Tiên Yên có tỷ lệ thay đổi khá cao theo xu hướng ổn định và tốt lên (Hình 3b). Trong đó, diện tích rừng có chất lượng ổn định đạt 05/05 xã: Đông Rui (61,1 %); Hải Lạng (57,8 %); Tiên Lãng (60,8 %); Đông Ngũ (43,9 %) và Đông Hải (34,5 %). So với giai đoạn năm 2000 - 2010, giai đoạn này có tỷ lệ rừng tốt hơn cao (trên 26 %), lớn nhất là xã Đông Hải, với tỷ lệ rừng tốt đạt tới 58 %. Ba xã còn lại là Đông Rui, Tiên Lãng và Hải Lạng đạt khoảng

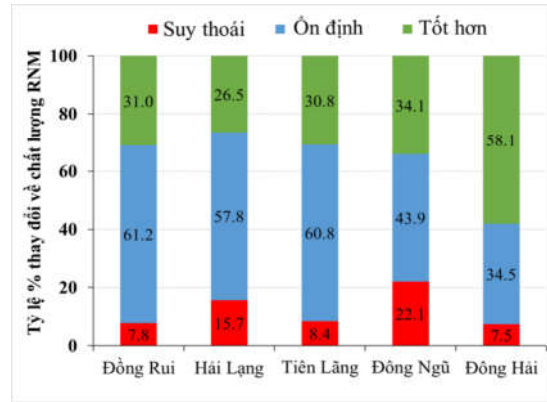


30 %. Do ở giai đoạn này chất lượng rừng ngập mặn được chú trọng phục hồi chính vì vậy tỷ lệ rừng bị suy thoái cũng giảm đáng kể so với giai đoạn trước. Cụ thể, tỷ lệ rừng bị suy thoái chỉ còn dưới

7 % tại ba xã là Đồng Rui, Tiên Lãng và Đông Hải. Ngoài ra, tỷ lệ rừng suy thoái tại xã Hải Lạng và Đông Ngũ còn khá cao với tỷ lệ suy thoái lần lượt là 15,7 % và 22 %.



a) Giai đoạn 2000 - 2010



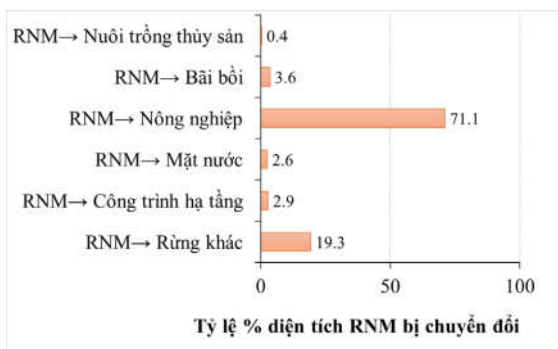
b) Giai đoạn 2010 - 2020

**Hình 3: Tỷ lệ thay đổi về chất lượng rừng ngập mặn huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2000 - 2020**

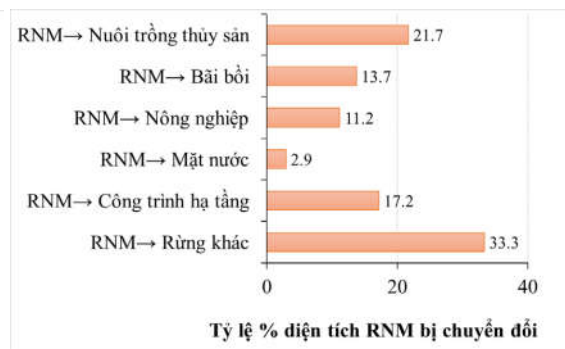
Trong giai đoạn năm 2000 - 2020, rừng ngập mặn huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh có tỷ lệ rừng ổn định đạt từ 39,1 % đến 64 %, tỷ lệ rừng bị suy thoái trong khoảng 16 % đến 46 % và tỷ lệ rừng tốt hơn là 15 - 27 %. Trong đó, rừng suy thoái cao nhất tại xã Đông Ngũ (45,6 %) rừng ổn định thấp nhất là 39 %. Xã Hải Lạng và Đông Hải cũng có tỷ lệ rừng suy thoái khá cao với tỷ lệ lần lượt là 23 - 27 %, tỷ lệ rừng suy thoái thấp nhất là Đồng Rui với 16,2 %.

