

RESEARCH AND ASSESSMENT OF MANGROVES CHANGE ALONG THE COAST OF THAI BINH PROVINCE USING REMOTE SENSING AND GIS TECHNOLOGY

Duong Thi Loi

Hanoi National University of Education

| ARTICLE INFO | ABSTRACT |
|--|--|
| <p>Received: 29/11/2022</p> <p>Revised: 24/02/2023</p> <p>Published: 24/02/2023</p> | <p>Mangroves play an important role and are considered "steel shields" in the coastal area of each country. Climate change and inappropriate exploitation are the main causes of the decline in mangrove areas in many parts of the world. The purpose of this study is to monitor changes in mangrove forests along the coast of Thai Binh province in the period 2000 to 2020. Landsat image data for the years 2000, 2010, and 2020 were processed and interpreted by Envi software to identify the current status of mangroves in the study area. The spatial analysis function in GIS was used to build a matrix and map of mangrove changes in the above period. The results show that the area of mangroves had a strong fluctuation in the two districts of Thai Thuy and Tien Hai, in which mangroves tended to decrease in the period 2000-2010 and recover again in the period 2010-2020. The research results provide a valuable reference for the management and protection of mangroves in Thai Binh province.</p> |
| <p>KEYWORDS</p> <p>Mangrove forest</p> <p>GIS</p> <p>Remote sensing</p> <p>Mangrove forest change</p> <p>Thai Binh province</p> | |

NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG RỪNG NGẬP MẶN VEN BIỂN THÁI BÌNH BẰNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM VÀ GIS

Dương Thị Lợi

Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

| THÔNG TIN BÀI BÁO | TÓM TẮT |
|---|---|
| <p>Ngày nhận bài: 29/11/2022</p> <p>Ngày hoàn thiện: 24/02/2023</p> <p>Ngày đăng: 24/02/2023</p> | <p>Rừng ngập mặn đóng vai trò quan trọng và được xem là “lá chắn thép” ở khu vực ven biển đối với mỗi quốc gia. Biến đổi khí hậu và khai thác sử dụng không hợp lý là những nguyên nhân chính dẫn đến sự suy giảm diện tích rừng ngập mặn ở nhiều nơi trên thế giới. Mục đích của nghiên cứu này là giám sát biến động rừng ngập mặn ven biển tỉnh Thái Bình giai đoạn 2000 – 2020. Dữ liệu ảnh Landsat các năm 2000, 2010 và 2020 được xử lý và giải đoán bằng phần mềm Envi để thấy được hiện trạng rừng ngập mặn tại khu vực nghiên cứu. Chức năng phân tích không gian trong GIS được sử dụng để xây dựng ma trận và bản đồ biến động rừng ngập mặn trong giai đoạn trên. Kết quả cho thấy diện tích rừng ngập mặn có sự biến động mạnh tại hai huyện Thái Thụy và Tiền Hải, trong đó rừng ngập mặn có xu hướng giảm trong giai đoạn 2000-2010 và được phục hồi trở lại trong giai đoạn 2010-2020. Kết quả nghiên cứu cung cấp một tài liệu tham khảo có giá trị phục vụ cho công tác quản lý và bảo vệ rừng ngập mặn tại tỉnh Thái Bình.</p> |
| <p>TỪ KHÓA</p> <p>Rừng ngập mặn</p> <p>GIS</p> <p>Viễn thám</p> <p>Biến động rừng ngập mặn</p> <p>Tỉnh Thái Bình</p> | |

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.6992>

Email: duongloi1710@gmail.com

1. Đặt vấn đề

Rừng ngập mặn giữ vai trò rất quan trọng đối với khu vực ven biển. Bên cạnh việc cung cấp một lượng ôxi dồi dào, giúp điều hòa không khí như các loại rừng khác, rừng ngập mặn còn giúp phòng ngừa và giảm thiểu thiệt hại của các loại thiên tai xuất phát từ biển như bão, sóng thần, nạn cát bay, cát chảy [1]-[3]. Rừng ngập mặn cũng đem lại một nguồn lợi kinh tế đáng kể qua hệ sinh thái dưới tán rừng. Nhờ những điều kiện thuận lợi về mặt tự nhiên, người dân ven biển có thể dễ dàng phát triển các loại mô hình kinh tế nuôi trồng thủy hải sản dưới tán cây rừng, đem lại thu nhập vô cùng lớn [4]-[6].

