

**NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG DIỆN TÍCH
RỪNG NGẬP MẶN XÃ KIM ĐÔNG, TỈNH NINH BÌNH
BẰNG ỨNG DỤNG VIỄN THÁM VÀ GIS**

**Application of remote sensing for mapping changes
in mangrove forest area in kim dong commune,
ninh binh province**

ThS. Lê Thu Quỳnh¹

***Tóm tắt:** Bài viết tập trung ứng dụng ảnh viễn thám Landsat 8 và công nghệ GIS để xây dựng bản đồ sự thay đổi diện tích rừng ngập mặn tại xã Kim Đông. Thông qua các bước xử lý ảnh, phân loại lớp phủ đất và kiểm tra thực địa, nghiên cứu đã xác định rõ xu hướng phục hồi và mở rộng rừng ngập mặn trong giai đoạn nghiên cứu. Diện tích rừng tăng chủ yếu do việc trồng mới trên đất ao nuôi thủy sản không hiệu quả và đất trống ven biển. Mặt khác, một phần rừng cũng bị chuyển đổi do xây dựng đê biển và hoạt động kinh tế ven bờ. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sự biến động diện tích rừng ngập mặn phản ánh sự đan xen giữa yếu tố tự nhiên và yếu tố xã hội; viễn thám và GIS giúp quản lý hiệu quả sự biến động tài nguyên rừng ngập mặn.*

***Từ khóa:** Viễn thám, GIS, rừng ngập mặn, Kim Đông.*

***Abstract:** The paper focuses on the application of Landsat 8 remote sensing imagery and GIS technology to construct maps of mangrove forest area changes in Kim Dong Commune. Through image processing,*

¹ Viện Địa lý nhân văn và Phát triển bền vững, Viện Hàn lâm Khoa học xã hội Việt Nam.

land cover classification, and field verification, this study clearly identified the trend of mangrove forest recovery and expansion during the research period. The increase in forest area is mainly attributed to reforestation of inefficient aquaculture ponds and coastal bare land. However, part of the mangrove area was converted due to sea dyke construction and coastal economic activities. This study emphasizes the role of sustainable development policies, under-forest economic models, and the integration of environmental protection with local livelihoods in restoring coastal mangrove ecosystems.

Keywords: *Remote sensing, GIS, mangrove area, Kim Dong.*

1. Đặt vấn đề

Rừng ngập mặn là một hệ sinh thái ven biển có vai trò quan trọng trong việc bảo vệ bờ biển, duy trì đa dạng sinh học, điều hòa khí hậu và hỗ trợ sinh kế cho cộng đồng địa phương. Tuy nhiên, dưới tác động của biến đổi khí hậu, nước biển dâng và đặc biệt là các hoạt động kinh tế - xã hội như nuôi trồng thủy sản, phát triển hạ tầng và khai thác tài nguyên không bền vững, diện tích rừng ngập mặn tại nhiều địa phương ở Việt Nam đang suy giảm nghiêm trọng.

Tỉnh Ninh Bình, với vị trí nằm ở ven biển đồng bằng Bắc Bộ, có hệ sinh thái rừng ngập mặn đặc trưng, đóng vai trò quan trọng trong phát triển bền vững kinh tế biển và bảo vệ môi trường. Xã Kim Đông là một trong những địa bàn có rừng ngập mặn phát triển, tuy nhiên đang chịu nhiều tác động tiêu cực dẫn đến biến động diện tích theo thời gian. Việc theo dõi, đánh giá sự thay đổi diện tích rừng ngập mặn là hết sức cần thiết để phục vụ công tác quản lý và quy hoạch sử dụng đất một cách hiệu quả.

Trong bối cảnh đó, công nghệ viễn thám (Remote Sensing) đã và đang trở thành một công cụ hữu hiệu trong việc giám sát tài nguyên và môi trường, nhờ khả năng cung cấp dữ liệu rộng lớn, liên tục theo thời gian và chi phí thấp so với các phương pháp

điều tra truyền thống. Việc ứng dụng viễn thám và công nghệ GIS để xây dựng bản đồ biến động diện tích rừng ngập mặn với độ chính xác cao không chỉ giúp đánh giá hiện trạng, mà còn hỗ trợ dự báo xu hướng thay đổi, làm cơ sở khoa học cho công tác bảo tồn và phát triển rừng bền vững.