### 3.3. Nguyên nhân suy giảm rừng ngập mặn tại huyện Tiên Yên

Rừng ngập mặn tại huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh bị suy thoái do cả nguyên nhân tự nhiên và hoạt động của con người. Chuyển đổi RNM sang các mục đích nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là nuôi tôm, hoạt động khai thác nguồn lợi thủy sản, sản xuất nông nghiệp hay xây dựng các cơ sở hạ tầng là một trong những nguyên nhân chính làm suy giảm diện tích RNM của huyện Tiên Yên.



a) Tỷ lệ % diện tích rừng ngập mặn bị chuyển đổi mục đích sử dụng giai đoạn 2000 - 2010



b) Tỷ lệ % diện tích rừng ngập mặn bị chuyển đổi mục đích sử dụng giai đoạn 2010 - 2020

**Hình 4: Tỷ lệ diện tích rừng ngập mặn bị chuyển đổi mục đích sử dụng**

## Nghiên cứu

Kết quả phân tích cho thấy, giai đoạn 2000 - 2010 có tới 71,1 % diện tích RNM mất đi do chuyển đổi sang nông nghiệp (Hình 4a) và giảm còn 11,2 % giai đoạn 2010 - 2020 (Hình 4b). Ngoài ra, tỷ lệ diện tích rừng ngập mặn chuyển sang nuôi trồng thủy sản tăng qua các năm thể hiện ở tỷ lệ chuyển đổi là 0,4 % (2000 - 2010) và tăng lên 21,7 % (2010 - 2020). Ngoài ra, RNM tại khu vực huyện Tiên Yên còn chuyển đổi sang các mục đích khác với tỷ lệ chuyển đổi khá cao trong giai đoạn 2010 - 2020 như: Xây dựng cơ sở hạ tầng (17,2 %) và rừng khác (33,3 %).

Quá trình khảo sát thực địa cũng cho thấy, tại khu vực RNM tại huyện Tiên Yên có nhiều đầm nuôi thủy sản công nghiệp, đặc biệt là nuôi tôm (Hình 5b) được đầu tư cơ sở hạ tầng, máy móc, công nghệ khá tốt. Tuy nhiên, hiện nay nhiều đầm nuôi công nghiệp bị bỏ hoang do nuôi thủy sản bị thất thu, dịch bệnh. Vì vậy các diện tích đầm nuôi này cũng không thể bồi lắng, cải tạo bãi bồi. Ngoài ra, nhiều đầm nuôi của các hộ dân trước đây được mở rộng nhờ việc khai phá diện tích rừng ngập mặn, đặc biệt là xu hướng nuôi tôm những năm 2001 - 2003 [5] cũng bị bỏ hoang. Cùng với đó là các đầm nuôi tự nhiên, đầm nuôi nguyên thổ bị phá, mở rộng thành một đầm lớn, nạo vét phá đầm, phá đồi để làm khu nuôi mới cũng đã tác động đến chất lượng rừng ngập mặn, đặc biệt là xã Đông Rui (Hình 5d).

Ngoài việc nuôi trồng thủy sản, sinh kế của người dân 05 xã ven biển huyện Tiên Yên chủ yếu là lao động ngư nghiệp trực tiếp khai thác nguồn lợi trên bãi triều RNM (Hình 5c). Việc khai thác không hợp lý và các thói quen cũ như: Chặt phá rừng phục vụ các sinh hoạt ngày thường, đánh

bắt thủy sản bừa bãi, sử dụng các dụng cụ đánh bắt không bền vững làm ảnh hưởng đến hệ sinh thái RNM. Nhiều loại thủy sản có giá trị kinh tế và đa dạng sinh học cao đã không còn thích nghi được trên các khu vực bãi triều của huyện