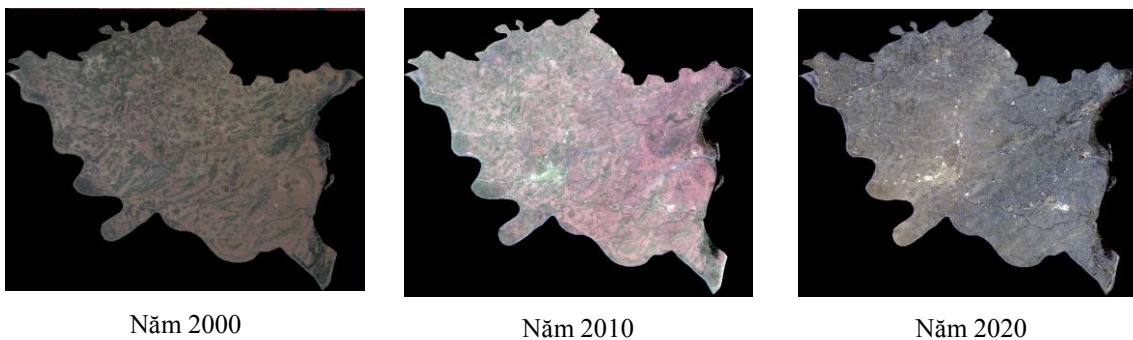
Việt Nam có đường bờ biển dài 3260 km với hệ thống rừng ngập mặn ven biển trải dài từ Bắc vào Nam. Ở phía Bắc, rừng ngập mặn phân bố chủ yếu ở Quảng Ninh và các tỉnh ven biển Đồng bằng sông Hồng. Thái Bình là một trong những tỉnh có hệ thống rừng ngập mặn khá đa dạng, tập trung chủ yếu ở hai huyện là Thái Thụy và Tiền Hải. Năm 2008, hệ sinh thái rừng ngập mặn Thái Bình được UNESCO công nhận là một bộ phận thuộc khu dự trữ sinh quyển Đồng bằng sông Hồng [7]. Tuy nhiên trong những năm qua, biến đổi khí hậu và những tác động tiêu cực từ việc khai thác thiếu bền vững của con người đã khiến cho diện tích rừng ngập mặn ven biển Thái Bình bị suy giảm nghiêm trọng, gây ảnh hưởng nặng nề tới môi trường sinh thái ven biển [8]. Điều này đặt ra những thách thức lớn cho chính quyền địa phương trong việc khai thác và sử dụng hợp lý, kết hợp với bảo vệ và cải tạo tài nguyên rừng ngập mặn.

Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ, viễn thám và Hệ thống thông tin Địa lý (GIS) được xem là những công cụ mạnh, hỗ trợ đắc lực cho việc nghiên cứu và giải quyết các vấn đề liên quan đến môi trường và tài nguyên thiên nhiên. Sử dụng dữ liệu viễn thám đa thời gian trong giám sát rừng ngập mặn đã được áp dụng trong nhiều nghiên cứu trên thế giới cũng như ở Việt Nam [9] – [11]. Tuy nhiên, tại tỉnh Thái Bình, nơi mà rừng ngập mặn đang bị suy giảm nghiêm trọng, việc nghiên cứu một cách tổng thể chưa được quan tâm. Mặc dù, hằng năm đều có báo cáo về hiện trạng rừng ngập mặn, tuy nhiên, hầu hết các báo cáo chỉ dựa vào số liệu đo đạc truyền thống, thủ công, độ chính xác không cao và tốn nhiều thời gian [12]. Do vậy, việc nghiên cứu ứng dụng ảnh viễn thám kết hợp với GIS để xây bản đồ biến động rừng ngập mặn tại tỉnh Thái Bình là rất cần thiết. Mục đích của nghiên cứu này là giám sát biến động rừng ngập mặn ven biển tỉnh Thái Bình giai đoạn 2000 – 2020; trên cơ sở đó, xác định nguyên nhân biến động lớp phủ rừng ngập mặn, đề xuất các giải pháp thích hợp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng và quản lý rừng ngập mặn nói riêng và tài nguyên đất ven biển tỉnh Thái Bình nói chung.

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Dữ liệu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng các nguồn dữ liệu sau: (1) Bản đồ hành chính tỉnh Thái Bình; (2) Ảnh vệ tinh Landsat 5, Landsat 7 và Landsat 8 các năm 2000, 2010 và 2020 (Bảng 1, Hình 1) được tải miễn phí tại trang web: <https://earthexplorer.usgs.gov>. Bên cạnh cơ sở dữ liệu không gian, các nguồn dữ liệu phi không gian bao gồm các số liệu thống kê, các báo cáo được tác giả sử dụng để phân tích, đánh giá thực trạng và kiểm chứng kết quả nghiên cứu.



Hình 1. Dữ liệu ảnh Landsat các năm 2000, 2010 và 2020

Bảng 1. Dữ liệu ảnh vệ tinh Landsat

| Thời gian | Mã ảnh | Ngày chụp | Độ phân giải (m) |
|-------------|------------------------|------------|------------------|
| 23/12/ 2000 | LT051260462000122301T1 | 23/12/2000 | 30 |
| 27/12/ 2010 | LE071260462010122701T1 | 27/12/2010 | 30 |
| 12/11/ 2020 | LC081260462020111201T1 | 12/11/2020 | 30 |

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng các phương pháp cơ bản sau:

(1) Phương pháp viễn thám: Đây là phương pháp sử dụng bức xạ điện từ để điều tra và đo đạc các đặc tính của đối tượng. Mỗi đối tượng trên bề mặt đất sẽ có những đặc tính riêng và được thể hiện dưới dạng ảnh. Trong nghiên cứu này, dữ liệu ảnh Landsat các năm 2000, 2010 và 2020 được thu thập tại trang web của Cơ quan khảo sát địa chất Hoa Kỳ. Dữ liệu sau khi được tải sẽ được xử lý bằng phần mềm ENVI. Quá trình tiền xử lý bao gồm: gộp kênh ảnh, tổ hợp màu, cắt ảnh, tăng cường chất lượng ảnh... Trong bước tiếp theo, quá trình phân loại có kiểm định Supervised Classification được lựa chọn để phân chia hiện trạng lớp phủ tại khu vực nghiên cứu. Theo đó, lớp phủ bề mặt được chia thành 5 lớp gồm: khu dân cư, đất nông nghiệp, rừng ngập mặn, mặt nước nuôi trồng thủy sản và sông, hồ.