Trên cơ sở đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm ứng dụng công nghệ viễn thám trong việc xây dựng bản đồ biến động diện tích rừng ngập mặn tại xã Kim Đông, tỉnh Ninh Bình, trong một giai đoạn xác định. Kết quả nghiên cứu không chỉ cung cấp thông tin định lượng về mức độ thay đổi rừng ngập mặn, mà còn góp phần làm rõ hiệu quả của việc áp dụng công nghệ viễn thám trong giám sát tài nguyên rừng tại khu vực ven biển đồng bằng Bắc Bộ.

2. Cơ sở dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Cơ sở dữ liệu

Dữ liệu chính được sử dụng là ảnh viễn thám Landsat 8 để giải đoán và thành lập các bản đồ hiện trạng rừng ngập mặn năm 2015 và năm 2023.

Để giảm thiểu ảnh hưởng của mây, bài báo ưu tiên sử dụng ảnh được chụp vào mùa khô, ảnh được chụp vào các thời điểm tương tự nhau nhằm cho ra sự biến động chính xác nhất. Thông tin về ảnh Landsat 8 được sử dụng thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1. Dữ liệu ảnh Landsat được sử dụng để nghiên cứu

Mã ảnh	Mây	Độ phân giải	Ngày chụp
LC08_L1TP_126046_20150710_20200909_02_T1	0%	30 m	10/7/2015
LC08_L1TP_126046_20230704_20231011_02_T1	0%	30 m	04/7/2023

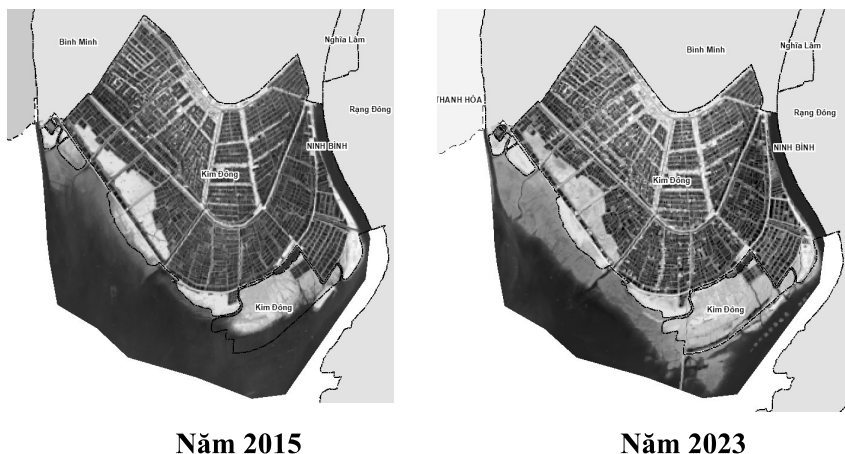
Nguồn: <https://earthexplorer.usgs.gov/>

Giai đoạn 2015 - 2023 được lựa chọn để phân tích biến động rừng ngập mặn do (1) khoảng cách 8 năm cho phép nhận diện rõ xu hướng biến động diện tích rừng ngập mặn, đồng thời hạn chế ảnh hưởng của dao động ngắn hạn theo mùa hoặc theo năm; (2) năm 2015 đánh dấu giai đoạn sau biến động mạnh do nuôi trồng thủy sản mở rộng, trong khi năm 2023 phản ánh hiện trạng mới nhất gắn với các chương trình phục hồi và quản lý rừng ngập mặn.

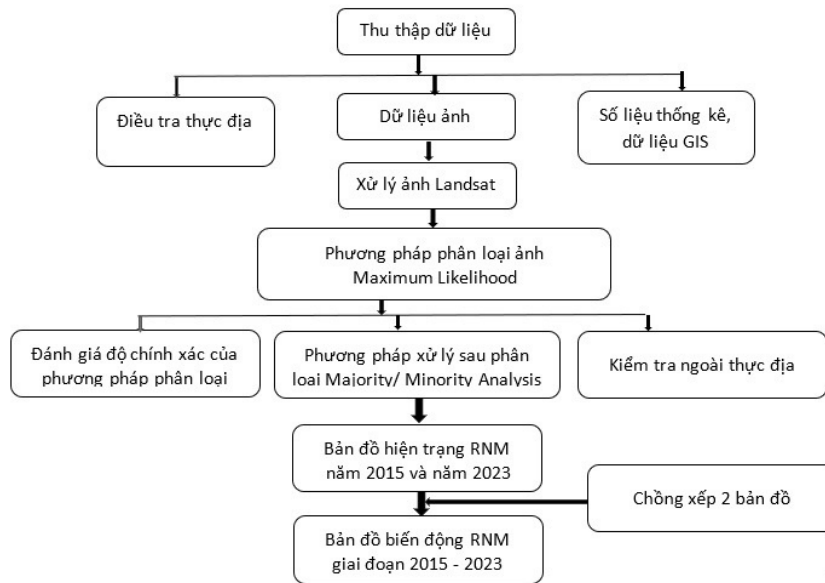
2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp xử lý ảnh vệ tinh

