



Original Article

Preliminary Assessment of Vegetation Coverage of Coastal Mangrove Forests in Kien Thuy, Hai Phong

Truong Ngoc Kiem*, Le Hoang Diep

VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi, Vietnam

Received 14 September 2020

Revised 9 July 2021; Accepted 10 July 2021

Abstract: The protection and development of coastal mangrove forests in Kien Thuy, Hai Phong has become an urgent solution to mitigate the negative impacts of natural disasters, respond to climate change, and improve the quality of life of the local residents. This research provides the initial results to assess the efficiency of the planning and conservation effort since 1986 on the coastal mangrove forest in Kien Thuy, Hai Phong. Our results show that the mangroves started growing in the period from 1986 to 1991 and the coverage is now 603 hectares with good forest quality and high density of vegetation. The change process about the area of this mangrove vegetation consists of 5 stages, closely dependent on the rate of exploitation, socio-economic development, and forest restoration of the authorities and local people.

Keywords: Mangrove, vegetation, Van Uc river estuary, Kien Thuy.

* Corresponding author.

E-mail address: kiemtn@vnu.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.4677>

Nghiên cứu sự biến động diện tích thảm thực vật ngập mặn ven biển huyện Kiến Thụy, thành phố Hải Phòng phục vụ phát triển bền vững

Trương Ngọc Kiểm*, Lê Hoàng Diệp

*Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội,
334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 14 tháng 9 năm 2020

Chỉnh sửa ngày 9 tháng 7 năm 2021; Chấp nhận đăng ngày 10 tháng 7 năm 2021

Tóm tắt: Việc quy hoạch bảo vệ và phát triển rừng ngập mặn ven biển Kiến Thụy, Hải Phòng có ý nghĩa quan trọng đối với các hoạt động sản xuất cũng như đời sống của cư dân địa phương. Bài báo cung cấp những kết quả nghiên cứu bước đầu về sự biến động diện tích thảm thực vật ngập mặn ven biển Kiến Thụy từ năm 1986 đến nay tạo cơ sở cho công tác nghiên cứu, quy hoạch, bảo tồn và phát triển bền vững hệ sinh thái rừng ngập mặn. Thảm thực vật ngập mặn bắt đầu xuất hiện ở ven biển Kiến Thụy trong giai đoạn 1986 - 1991, đến nay đã đạt diện tích khoảng 603 ha với chất lượng rừng tốt, mật độ che phủ cao. Quá trình biến động diện tích thảm thực vật ngập mặn ở khu vực nghiên cứu theo 5 giai đoạn, liên quan đến hoạt động khai thác, phát triển kinh tế xã hội và khôi phục rừng của chính quyền, người dân địa phương.

Từ khóa: Rừng ngập mặn, thảm thực vật, cửa sông Văn Úc, Kiến Thụy

1. Mở đầu

Thảm thực vật ngập mặn phát triển cả ở hai phía của cửa sông Văn Úc (thành phố Hải Phòng): phía Nam thuộc huyện Tiên Lãng là thảm thực vật có nguồn gốc tự nhiên do các loài thực vật ngập mặn phát tán đến trong khi đó ở khu vực phía Bắc thuộc huyện Kiến Thụy có nguồn gốc nhân tạo, phát triển mạnh do các hoạt động trong khuôn khổ Dự án “Trồng rừng ngập mặn - Giảm thiểu rủi ro thảm họa” được triển khai trong giai đoạn 1993 - 2001. Đến nay, Hải Phòng đã trồng được 1.040 ha rừng ngập mặn tập trung ở khu vực ven biển Kiến Thụy, Cát Hải, Đồ Sơn và Dương Kinh [1, 2].