(2) Phương pháp bản đồ và hệ thống thông tin địa lý (GIS): Phương pháp này sẽ hỗ trợ cho phương pháp viễn thám trong quá trình xử lý ảnh cũng như quá trình chồng xếp dữ liệu, biên tập và thành lập bản đồ. Phần mềm ArcGIS 10.4 được sử dụng trong nghiên cứu này.

(3) Phương pháp kiểm chứng: Sau khi thực hiện phân tích, xử lý ảnh và cho ra kết quả, tác giả tiến hành các bước so sánh, kiểm chứng các kết quả biến động rừng ngập mặn trực tiếp ngoài thực địa hoặc qua ứng dụng Google Earth, công việc này nhằm kiểm tra độ chính xác của kết quả phân loại.

Kết quả sau phân loại được đánh giá bằng công cụ Post Classification trong phần mềm ENVI. Độ chính xác của các mẫu giám định và ảnh phân loại được thể hiện bằng hệ số Kappa và ma trận sai số. Chỉ số thống kê K được tính theo công thức (1):

$$\frac{N \sum_{i=1}^r X_{ii} - \sum_{i=1}^r (X_{i+} - X_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (X_{i+} - X_{+i})} \quad (1)$$

Trong đó:

N: Tổng số điểm lấy mẫu

r: Số lớp đối tượng phân loại

xi: Số điểm đúng trong lớp thứ i

xi+: Tổng số điểm lớp thứ i của mẫu

x+i: Tổng số điểm lớp thứ i sau phân loại

Hệ số Kappa có giá trị trong khoảng từ 0 – 1. Khi K = 1 nghĩa là độ chính xác tuyệt đối. Hệ số Kappa được phân chia thành 3 cấp:

- K > 0,8: Độ chính xác tuyệt đối

- 0,4 < K < 0,8: Độ chính xác vừa phải

- K < 0,4: Độ chính xác thấp

Trong nghiên cứu này, tác giả đã sử dụng 120 mẫu cho 5 loại hình sử dụng đất. Kết quả đánh giá độ chính xác các lớp được thể hiện thông qua hệ số Kappa và độ chính xác toàn cục. Ảnh Landsat 4-5 được chụp ngày 23/12/2000 có độ chính xác toàn cục là 85,185%, chỉ số Kappa là 0,815 (Bảng 2). Ảnh Landsat 7 được chụp ngày 27/12/2010 có độ chính xác toàn cục là 96,774%, chỉ số Kappa là 0,959 (Bảng 3). Ảnh Landsat 8 được chụp ngày 12/11/2020 có độ chính xác toàn cục là (69/81) 85,185%, chỉ số Kappa là 0,814 (Bảng 4).

Bảng 2. Kết quả đánh giá độ chính xác sau phân loại - Ảnh chụp ngày 23/12/2000 (Đơn vị:%)

| | Rừng ngập mặn | Mặt nước nuôi trồng thủy sản | Dân cư | Đất nông nghiệp | Sông, hồ |
|------------------------------|---------------|------------------------------|--------|-----------------|----------|
| Rừng ngập mặn | 91,7 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| Mặt nước nuôi trồng thủy sản | 0,0 | 100,0 | 8,3 | 10,0 | 10,0 |
| Dân cư | 0,0 | 0,0 | 58,3 | 0,0 | 10,0 |
| Đất nông nghiệp | 0,0 | 0,0 | 33,3 | 90,0 | 0,0 |
| Sông, hồ | 8,3 | 0,0 | 0 | 0,0 | 90,0 |
| Kappa Coefficient = 0,815 | | | | | |

Bảng 3. Kết quả đánh giá độ chính xác sau phân loại - Ảnh chụp ngày 27/12/2010 (Đơn vị:%)

| | Rừng ngập mặn | Mặt nước nuôi trồng thủy sản | Dân cư | Đất nông nghiệp | Sông, hồ |
|------------------------------|---------------|------------------------------|--------|-----------------|----------|
| Rừng ngập mặn | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Mặt nước nuôi trồng thủy sản | 0,0 | 90 | 0,0 | 0,0 | 10,0 |
| Dân cư | 0,0 | 0,0 | 91,7 | 0,0 | 0,0 |
| Đất nông nghiệp | 0,0 | 0,0 | 8,33 | 100 | 0,0 |
| Sông, hồ | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 90,0 |