Hiện nay, với mục tiêu phân đấu xây dựng nông thôn mới, việc xây dựng các công trình cơ sở hạ tầng được chú trọng đầu tư như: Cầu, đường đê, trung tâm văn hóa, bến neo đậu tàu thuyền, công trình thủy lợi phục vụ nông nghiệp,... Trong số đó, có không ít các công trình được xây dựng trên đất RNM, thể hiện ở tỷ lệ chuyển đổi diện tích từ rừng ngập mặn sang công trình cơ sở hạ tầng là 17,2 % giai đoạn 2010 - 2020.

### ***3.4. Một số giải pháp bảo tồn và phát triển rừng ngập mặn tại huyện Tiên Yên***

Dựa trên các kết quả nghiên cứu và điều tra thực địa tại khu vực rừng ngập mặn huyện Tiên Yên cho thấy RNM đang có dấu hiệu suy giảm về diện tích và chất lượng. Chính vì vậy các cơ quan lý cần phải đưa ra những kế hoạch hành động cụ thể để thực hiện các mục tiêu phát triển và bảo tồn RNM. Trong đó, cần lồng ghép mục tiêu bảo tồn RNM với quy hoạch phát triển kinh tế xã hội, ưu tiên bảo tồn và phát triển các hệ sinh thái tự nhiên, tăng cường khả năng thích nghi với biến đổi khí hậu trong tương lai. Một số giải pháp cụ thể như sau:

Hoàn thiện các quy định và thực hiện quy hoạch chi tiết các dạng tài nguyên đất đai, rừng ngập mặn, động thực vật, khu du lịch, giao thông; Bổ sung các chính sách, quy định về sử dụng hệ sinh thái rừng ngập mặn trong việc nuôi trồng, khai thác thủy hải sản, đặc biệt là nuôi tôm công nghiệp

và nuôi quảng canh ở một số xã như Đồng Rui, Đông Ngũ, Tiên Lãng,... Đồng thời, cần có những chính sách cụ thể để khuyến khích, hỗ trợ và tạo điều kiện cho các doanh nghiệp đến khảo sát, tìm hiểu cơ hội đầu tư phát triển du lịch trải nghiệm, du lịch cộng đồng, góp phần tạo việc làm, tăng thu nhập cho người dân địa phương.

Hỗ trợ vốn cho người dân mở rộng các mô hình sinh kế kết hợp bảo vệ RNM. Trong đó, cần có hỗ trợ về giống, cây trồng, kỹ thuật để xây dựng thương hiệu và đưa nhiều sản phẩm của địa phương ra thị trường, điển hình là một số mô hình như nuôi tôm sinh thái, nuôi trứng vịt biển, nuôi ong,... Đồng thời, thu hút các doanh nghiệp địa phương đầu tư và tạo thị trường tiêu thụ sản phẩm đầu ra từ quá trình sản xuất, tạo thị trường khép

kín đảm bảo lợi ích cộng đồng. Góp phần tạo sinh kế bền vững cho người dân địa phương, phát huy được những giá trị mà dịch vụ hệ sinh thái RNM đem lại.

Các diện tích đầm nuôi bị bỏ hoang, đặc biệt là các đầm nuôi quảng canh tự nhiên cần áp dụng những biện pháp kỹ thuật phù hợp để cải tạo môi trường, thực hiện khoanh nuôi tái sinh và phục hồi RNM bằng cách phá bỏ bờ đầm, san lấp mặt bằng, làm gia tăng tốc độ bồi lắng, tăng khả năng tái sinh tự nhiên của cây rừng (Hình 5a). Ngoài ra, địa phương cần đầu tư hỗ trợ xây dựng vườn ươm cây giống giảm được giá thành sản phẩm và giảm được các rủi ro khi trồng rừng bằng quả, đồng thời cộng đồng dân cư có thêm thu nhập nhờ vào bán cây giống và có thêm kinh phí bảo vệ rừng.