Xã Kim Đông nằm ở cực nam tỉnh Ninh Bình, có diện tích tự nhiên là 81,82 km², rừng ngập mặn phân bố chủ yếu ở khu vực ven biển và bãi bồi của xã. Trên ảnh vệ tinh, rừng ngập mặn được thấy bởi các đặc điểm quang phổ trong phạm vi của các bước sóng hồng ngoại nhìn thấy, hồng ngoại gần và sóng ngắn.



Hình 1. Ảnh Landsat khu vực nghiên cứu các năm 2015 và 2023



Hình 2. Sơ đồ các bước xử lý và phân loại ảnh viễn thám

- Tiền xử lý ảnh viễn thám: Các ảnh Landsat (2015, 2023) được hiệu chỉnh hình học và khí quyển nhằm chuẩn hóa phản xạ bề mặt, bảo đảm khả năng so sánh đa thời gian. Thuật toán Fmask được áp dụng để loại bỏ mây và bóng mây. Ở những khu vực có địa hình phức tạp, ảnh được hiệu chỉnh địa hình để giảm sai số do góc chiếu sáng. Ngoài ra, để hỗ trợ cho phân tích, các chỉ số phổ được tính toán, bao gồm: NDVI, EVI (thảm thực vật), NDWI/MNDWI (nước mặt).





- Về hệ thống phân loại lớp phủ khu vực nghiên cứu: căn cứ vào kết quả khảo sát thực địa, nghiên cứu chia hệ thống phân loại lớp phủ mặt đất của khu vực nghiên cứu ra làm 4 loại: rừng ngập mặn, đất nuôi trồng thủy sản, mặt nước và đất khác.

Bảng 2. Hệ thống phân loại lớp phủ khu vực nghiên cứu

TT	Loại thực phủ	Mô tả
1	Rừng ngập mặn	Đất có độ che phủ rừng từ 10% trở lên, bao gồm các loài đặc trưng của rừng ngập mặn
2	Đất nuôi trồng thủy sản	Mặt nước trong các ao nuôi nhân tạo, kết hợp với bờ ao và các dãy rừng ngập mặn
3	Mặt nước	Sông, ao, hồ, đầm lầy và mặt nước biển
4	Đất khác	Đất khu dân cư, giao thông, đất trống...

- *Khóa giải đoán cho khu vực nghiên cứu:* Để thực hiện tốt quá trình giải đoán, phải xây dựng khóa giải đoán cho từng loại lớp phủ, nó giúp cho việc lựa chọn mẫu phân loại sau này được chính xác. Trong nghiên cứu này, khóa giải đoán được xây dựng cho 4 loại lớp phủ mặt đất trong khu vực nghiên cứu của xã Kim Đông dựa trên các tổ hợp màu khác nhau.

Bảng 3. Khóa giải đoán khu vực nghiên cứu

TT	Loại thực phủ	Hình tổ hợp màu
1	Rừng ngập mặn	
2	Đất nuôi trồng thủy sản	
3	Mặt nước	
4	Đất khác	

2.2.2. Phương pháp phân loại và xử lý sau phân loại

Nghiên cứu sử dụng phương pháp phân loại Maximum Likelihood Classifier - MCL, các band phổ có sự phân bố chuẩn sẽ được phân loại vào lớp mà nó có xác suất cao nhất.

Việc tính toán không chỉ dựa vào khoảng cách, mà còn dựa vào xu thế biến thiên độ xám trong mỗi lớp. Đây là phương pháp

phân loại khá chính xác nhưng mất nhiều thời gian tính toán và phụ thuộc vào sự phân bố chuẩn của dữ liệu.