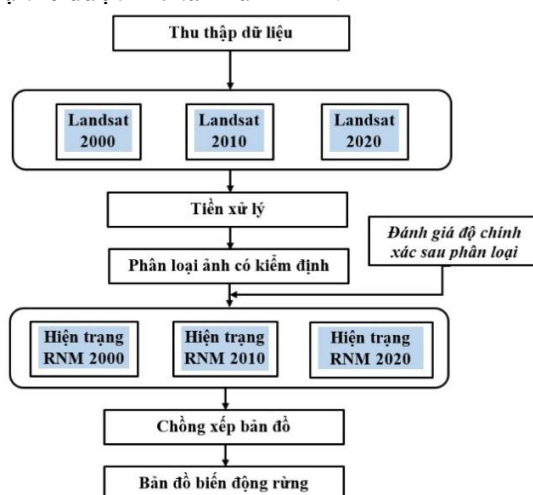
Kappa Coefficient = 0,959

Bảng 4. Kết quả đánh giá độ chính xác sau phân loại - Ảnh chụp ngày 12/11/2020 (Đơn vị:%)

| | Rừng ngập mặn | Mặt nước nuôi trồng thủy sản | Dân cư | Đất nông nghiệp | Sông, hồ |
|------------------------------|---------------|------------------------------|--------|-----------------|----------|
| Rừng ngập mặn | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Mặt nước nuôi trồng thủy sản | 0,0 | 76,5 | 0,0 | 0,0 | 28,5 |
| Dân cư | 0,0 | 23,5 | 91,7 | 25,0 | 0,0 |
| Đất nông nghiệp | 0,0 | 0,0 | 8,3 | 75,0 | 0,0 |
| Sông, hồ | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 71,5 |

Kappa Coefficient = 0,814

Quy trình nghiên cứu cụ thể được mô tả như hình 2:

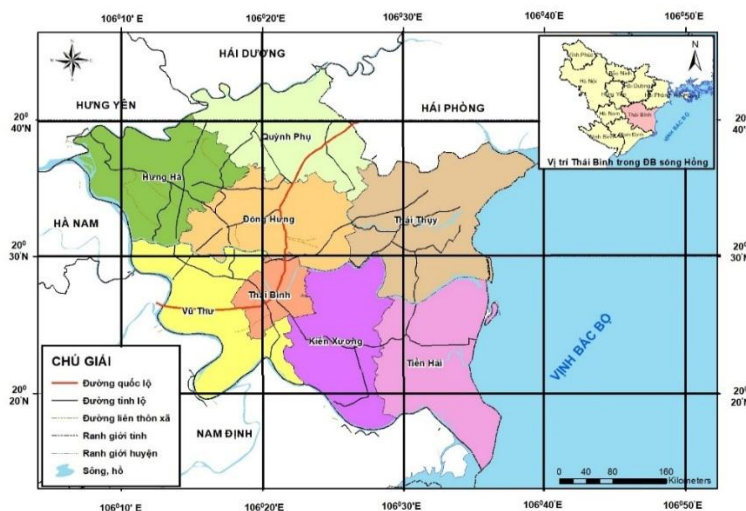
**Hình 2.** Phương pháp nghiên cứu

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Đặc điểm khu vực nghiên cứu

Thái Bình là một tỉnh nằm ở ven biển, thuộc đồng bằng sông Hồng, có tọa độ từ 20°18'B đến 20°44'B, 106°06'Đ đến 106°39'Đ. Tỉnh Thái Bình có diện tích đất tự nhiên khoảng 1.586,4 km² [13]. Phía Bắc giáp tỉnh Hưng Yên và thành phố Hải Phòng, phía Tây và phía Nam giáp tỉnh Nam Định, phía Đông tiếp giáp với Vịnh Bắc Bộ. Tỉnh bao gồm một thành phố và 7 huyện. Khu vực ven biển tỉnh Thái Bình thuộc địa phận của hai huyện Tiền Hải và Thái Thụy với đường bờ biển dài 54 km (Hình 3).

Tỉnh Thái Bình có địa hình khá bằng phẳng với độ dốc thấp hơn 1%; độ cao phổ biến từ 1–2 m trên mực nước biển, thấp dần từ Bắc xuống Đông Nam. Khu vực nghiên cứu nằm trong vùng nhiệt đới ẩm gió mùa với nền nhiệt cao. Nhiệt độ trung bình năm rơi vào khoảng 24,5 °C, biên độ nhiệt độ cao đạt khoảng 13 °C. Tổng lượng mưa của Thái Bình khá lớn, đạt trên 2300 mm/năm và có sự phân bố không đồng đều. Những huyện ven biển như Thái Thụy, Tiền Hải có lượng mưa cao hơn so với khu vực trong đất liền [13].