Tuy có nguồn gốc rừng trồng nhưng mức độ đa dạng loài thực vật bậc cao có mạch của

thảm thực vật ngập mặn ở khu vực ven biển huyện Kiến Thụy cao hơn so với rừng ngập mặn ở phía ven biển huyện Tiên Lãng. Thảm thực vật ngập mặn ven biển huyện Tiên Lãng có 50 loài thuộc 45 chi, 27 họ thuộc 2 ngành Dương xỉ và Ngọc Lan trong khi ở khu vực ven biển huyện Kiến Thụy có 60 loài thuộc 52 chi, 31 họ thuộc 2 ngành đó [3, 4].

Trong bối cảnh ở nhiều nơi tình trạng đắp đê ngăn mặn, phát triển nuôi trồng thủy sản tác động tiêu cực tới rừng ngập mặn [5] thì việc bảo vệ hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển Kiến Thụy có vai trò quan trọng trong việc giảm nhẹ tác hại của thiên tai, ứng phó với biến đổi khí hậu và nâng cao chất lượng đời sống của cư dân địa phương [1, 6].

* Tác giả liên hệ.

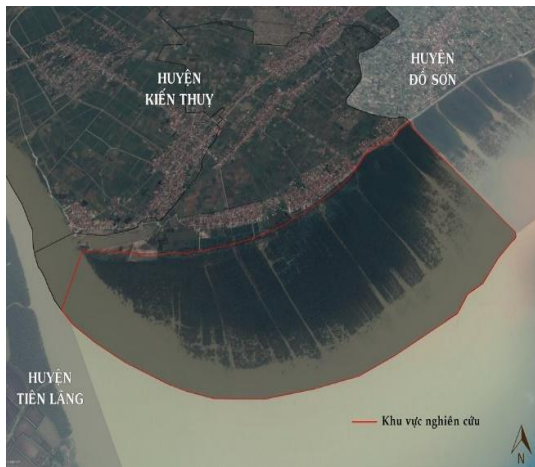
Địa chỉ email: kiemtn@vnu.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.4677>

Việc sử dụng công nghệ viễn thám và GIS để nghiên cứu sự biến động diện tích thảm thực vật và các hệ sinh thái ven biển đã được tiến hành ở nhiều nơi [7-11] nhưng ở khu vực cửa sông Văn Úc thì mới được tiến hành ở phía ven biển huyện Tiên Lãng bởi Đặng Hùng Cường và cộng sự [12], ở khu vực ven biển huyện Kiến Thụy chưa có các nghiên cứu tương tự.

Việc nghiên cứu sự biến động diện tích thảm thực vật ngập mặn ven biển Kiến Thụy từ năm 1986 đến nay sẽ cung cấp cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc hoạch định chính sách nhằm bảo tồn và phát triển bền vững hệ sinh thái rừng ngập mặn tại khu vực này.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu



Hình 1. Sơ đồ vị trí khu vực nghiên cứu.

- Khu vực nghiên cứu: ven biển huyện Kiến Thụy, thành phố Hải Phòng (Hình 1).

- Vật liệu: bản đồ địa hình, ảnh vệ tinh (SPOT/ LANSAT) từ năm 1986 đến 2019 của khu vực nghiên cứu.

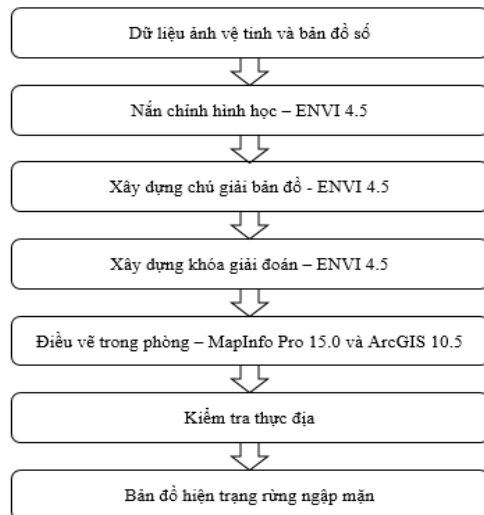
- Đối tượng nghiên cứu: thảm thực vật ngập mặn khu vực nghiên cứu.