Sau khi phân loại ảnh, nghiên cứu tiến hành xử lý sau phân loại để làm mượt kết quả phân loại. Phương pháp phân tích đa số Majority Analysis được sử dụng để gộp các pixel lẻ tẻ được phân loại lẫn trong chính các lớp chứa nó, lấy kết quả của pixel thiểu số trong cửa sổ lọc thay thế cho các pixel trung tâm.

2.2.3. Phương pháp đánh giá biến động bằng GIS

Phương pháp chồng xếp bản đồ (map overlay) là một kỹ thuật phân tích không gian trong hệ thống thông tin địa lý (GIS), được sử dụng phổ biến nhằm xác định và lượng hóa các biến động theo thời gian. Quy trình thực hiện bao gồm chuẩn hóa dữ liệu bản đồ ở các thời điểm khác nhau về cùng hệ quy chiếu và độ phân giải, sau đó tiến hành chồng xếp các lớp dữ liệu để so sánh sự thay đổi của các đối tượng không gian. Thông qua phép overlay, mỗi đơn vị không gian được gán thuộc tính của các thời điểm nghiên cứu, từ đó cho phép xác định sự chuyển đổi trạng thái, ví dụ như từ đất rừng sang đất trống hay từ đất nông nghiệp sang đất đô thị. Kết quả phân tích thường được biểu diễn dưới dạng ma trận biến động, đồng thời thống kê diện tích và tỷ lệ biến động theo từng loại hình. Với ưu điểm trong việc phản ánh chính xác sự thay đổi không gian – thời gian, phương pháp chồng xếp bản đồ được ứng dụng rộng rãi trong nghiên cứu biến động sử dụng đất, giám sát tài nguyên môi trường, đánh giá tác động nhân sinh cũng như hỗ trợ công tác quy hoạch và quản lý lãnh thổ.

2.2.4. Phương pháp khảo sát thực địa

Nghiên cứu đã có chuyến khảo sát thực địa tại khu vực rừng ngập mặn của xã Kim Đông tỉnh Ninh Bình trong tháng 7/2024.

Tại các điểm khảo sát nghiên cứu đã sử dụng GPS để định vị các điểm có các loại hình sử dụng đất khác nhau để kiểm tra độ chính xác của kết quả phân loại, hiệu chỉnh kết quả phân loại.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Rừng ngập mặn trong quy hoạch không gian biển

3.1.1. Lợi ích của rừng ngập mặn

Lợi ích sinh thái – môi trường

Rừng ngập mặn có vai trò đặc biệt trong việc duy trì ổn định môi trường ven biển. Các nghiên cứu chỉ ra rằng hệ rễ dày đặc của rừng ngập mặn có khả năng hấp thụ từ 50% đến 90% năng lượng sóng, qua đó bảo vệ đê biển và các công trình hạ tầng ven bờ, đồng thời giảm đáng kể chi phí duy tu, củng cố các công trình kè cứng. Ngoài ra, rừng ngập mặn còn góp phần ổn định địa mạo bãi bồi nhờ khả năng giữ phù sa, thúc đẩy quá trình hình thành đất mới, tạo quỹ đất tự nhiên phục vụ phát triển kinh tế – xã hội. Một chức năng quan trọng khác là khả năng hấp thụ và lưu giữ lượng lớn “carbon xanh” (blue carbon), vốn được đánh giá hiệu quả hơn nhiều lần so với rừng trên cạn, qua đó đóng góp vào mục tiêu giảm phát thải khí nhà kính. Hơn nữa, hệ sinh thái này giúp cải thiện chất lượng môi trường nước nhờ lọc bùn, chất hữu cơ và kim loại nặng, từ đó hạn chế ô nhiễm bắt nguồn từ hoạt động nuôi trồng thủy sản và sinh hoạt ven bờ.