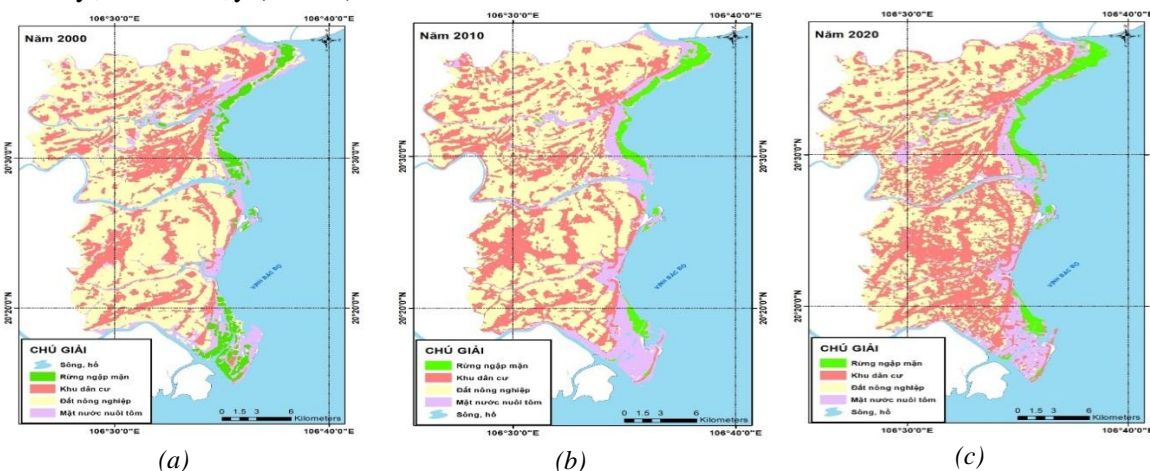


Hình 3. Vị trí khu vực nghiên cứu

Thái Bình có dân số khá đông (1,87 triệu người) với mật độ trung bình là 1179 người/km² (2020). Tỉnh xếp thứ 29 về Tổng sản phẩm trên địa bàn (GRDP), xếp thứ 49 về GRDP bình quân đầu người và đứng thứ tám về tốc độ tăng trưởng GRDP trong cả nước [13]. Trong đó, phát triển kinh tế biển đang được chú trọng tại hai huyện Tiền Hải và Thái Thụy. Tuy nhiên, việc khai thác khu vực ven biển cũng đang khiến cho môi trường ven biển có sự thay đổi đáng kể, đặc biệt là hệ thống rừng ngập mặn, đặt ra nhiều khó khăn và thách thức cho các cấp chính quyền trong việc khai thác và phát triển một cách bền vững tài nguyên biển.

3.2. Hiện trạng rừng ngập mặn ven biển Thái Bình giai đoạn 2000 – 2020

Hình 4 mô tả hiện trạng phân bố rừng ngập mặn ven biển tỉnh Thái Bình thuộc địa phận của hai huyện Tiền Hải và Thái Thụy. Kết quả nghiên cứu cho thấy sự khác biệt rõ nét về hiện trạng rừng ngập mặn trong các năm 2000, 2010 và 2020. Diện tích rừng ngập mặn theo tính toán từ bản đồ năm 2000 là 2618,7 ha (chiếm 5,0%), tuy nhiên đến năm 2020 diện tích này chỉ còn 2142,3 ha (chiếm 4,1%) (Bảng 5). Trong đó, rừng ngập mặn tập trung ở một số xã như Nam Hưng (197,5 ha), Nam Thịnh (153,4 ha), Nam Phú (96,5 ha) của huyện Tiền Hải và xã Thụy Trường (585,5 ha), Thái Đô (309,5 ha), Thụy Hải (200,1 ha), Thái Thượng (195,8 ha) và Thụy Xuân (153,8 ha) của huyện Thái Thụy (Hình 4).



Hình 4. Hiện trạng rừng ngập mặn ven biển Thái Bình (a) năm 2000, (b) năm 2010, (c) năm 2020

Bảng 5. Hiện trạng rừng ngập mặn giai đoạn 2000 – 2020

| Năm | Diện tích (ha) | Tỉ lệ (%) |
|------|----------------|-----------|
| 2000 | 2618,7 | 5,0 |
| 2010 | 1710,0 | 3,3 |
| 2020 | 2142,3 | 4,1 |

3.3. Biến động diện tích rừng ngập mặn ven biển tỉnh Thái Bình qua các giai đoạn 2000-2020

3.3.1. Giai đoạn 2000 – 2010

Trong giai đoạn 2000-2010, diện tích rừng ngập mặn ven biển có xu hướng giảm rõ rệt. Tổng diện tích rừng ngập mặn của hai huyện Thái Thụy và Tiền Hải bị suy giảm nghiêm trọng từ 2618,7 ha (2000) xuống còn 1710,0 ha (2010) (Bảng 5). Diện tích rừng ngập mặn giảm mạnh tại các xã thuộc huyện Tiền Hải. Diện tích rừng ngập mặn ở huyện Tiền Hải chỉ còn bằng khoảng 1/3 so với huyện Thái Thụy với diện tích rừng ngập mặn của hai huyện lần lượt là 432,3 ha và 1277,7 ha. Rừng ngập mặn phân bố chủ yếu một số xã như Thụy Trường, Thái Đô (Thái Thụy), Nam Hưng (Tiền Hải).

Theo kết quả tính toán từ bản đồ, diện tích rừng mất đi rất lớn với 1619,7 ha, diện tích rừng thêm mới đạt 711,0 ha và diện tích rừng giữ nguyên đạt 999,0 ha. Tỉ lệ rừng ngập mặn giảm từ 5% xuống còn 3,3% trong tổng cơ cấu đất tự nhiên (Bảng 6).