- Phương pháp nghiên cứu:

+ Quy trình điều tra nghiên cứu thực địa áp dụng theo phương pháp của Nguyễn Nghĩa Thìn giới thiệu trong Các phương pháp nghiên cứu thực vật [13] nhằm thu thập cơ sở dữ liệu về thực vật học, thảm thực vật, các hoạt động

kinh tế - xã hội của cộng đồng cư dân địa phương, cơ chế chính sách có liên quan của chính quyền địa phương nhằm đánh giá tác động của con người đến thảm thực vật.

+ Phương pháp xây dựng bản đồ để phân tích biến động diện tích thảm thực vật: nắn chỉnh hình học, giải đoán, xử lý và hiển thị ảnh bằng phần mềm ENVI 4.5 (USA) theo phương pháp “Hàm đa thức - Láng giềng gần nhất” (Polynomial - Nearest Neighbor Method, Select GSPs: Image to Map) và phân loại có kiểm định theo hàm xác suất cực đại (Supervised Classification - Maximum Likelihood) [7]. Xây dựng và biên tập bản đồ bằng Phần mềm MapInfo Pro 15.0 và ArcGIS 10.5 (USA).

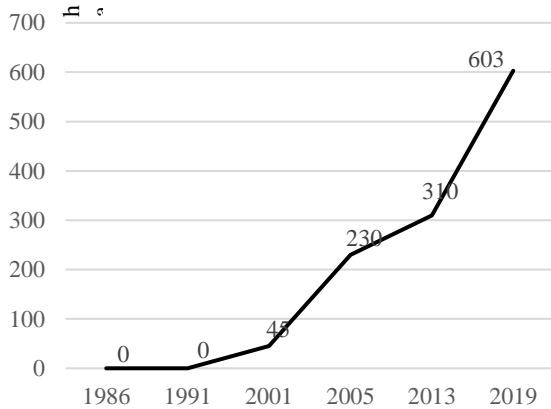


Hình 2. Các bước nghiên cứu hiện trạng và biến động diện tích thảm thực vật dựa trên cơ sở ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS [7, 8, 12].

3. Kết quả và thảo luận

Các bản đồ hiện trạng thảm thực vật ngập mặn ven biển Kiến Thụy, Hải Phòng từ năm 1986 đến nay được thành lập trên cơ sở ứng dụng GIS, công nghệ viễn thám và các phần mềm thành lập, xử lý bản đồ cập nhật hiện nay từ đó phân tích sự biến động diện tích thảm thực vật ngập mặn khu vực nghiên cứu.

Sự biến động diện tích thảm thực vật ngập mặn ven biển Kiên Thủy, Hải Phòng được thể hiện trong Hình 3 theo 5 giai đoạn: 1986-1991, 1991-2001, 2001-2005, 2005-2013 và từ 2013 đến nay.

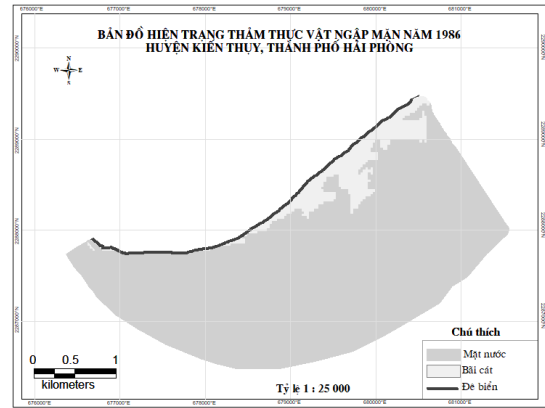


Hình 3. Biểu đồ biến động diện tích thảm thực vật ngập mặn ven biển Kiên Thủy, Hải Phòng.