Lợi ích đa dạng sinh học

Rừng ngập mặn được coi là nơi “nuôi dưỡng sự sống” đối với hệ sinh thái biển – ven bờ. Đây là nơi sinh sản, ương giống và cung cấp nguồn thức ăn cho nhiều loài thủy sinh quan trọng như cá, tôm, cua và các loài nhuyễn thể, đóng vai trò như một “ngân hàng giống” tự nhiên cho nghề cá. Đồng thời, rừng ngập mặn còn là hành lang sinh cảnh quan trọng của các loài chim nước và chim di cư, trong đó có nhiều loài quý hiếm được ghi nhận trong Sách đỏ Việt Nam. Với đặc tính nằm ở vùng chuyển tiếp giữa hệ sinh thái trên cạn và thủy vực ven biển, rừng ngập mặn duy trì sự cân bằng sinh học, bảo đảm sức khỏe hệ thống cửa sông và ven biển.

Lợi ích kinh tế - xã hội

Rừng ngập mặn mang lại nhiều giá trị kinh tế trực tiếp và gián tiếp cho cộng đồng địa phương. Về nguồn lợi thủy sản, rừng ngập mặn góp phần duy trì trữ lượng tự nhiên đồng thời tạo điều kiện phát triển mô hình nuôi trồng thủy sản sinh thái dưới tán rừng. Ngoài ra, hệ sinh thái này còn mở ra cơ hội sinh kế bổ sung thông qua các hoạt động như nuôi ong lấy mật từ hoa sú và vẹt, hay phát triển du lịch sinh thái và giáo dục môi trường. Về mặt xã hội, rừng ngập mặn đóng vai trò quan trọng trong giảm nhẹ rủi ro thiên tai, giúp hạn chế thiệt hại tài sản và sinh kế của người dân trước tác động của bão và triều cường, từ đó giảm chi phí phục hồi sau thiên tai. Hơn thế nữa, sự hiện diện của rừng ngập mặn góp phần nâng cao giá trị đất ven biển nhờ tính ổn định và an toàn, tạo điều kiện thuận lợi để thu hút đầu tư vào các hoạt động kinh tế xanh.

Lợi ích trong quy hoạch không gian biển

Trong bối cảnh quản lý và quy hoạch không gian biển, rừng ngập mặn được xem là “hạ tầng sinh thái” thiết yếu. Rừng ngập mặn không chỉ giúp giảm nhu cầu xây dựng công trình kè cứng, mà còn đóng vai trò quan trọng trong việc phân định ranh giới giữa các vùng chức năng như vùng bảo tồn, vùng phát triển sinh kế và khu vực hạ tầng. Bản đồ biến động rừng ngập mặn, được xây dựng từ dữ liệu viễn thám và GIS, là cơ sở khoa học quan trọng cho việc xác định các khu vực ưu tiên phục hồi, tính toán khoảng lùi (setback) đối với công trình ven biển, và dự báo rủi ro xói lở – bồi tụ. Đồng thời, việc tích hợp rừng ngập mặn vào quy hoạch không gian biển còn góp phần thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững (SDGs), Thỏa thuận Paris về biến đổi khí hậu cũng như khung Sendai về giảm rủi ro thiên tai, từ đó khẳng định vai trò chiến lược của hệ sinh thái này trong chính sách phát triển quốc gia.

3.1.2. Hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển xã Kim Đông tỉnh Ninh Bình

Xã Kim Đông được thành lập theo Nghị quyết số 1674/NQ-UBTVQH15 của Ủy ban Thường vụ Quốc hội về việc sắp xếp các đơn vị hành chính cấp xã của tỉnh Ninh Bình năm 2025, trên cơ sở sắp xếp xã Kim Trung, xã Kim Đông và khu vực bãi bồi ven biển.

Hệ sinh thái rừng ngập mặn tại xã Kim Đông, tỉnh Ninh Bình là một hệ sinh thái chuyển tiếp điển hình giữa môi trường trên cạn và thủy vực ven biển. Khu vực này được hình thành trên nền bãi bồi do phù sa sông Đáy bồi tụ kết hợp với chế độ thủy triều Vịnh Bắc Bộ, tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của thảm thực vật ngập mặn đặc trưng; đã được UNESCO công nhận là vùng đệm và vùng chuyển tiếp của Khu dự trữ sinh quyển châu thổ sông Hồng.

Thành phần thực vật chủ yếu gồm các loài bần chua (*Sonneratia caseolaris*), sú (*Aegiceras corniculatum*) và vẹt (*Avicennia spp.*). Các loài này phân bố thành vành đai liên tục dọc bờ biển, có khả năng thích nghi cao với điều kiện ngập mặn, nền đất bùn lầy và dao động thủy triều, góp phần tạo nên cấu trúc quần xã ổn định và khả năng mở rộng diện tích theo quá trình lấn biển tự nhiên.