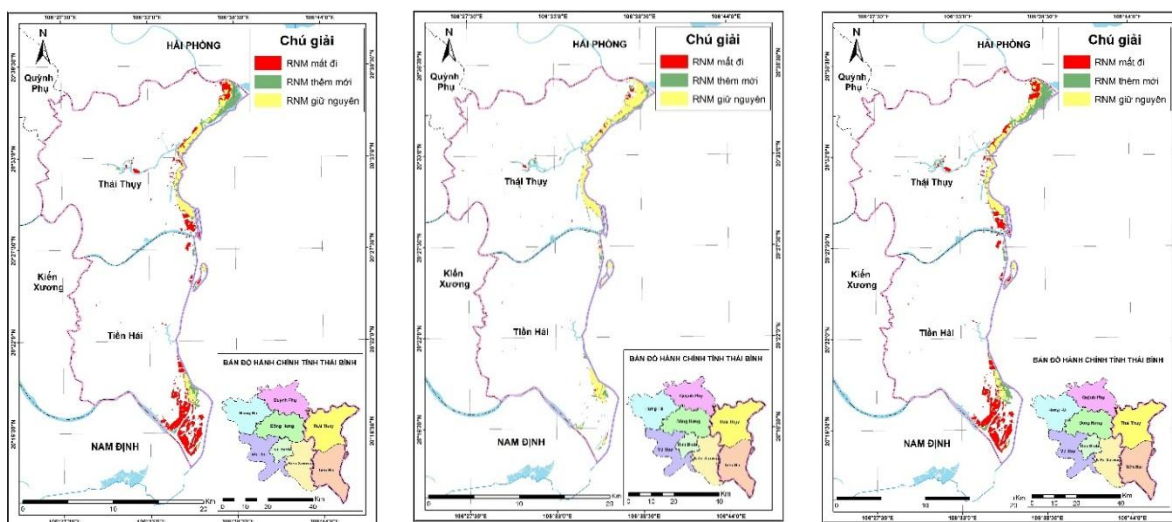
Tiền Hải là huyện có diện tích rừng mất đi lớn nhất. Toàn huyện mất khoảng 1116,2 ha. Trong đó, xã Nam Phú là xã mất nhiều rừng ngập mặn nhất huyện Tiền Hải với 857,6 ha. Các xã còn lại như Đông Long, Nam Hưng và Nam Thịnh cũng bị mất rừng ngập mặn khá nhiều, trung bình khoảng gần 100 ha (Hình 5). Trong khi đó, diện tích rừng thêm mới lại rất ít, toàn huyện chỉ thêm mới 211 ha rừng, bằng 1/5 tổng số rừng mất đi. Như vậy có thể thấy, khả năng phục hồi rừng của huyện trong giai đoạn 2000-2010 là rất chậm.

Nguyên nhân cơ bản dẫn đến sự suy giảm rừng ngập mặn trong giai đoạn này là do quá trình chuyển đổi mục đích sử dụng đất trong phát triển kinh tế, trong đó phần lớn diện tích rừng ngập mặn được chuyển sang đất nuôi trồng thủy sản. Toàn tỉnh đã chuyển 1461 ha diện tích rừng ngập mặn sang nuôi trồng thủy sản. Nhiều khu vực rừng ngập mặn tại Thái Bình bị tàn phá nghiêm trọng để trở thành những đầm nuôi tôm và cá nước lợ. Điều này mặc dù đem lại giá trị kinh tế cao cho người dân ven biển nhưng lại gây ảnh hưởng tiêu cực tới hệ sinh thái ven biển. Trong khi đó, chỉ một phần nhỏ diện tích đất nông nghiệp (338,6 ha) được chuyển sang rừng ngập mặn diện tích rừng ngập mặn thêm mới chủ yếu từ đất nông nghiệp.

3.3.2. Giai đoạn 2010 - 2020

Trong giai đoạn 2010-2020, diện tích rừng ngập mặn tăng từ 1710,0 ha (2010) lên 2142,3 ha (2020), chiếm 4,1% trong cơ cấu diện tích đất tự nhiên của hai huyện Tiền Hải và Thái Thụy (Bảng 6). Trong đó diện tích rừng ngập mặn ở huyện Thái Thụy tăng lên 264,8 ha, huyện Tiền Hải tăng là 168,4 ha. Diện tích rừng ngập mặn cũng tăng đáng kể ở một số xã như Đông Long, Nam Hưng (trên 50 ha). Diện tích rừng tập trung chủ yếu ở các xã Đông Long, Nam Hưng, Nam Thịnh (Tiền Hải), Thụy Trường, Thụy Hải, Thái Đô (Thái Thụy). Trong đó, Thụy Trường và Thái Đô là hai xã có diện tích rừng ngập mặn lớn nhất với giá trị lần lượt là 558,8 ha và 309,5 ha (Hình 5). Mặc dù diện tích rừng ngập mặn trong khu vực nghiên cứu đã có sự phục hồi đáng kể, tuy nhiên vẫn chưa thể trở về như trước năm 2000.