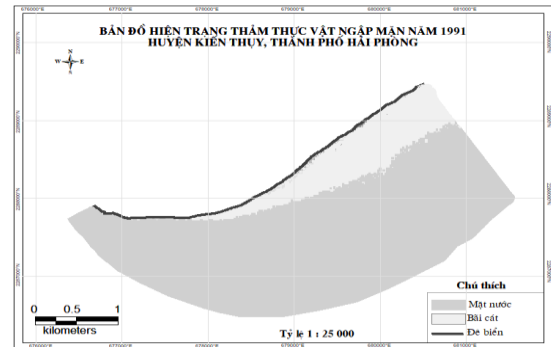
i) Giai đoạn 1986 - 1991

Ban đầu, khu vực ven biển Kiên Thủy chưa xuất hiện rừng ngập mặn, chỉ có một số cây ăn quả được trồng phía trong đê biển, phía ngoài chỉ có các bãi triều thấp được bồi tụ và mở rộng về phía Đồ Sơn (Hình 4, Hình 5). Thực vật ngập mặn chỉ phát triển ở bãi lầy thuộc các xã Đông Hưng, Tiên Hưng và Vinh Quang của huyện Tiên Lãng, Hải Phòng (đối diện khu vực nghiên cứu qua cửa sông Văn Úc). Nguyên nhân chủ yếu của hiện tượng này là do đặc điểm địa hình của vùng cửa sông Văn Úc - nơi chịu ảnh hưởng rõ nét của sự tương tác giữa sông và biển. Hàng năm, hệ thống sông Thái Bình từ lục địa đưa một lượng lớn phù sa đổ ra biển, dưới tác động qua lại của sóng và dòng chảy chúng được tích tụ lại, tạo thành các bãi bùn chạy dọc bờ biển nhưng tốc độ bồi tụ ở hai phía cửa sông Văn Úc khác nhau. Khu vực thuộc huyện Tiên Lãng, xuôi dòng chảy, được bồi tụ nhiều hơn nên hình thành các bãi triều cao, nền đất ổn định, thực vật ngập mặn phát triển nhanh chóng. Ngược lại, vùng bãi triều ở phía huyện Kiên Thủy nằm chệch về phía Bắc so với cửa sông Văn Úc, tốc độ bồi tụ chậm

hơn nên chỉ có các bãi triều thấp, không ổn định, chưa thuận lợi cho thực vật ngập mặn phát triển. Tuy vậy, diện tích bãi triều càng ngày càng được mở rộng và đạt tới 160 ha năm 1991.



Hình 4. Hiện trạng thảm thực vật ngập mặn năm 1986.

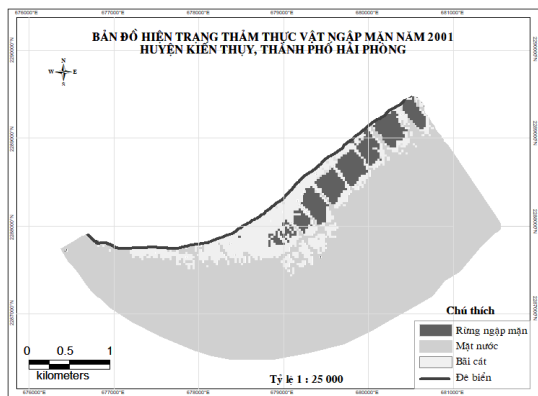


Hình 5. Hiện trạng thảm thực vật ngập mặn năm 1991.