Thành phần động vật của hệ sinh thái rừng ngập mặn Kim Đông tương đối phong phú, bao gồm nhiều loài thủy sinh như cá, tôm, cua, cáy, rạm và các loài nhuyễn thể (ngao, hào). Đồng thời, khu vực này là điểm dừng chân, kiếm ăn và sinh sản của nhiều loài chim nước và chim di cư, trong đó có một số loài quý hiếm có giá trị bảo tồn quốc tế và được ghi nhận trong Sách Đỏ Việt Nam.

Về chức năng sinh thái – môi trường, rừng ngập mặn Kim Đông đóng vai trò như “lá chắn sinh học” bảo vệ tuyến đê biển và vùng sản xuất phía trong trước tác động của bão, sóng lớn

và triều cường. Bên cạnh đó, rừng còn góp phần ổn định địa mạo bãi bồi, thúc đẩy quá trình lắng đọng phù sa, cải thiện chất lượng môi trường nước và đóng vai trò quan trọng trong chu trình carbon thông qua khả năng hấp thụ và lưu giữ “carbon xanh” (blue carbon).

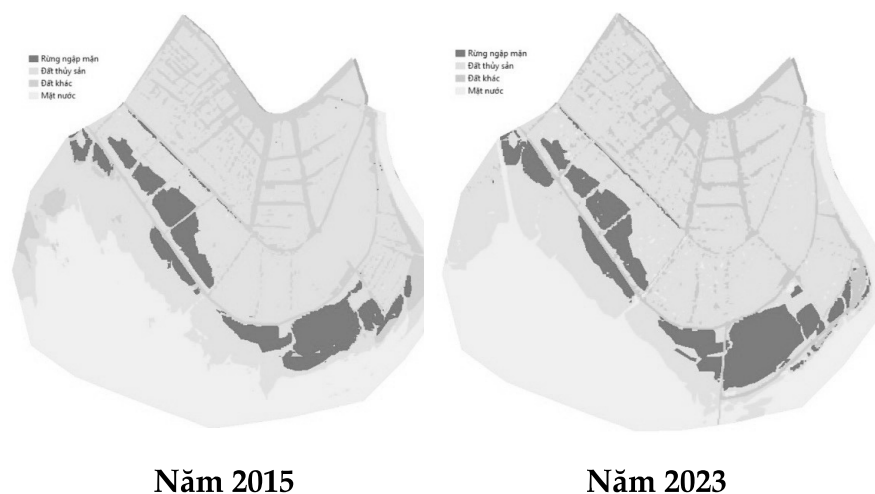
Về giá trị kinh tế - xã hội, rừng ngập mặn Kim Đông không chỉ cung cấp nguồn lợi thủy sản tự nhiên phục vụ sinh kế cộng đồng, mà còn tạo điều kiện cho các hoạt động nuôi ong lấy mật từ phấn hoa sú và vẹt. Ngoài ra, hệ sinh thái này tiềm ẩn giá trị lớn cho phát triển du lịch sinh thái, giáo dục môi trường và nghiên cứu khoa học.

Trong những năm gần đây, dưới tác động của biến đổi khí hậu và sức ép khai thác tài nguyên, hệ sinh thái rừng ngập mặn Kim Đông đã trở thành đối tượng ưu tiên trong các chương trình bảo tồn và phục hồi. Các dự án trồng mới và quản lý rừng ngập mặn có sự phối hợp giữa chính quyền địa phương, cộng đồng và các tổ chức quốc tế đã góp phần duy trì diện tích rừng, nâng cao nhận thức cộng đồng và gắn kết bảo tồn với phát triển sinh kế bền vững.

Tóm lại, hệ sinh thái rừng ngập mặn xã Kim Đông vừa mang đặc trưng sinh thái vùng cửa sông ven biển đồng bằng Bắc Bộ, vừa có ý nghĩa chiến lược trong bảo tồn đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường và thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội bền vững của địa phương.

3.2. Biến động diện tích rừng ngập mặn xã Kim Đông giai đoạn 2015 - 2023

Kết quả phân loại ảnh được thể hiện ở Hình 2, rừng ngập mặn xã Kim Đông tập trung ở khu vực ven biển và bãi bồi. Qua hình ảnh kết quả giải đoán và phân loại ảnh viễn thám cho thấy diện tích rừng ngập mặn được mở rộng trong giai đoạn từ năm 2015 đến năm 2023.