Kết quả cho thấy, công tác phục hồi rừng ngập mặn trong khu vực nghiên cứu đang được thực hiện rất hiệu quả. Trong đó đặc biệt rõ nét tại huyện Thái Thụy, việc chuyển đổi cơ cấu kinh tế dẫn tới việc thay đổi cơ cấu sử dụng đất vừa đem lại hiệu quả kinh tế, vừa góp phần khai thác hiệu quả thế mạnh tài nguyên trong khu vực nghiên cứu. Các chính sách tăng cường việc quản lý và khai thác sử dụng rừng ngập mặn đã được triển khai hiệu quả và đã phát huy tác dụng.



(a) (b) (c)
Hình 5. Biến động hiện trạng rừng ngập mặn qua các năm (a) năm 2000, (b) năm 2010, (c) năm 2020

Bảng 6. Diện tích và cơ cấu hiện trạng sử dụng đất ven biển Thái Bình các năm 2000, 2010 và 2020

| Loại | 2000 | | 2010 | | 2020 | |
|-------------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|
| | Diện tích (ha) | Cơ cấu (%) | Diện tích (ha) | Cơ cấu (%) | Diện tích (ha) | Cơ cấu (%) |
| Rừng ngập mặn | 2618,7 | 5,0 | 1710,0 | 3,3 | 2142,3 | 4,1 |
| Khu dân cư | 13504,3 | 25,9 | 15388,5 | 29,5 | 20217,4 | 38,7 |
| Đất nông nghiệp | 26851,3 | 51,4 | 26631,9 | 51,0 | 21939,0 | 42,0 |
| Mặt nước nuôi tôm | 7318,1 | 14,0 | 7025,9 | 13,5 | 6069,4 | 11,6 |
| Sông, hồ | 1903,4 | 3,6 | 1439,4 | 2,8 | 1827,7 | 3,5 |

Bảng 7. Ma trận chuyển đổi các loại hình sử dụng đất giai đoạn 2000 - 2020

| | Khu dân cư | Đất nông nghiệp | Mặt nước | Nuôi trồng thủy sản | Rừng ngập mặn |
|---------------------|------------|-----------------|----------|---------------------|---------------|
| Khu dân cư | 10636,3 | 2710,1 | 3,9 | 134,2 | 19,9 |
| Đất nông nghiệp | 7454,9 | 17774,0 | 50,9 | 1202,2 | 353,7 |
| Mặt nước | 81,4 | 10,3 | 1148,7 | 429,7 | 230,2 |
| Nuôi trồng thủy sản | 1795,2 | 1385,4 | 503,4 | 3116,9 | 511,7 |
| Rừng ngập mặn | 249,6 | 59,2 | 120,8 | 1186,5 | 999,5 |

Kết quả nghiên cứu cho thấy sự biến động mạnh mẽ của rừng ngập mặn tại huyện Tiên Hải và Thái Thụy trong giai đoạn 2000 – 2020. Trong đó, từ năm 2000 – 2010, rừng ngập mặn có xu hướng giảm rõ rệt, và được dần phục hồi trở lại trong giai đoạn 2010 – 2020. Nguyên nhân cơ bản của sự thay đổi này là do sự chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất trong phát triển kinh tế, theo đó rừng ngập mặn chủ yếu được chuyển đổi sang diện tích đất nuôi trồng thủy sản và đất ở. Trong vòng 20 năm qua, toàn tỉnh đã phá hủy 1186,5 ha diện tích rừng ngập mặn để nuôi tôm, ngoài ra còn chuyển 249,6 ha sang đất thổ cư (Bảng 7). Bên cạnh việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất dựa trên quy hoạch phát triển kinh tế, thì có một phần khá lớn diện tích rừng ngập mặn bị chặt phá tự phát do ý thức của người dân chưa tốt và khâu quản lý còn thiếu chặt chẽ.

Như vậy có thể thấy, mặc dù về cơ bản chưa thể phục hồi lại nguyên trạng diện tích rừng ngập mặn như giai đoạn đầu, tuy nhiên những nỗ lực của chính quyền địa phương trong việc triển khai các dự án trồng rừng, tăng cường công tác giám sát bảo vệ rừng tại hai huyện Tiên Hải và Thái Bình đã đem lại những thành công nhất định, giúp từng bước phục hồi và phát triển rừng theo hướng bền vững.

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy việc sử dụng ảnh vệ tinh để đánh giá biến động diện tích rừng ngập mặn là một phương pháp hiệu quả và có tính khoa học cao. Đặc biệt với điều kiện không

thể tiến hành khảo sát thực địa thì đây là một trong những phương pháp tối ưu để đánh giá biến động diện tích rừng. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy diện tích rừng ngập mặn ven biển tỉnh Thái Bình có sự biến động khá lớn trong giai đoạn 2000-2020. Diện tích rừng thêm mới chỉ bằng 2/3 diện tích rừng mất đi, do đó cần phải đẩy mạnh hơn nữa trong công tác trồng, phục hồi và bảo vệ rừng ngập mặn, đặc biệt là huyện Tiền Hải đang có diện tích rừng ngập mặn mất đi lớn nhất. Nguyên nhân chính của tình trạng suy giảm này là do việc chuyển diện tích rừng ngập mặn được giao sang nuôi thủy hải sản.