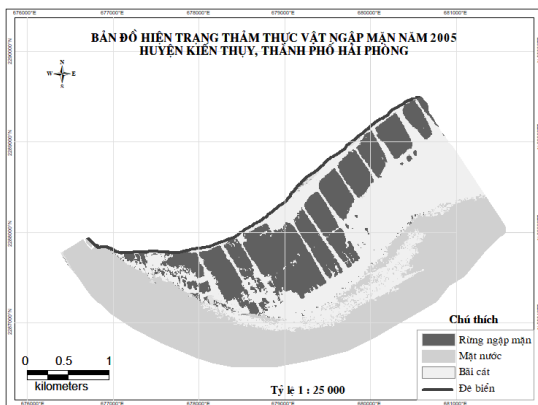
ii) Giai đoạn 1991 - 2001

Kết quả nghiên cứu cho thấy, thảm thực vật ngập mặn bắt đầu xuất hiện ở sát đê biển gần khu vực Bàng La (Đồ Sơn) với chiều dài khoảng 1.500 m, diện tích đạt 45 ha. Chiều rộng của các dải rừng ngập mặn (tính từ đê biển ra) thay đổi từ 100 m (phía sát Bàng La) đến 200 m (gần phía cửa sông), chỗ rộng nhất đạt tới 600 m. Sự xuất hiện rừng ngập mặn là kết quả triển khai các chương trình trồng mới và tái sinh rừng nhằm giảm nhẹ thiên tai của Chính Phủ (chương trình 327 từ 1993 - 1998 và giai

đoạn 1 của chương trình 661) và các chương trình hỗ trợ của của Hội Chữ thập đỏ Nhật Bản và Trăng lưỡi liềm đỏ Đan Mạch. Phía gần cửa sông Văn Úc tuy chưa xuất hiện rừng ngập mặn nhưng đã hình thành các bãi triều thấp và có xu hướng mở rộng khi đi về phía Bàng La, Đồ Sơn. Sự hình thành rừng ngập mặn chịu nhiều ảnh hưởng của sóng, thủy triều và mức độ ổn định của bãi bùn. Càng về phía cửa sông, các yếu tố về dòng chảy càng tác động mạnh, vùng bồi tụ tuy được mở rộng nhưng nền đất không ổn định, thường xói lở khi sóng to và bão lớn nên cây con không phát triển được. Mặc dù vậy, diện tích bãi triều ngày càng tăng từ 160 ha năm 1991 lên 190 ha năm 2001. Tỷ lệ che phủ của thảm thực vật là 23,7% so với tổng diện tích bãi bồi (Hình 5, Hình 6).



Hình 6. Hiện trạng thảm thực vật ngập mặn năm 2001.



Hình 7. Hiện trạng thảm thực vật ngập mặn năm 2005.

iii) Giai đoạn 2001 - 2005

Trong giai đoạn này, việc bồi lắng phù sa hình thành bãi bồi diễn ra rất mạnh mẽ nên diện tích bãi bồi tăng từ 190 ha năm 2001 lên tới 558 ha vào năm 2005 (tăng 2,9 lần) nhờ đó diện tích rừng ngập mặn tăng rất nhanh chóng từ 45 ha năm 2001 lên 230 ha năm 2005 (tăng 5,1 lần sau 4 năm), tỷ lệ che phủ của thực vật ngập mặn đạt 41,2% so với tổng diện tích bãi bồi. Việc tăng diện tích rừng ngập mặn trong giai đoạn này do các nỗ lực của chính quyền và người dân trong việc bảo vệ, phát triển rừng ngập mặn để hình thành mô hình sản xuất nông - lâm - ngư nghiệp kết hợp đồng thời do sự ổn định của nền đất và rừng ngập mặn trong những thời gian trước đó (Hình 6, Hình 7);

- Vùng phân bố của rừng ngập mặn đã mở rộng về phía cửa sông, không còn chỉ tập trung ở khu vực gần phường Bàng La (Đồ Sơn) như giai đoạn trước. Chiều dài vùng phân bố khoảng 3.800 m, bằng toàn bộ chiều dài đường bờ biển thuộc xã Đại Hợp, huyện Kiến Thụy;