Hình 2. Kết quả phân loại ảnh khu vực nghiên cứu năm 2015 và 2023

Trong giai đoạn 2015 - 2023, diện tích rừng ngập mặn ở xã Kim Đông đã tăng 104,49 ha, từ 546,45 ha năm 2015 lên thành 650,94 ha năm 2023. Điều này được lý giải là do quá trình mở rộng diện tích rừng ngập mặn ở khu vực bãi bồi ven biển và ven sông.

Bảng 4. Biến động diện tích rừng ngập mặn

Xã	Diện tích (ha)		Chênh lệch (ha)
	Năm 2015	Năm 2023	
Kim Đông	546,45	650,94	104,49

Nguồn: Tính toán của tác giả

Có thể thấy, trong giai đoạn 2015 - 2023 có 38,71 ha diện tích rừng ngập mặn bị chuyển đổi trong đó có 28,25 ha chuyển sang nuôi trồng thủy sản (chiếm 72,98% diện tích rừng ngập mặn bị chuyển đổi) và 10,39 ha chuyển sang loại đất khác (chiếm 26,87% diện tích RNM bị chuyển đổi) là do quá trình xây dựng các tuyến đê biển nhằm chắn sóng, gió bão và tiếp tục lấn biển.

Bảng 5. Biến đổi diện tích rừng ngập mặn giai đoạn 2015 - 2023

Xã	RNM không đổi (ha)	Sự biến đổi diện tích RNM (ha)	
		Chuyển sang loại khác	Các loại khác chuyển sang
Kim Đông	507,82	38,71	143,12

Nguồn: Tính toán của tác giả

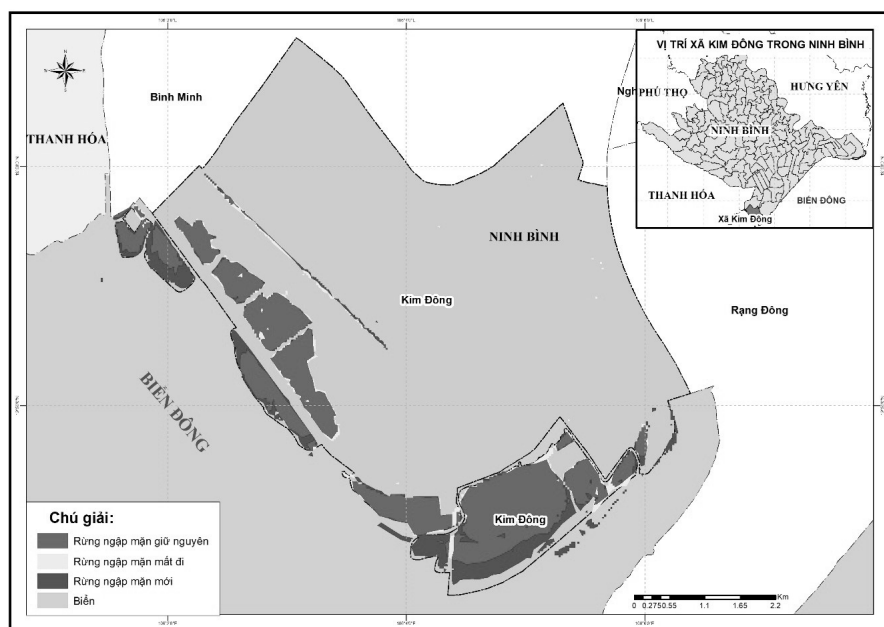
Quá trình phát triển rừng ngập mặn ở xã Kim Đông chủ yếu là do sự hình thành các khu rừng ngập mặn trên khu vực bãi bồi ven biển cùng với đó là quá trình trồng mới rừng ngập mặn trên các khu vực nuôi trồng thủy sản không hiệu quả.