Vấn đề bảo tồn và phát triển hệ thống rừng ngập mặn ven biển tỉnh Thái Bình được xem là nhiệm vụ chiến lược trong định hướng phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Thái Bình. Mặc dù, trong những năm qua chính quyền đã có nhiều nỗ lực trong việc bảo vệ và phát triển rừng ngập mặn vùng ven biển. Tuy nhiên do những khó khăn về nguồn nhân lực và kinh phí nên việc thực hiện chưa thực sự hiệu quả. Dưới đây là một số đề xuất nhằm khai thác và sử dụng hiệu quả rừng ngập mặn, đảm bảo cho việc phát triển bền vững.

- Cần phải có sự phối hợp chặt chẽ giữa chính quyền và người dân, sự đóng góp nghiên cứu của các nhà khoa học trong nước và quốc tế trong việc phục hồi và phát triển rừng ngập mặn ven biển tỉnh Thái Bình nói riêng và ven biển vùng đồng bằng sông Hồng nói chung.

- Tích cực tuyên truyền, vận động, nâng cao hiểu biết, ý thức về vai trò to lớn của rừng ngập mặn, đặc biệt là lứa tuổi học sinh, sinh viên.

- Tìm ra những phương pháp nuôi trồng thủy sản có hiệu quả, đạt giá trị kinh tế cao đi đôi với việc bảo vệ rừng ngập mặn.

- Tăng cường sự tham gia của các tổ chức cộng đồng địa phương trong việc 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.

- Tích cực thực hiện các đề tài nghiên cứu hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển tỉnh Thái Bình nhằm tìm ra nguyên nhân, biện pháp và hướng đi trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] M. Khushbu, M. Seema, and C. Nilima, "Remote sensing techniques: mapping and monitoring of mangrove," *Complex & Intelligent Systems*, vol. 7, pp. 2797-2818, 2021.
- [2] Z. Ahmad, M. Luqman, M. Suharni, S. Noor, A. Taib, and M. Shaheed, "Impact of coastal development on mangrove distribution in Cherating Estuary, Pahang, Malaysia," *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*, vol. 15, no. 3, pp. 456-461, 2019.
- [3] G. P. Asner, "Tropical forest carbon assessment: Integrating satellite and airborne mapping approaches," *Environmental Research Letters*, vol. 4, no. 3, pp. 1-11, 2009.
- [4] J. G. Kairo, B. Kivyatu, and N. Koedam, "Application of Remote Sensing and GIS in the Management of Mangrove Forests Within and Adjacent to Kiunga Marine Protected Area, Lamu, Kenya," *Environment Development and Sustainability*, vol. 4, no. 2, pp. 153-166, 2022.
- [5] D. M. Alongi, "Mangrove forests: resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change," *Estuarine, Coastal, and Shelf Science*, vol. 76, no. 1, pp. 1-13, 2008.
- [6] H. H. Nguyen, "Application of multi-temporal Landsat and GIS to assess changes in coastal mangrove areas in Tien Yen district, Quang Ninh province in the period 1994 – 2015," (in Vietnamese), *Vietnam Academy of Forest Science Journal*, vol. 1, pp. 4208-4217, 2016.
- [7] T. T. V. Tran, T. A. Luu, L. T. T. Hoang, and B. B. Le, "Bioclimate and development of coastal mangrove forests in Thai Binh province," (in Vietnamese), *VNU Science Journal: Earth and Environmental Sciences*, vol. 33, no. 1, pp. 90-99, 2017.
- [8] T. C. Nguyen, H. H. Nguyen, and Q. B. Tran, "Establishing a map of mangrove forests in Thai Binh province in 2018 from Sentinel-2," (in Vietnamese), *Journal of Forestry Science and Technology*, vol. 6, pp. 57-66, 2019.
- [9] D. M. Tran, G. N. Vu, and V. H. Pham, "Application of remote sensing and GIS in forest research and assessment to reduce emissions due to deforestation and forest degradation," (in Vietnamese), *National GIS Conference*, Construction Publishing House, 2015, pp. 438-442.

- [10] T. T. Mai and H. H. Nguyen, "Using multi-temporal remote sensing images in assessing changes in mangrove area in Quang Yen town, Quang Ninh province," (in Vietnamese), *Journal of Forestry Science and Technology*, vol. 3, pp. 101-112, 2017.
- [11] L. H. Maya, A. A. Amir, and N. A. M. Khairul, "Assessment of the mangrove forest changes along the Pahang coast using remote sensing and GIS technology," *Journal of Sustainability Science and Management*, vol. 15, no. 5, pp. 43-58, 2020.
- [12] C. Khairul, E. Ochieng, L. Tieszen, Z. Zhu, A. Singh, and T. Loveland, "Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data," *Global Ecology and Biogeography*, vol. 20, no. 1, pp. 154-159, 2011.
- [13] General Statistics Office, *Statistical Yearbook of Vietnam*, Statistical Publishing House, 2022.