***Hình 5: Cải tạo và phục hồi rừng ngập mặn tại các ao nuôi trồng đã dừng hoạt động (a), Đầm nuôi thủy sản công nghiệp (b), Khai thác nguồn lợi từ RNM (c) và Thu hẹp diện tích rừng để tạo đầm nuôi mới xã Đồng Rui (d)***



## Nghiên cứu

Bên cạnh đó cần chú trọng đầu tư cho giáo dục nâng cao nhận thức về vai trò, giá trị các dịch vụ hệ sinh thái mà RNM đem lại. Đưa việc giáo dục bảo vệ RNM vào nhà trường, bồi dưỡng các cán bộ địa phương, áp dụng khoa học công nghệ tiên tiến trong nuôi trồng thủy sản. Tăng cường đầu tư một số đề án nghiên cứu có tính chuyên sâu về hệ sinh thái RNM, đặc biệt là việc giám sát chất lượng RNM, ngăn chặn kịp thời các hành vi xâm phạm tới sự phát triển của RNM. Khuyến khích sự tham gia góp mặt của cộng đồng địa phương trong công tác quản lý rừng, các hoạt động bảo vệ, phục hồi RNM.

### 4. Kết luận

RNM huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh có xu hướng suy giảm về diện tích trong giai đoạn 2000 - 2020 (89,4 ha). Ngoài ra, chất lượng rừng ngập mặn cũng bị suy thoái đáng kể, đặc biệt là xã Đông Ngũ với tỷ lệ rừng bị suy thoái cao nhất (46 %), tiếp theo là xã Hải Lạng và xã Đông Hải (khoảng 23 - 27 %) và thấp nhất là xã Tiên Lãng và xã Đồng Rui (khoảng 16 - 17 %). Diện tích và chất lượng rừng ngập mặn bị suy giảm chủ yếu do chuyển đổi mục đích sử dụng sang nuôi trồng thủy sản, nông nghiệp và xây dựng cơ sở hạ tầng. Các hoạt động sinh kế của người dân và sự tác động của biến đổi khí hậu cũng tác động tiêu cực, làm suy giảm diện tích và suy thoái chất lượng RNM. Để đạt bảo tồn và phát triển RNM bền vững,

các cơ quan quản lý tại địa phương cần có những quy hoạch và kế hoạch hành động cụ thể cho phát triển kinh tế - xã hội. Đồng thời, tăng cường sự phối hợp giữa các bên liên quan, thực hiện cơ chế đồng quản lý RNM đối với người dân, vừa góp phần tạo sinh kế, tăng gia sản xuất, tạo thu nhập, vừa bảo vệ và phát triển RNM.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Aburas M. M., Abdullah S. H., Ramli M. F. and Ash'aari Z. H. (2015). *Measuring land cover change in Seremban, Malaysia using NDVI index*. Procedia Environmental Sciences 30: 238 - 243.

[2]. Gorelick N., Hancher M., Dixon M et al. (2017). *Google Earth Engine: Planetary - scale geospatial analysis for everyone*. Remote Sens Environ 202:18 - 27.

[3]. Hạt kiểm lâm huyện Tiên Yên (2019). *Báo cáo công tác kiểm kê rừng huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh từ năm 2000 đến năm 2019*.

[4]. Meneses - Tovar C. L. (2011). *NDVI as indicator of degradation*. Unasyuva 238, Vol. 62, 2011/2.

[5]. Nguyễn Hải Hòa (2016). *Ứng dụng viễn thám Landsat đa thời gian và GIS đánh giá biến động diện tích rừng ngập mặn ven biển huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 1994 - 2015*. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp 1/2016: 4208 - 4217.

[6]. Tinh P. H., MacKenzie R. A., Hung T. D et al. (2022). *Distribution and drivers of Vietnam mangrove deforestation from 2000 to 2020*. Mitig Adapt Strateg Glob Change 27: 29.

Ngày nhận bài: 12/7/2022; Ngày chấp nhận đăng: 27/9/2022