Bảng 6. Sự chuyển đổi từ RNM sang các loại đất khác giai đoạn 2015 - 2023

Xã	Diện tích RNM chuyển sang loại khác (ha)			Diện tích RNM phục hồi, trồng mới (ha)		
	NTTS	Đất khác	Mặt nước	NTTS	Đất khác	Mặt nước
Kim Đông	28,25	10,39	0,06	80,50	42,35	10,27

Nguồn: Tính toán của tác giả

Kết quả giải đoán ảnh cho thấy, diện tích RNM xã Kim Đông có sự biến động trong giai đoạn 2015 – 2023. Độ chính xác của kết quả phân loại được thực hiện trên ảnh phân loại năm 2023, dựa vào kết quả khảo sát thực địa có sự hỗ trợ của GPS. Việc khảo sát thực địa với 40 điểm mẫu rải đều trên toàn bộ khu vực nghiên cứu, trong đó có 15 điểm rừng ngập mặn, 7 điểm mặt nước, 10 điểm nuôi trồng thủy sản và 8 điểm còn lại là đất khác. Kiểm tra kết quả cho thấy với 40 điểm mẫu, số điểm mẫu đúng là 32 điểm, số mẫu sai là 8, độ chính xác là 80%.



Hình 3. Bản đồ biến động diện tích rừng ngập mặn xã Kim Đông giai đoạn 2015 - 2023

Nguồn: Xử lý ảnh viễn thám của tác giả

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, diện tích rừng ngập mặn tại xã Kim Đông, tỉnh Ninh Bình trong giai đoạn 2015 – 2023 đã có sự biến động đáng kể, với xu hướng mở rộng diện tích nhờ quá trình bồi tụ tự nhiên và hoạt động trồng mới trên đất nuôi trồng thủy sản kém hiệu quả. Cụ thể, diện tích rừng ngập mặn tăng từ 546,45 ha năm 2015 lên 650,94 ha năm 2023, tức tăng 104,49 ha. Tuy nhiên, song song với sự gia tăng diện tích vẫn tồn tại hiện tượng chuyển đổi rừng sang các loại đất khác, chủ yếu là nuôi trồng thủy sản (28,25 ha) và xây dựng công trình ven biển (10,39 ha).

Những biến động này phản ánh sự đan xen giữa các yếu tố tự nhiên và nhân sinh, trong đó chính sách quản lý tài nguyên rừng, mô hình phát triển sinh kế gắn với bảo tồn và tác động của biến đổi khí hậu đóng vai trò quan trọng. Việc ứng dụng ảnh

viễn thám và công nghệ GIS đã chứng minh hiệu quả trong việc giám sát biến động không gian – thời gian của rừng ngập mặn, cung cấp cơ sở khoa học cho công tác quy hoạch, quản lý tài nguyên và đề xuất giải pháp phát triển bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Kim Cúc, Nguyễn Nghĩa, Đỗ Kim Tâm, Trần Minh Châu, Huỳnh Hữu To, Nguyễn Quang Cửa (2008). Hiện trạng phục hồi và quản lý rừng ngập mặn ở một số tỉnh miền Nam Việt Nam. *Tuyển tập Hội thảo Quốc gia: Phục Hồi rừng ngập mặn: Ứng phó với biến đổi khí hậu hướng tới phát triển bền vững*. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 129-139.

2. Nguyễn Đình Đáp, Nguyễn Thị Thu Hà (2021). Hiện trạng quản lý và sử dụng rừng ngập mặn ven biển xã Kim Đông, tỉnh Ninh Bình. *Tạp chí Nghiên cứu Địa lý nhân văn*, Số 2, tr. 43–50.

3. Nguyễn Văn Sáng (2016). Ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS trong nghiên cứu biến động rừng ngập mặn khu vực Cà Mau giai đoạn 2002 -2016. *Tiểu luận tốt nghiệp, Trường Đại học Nông lâm Thành phố Hồ Chí Minh*, 51 trang.

4. Pham, H. T., Nguyen, T. H. H., & Mai, S. T. (2019). Changes of mangrove cover, species composition and sedimentation rate in Xuan Thuy national park, Vietnam. *Science on Natural Resources and Environment*, 25, 36-40.

5. Nguyễn Hải Hòa, Nguyễn Văn Quốc (2017). Sử dụng ảnh viễn thám Landsat và GIS xây dựng bản đồ biến động diện tích rừng tại vùng đệm Vườn quốc gia Xuân Sơn. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ lâm nghiệp*, 3, 46-56.

6. Phòng Tài nguyên và Môi trường xã Kim Đông (2024). *Số liệu thống kê, kiểm kê đất đai xã Kim Đông*.