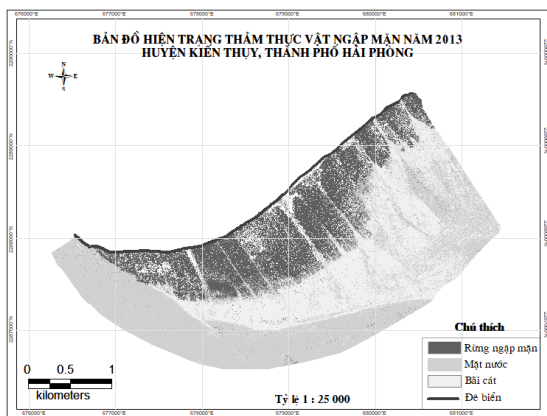
- Rừng ngập mặn phát triển mở rộng về cả hai phía: vào gần đê và tiến ra biển. Tại một số vị trí đã xuất hiện rừng ngập mặn ngay sát đê, chiều rộng dải rừng ngập mặn tính từ đê biển ra nơi xa nhất là khoảng 1.000 m, mở rộng ra thêm khoảng 400 m so với giai đoạn trước;

- Mật độ cây có sự giảm dần theo hướng từ tiến dần ra phía cửa sông. Khu vực rừng ngập mặn sát Bàng La (Đồ Sơn) tuy không tăng lên về diện tích do đặc điểm địa hình làm cho tốc độ bồi tụ thấp hơn nhưng mật độ cây khá cao. Nguyên nhân là do rừng ở đây được trồng từ trước, đến giai đoạn này đã phát triển ổn định và có thêm cây bụi mọc dưới tán Bần chua làm tăng độ che phủ. Càng ra gần cửa sông, mật độ cây càng giảm dần là do thời gian phát triển của rừng khu vực này ngắn hơn, chủ yếu đang ở giai đoạn cố định bãi lầy. Bên cạnh đó, các yếu tố tự nhiên như sóng, thủy triều cũng tác động mạnh mẽ làm cho các cây con tái sinh hoặc các bụi cây nhỏ dễ bị cuốn trôi, không làm dày được lớp phủ thực vật ở đây.

iv) Giai đoạn 2005 - 2013

Trong giai đoạn 2005 - 2013, các điều kiện tự nhiên, kinh tế và xã hội thuận lợi đã làm cho

rừng ngập mặn tiếp tục phát triển, tăng thêm 80 ha, đạt 310 ha vào năm 2013 (tăng 34,8% so với năm 2005), bao phủ 44,3% diện tích bãi lầy ven biển Kiên Thủy. Khoảng cách xa nhất tính từ đê biển ra đến vị trí bắt đầu xuất hiện thực vật ngập mặn rút ngắn chỉ còn 100 m trong khi chiều rộng của dải rừng ngập mặn tính từ đê biển ra nơi xa nhất là khoảng 1.100 m (chỉ tăng 100 m so với giai đoạn trước). Trong giai đoạn này, rừng ngập mặn không mở rộng về phía biển nhiều như giai đoạn trước nhưng phát triển dày thêm, mật độ cao hơn, tăng độ che phủ và chất lượng rừng. Bần chua (*Sonneratia caseolaris* L.) phát triển mạnh làm cho bãi lầy trở nên ổn định, tạo điều kiện thuận lợi cho sự sinh trưởng của cây con và các bụi cây nhỏ, làm dày thêm lớp phủ thảm thực vật. Ngoại trừ các khu vực mới phát tán có mật độ thấp, đa phần rừng ngập mặn đã ở giai đoạn phát triển ổn định. Mật độ loài ưu thế (Bần chua) và độ che phủ của toàn bộ thảm thực vật ngập mặn khá cao (nhiều điểm đạt trên 80%) và gần như đồng đều ở các khu vực (Hình 7, Hình 8);



Hình 8. Hiện trạng thảm thực vật ngập mặn năm 2013.

Trong giai đoạn 2005-2013, tốc độ gia tăng diện tích rừng giảm so với giai đoạn trước (tăng 34,8% sau 8 năm so với tăng 5,1 lần sau 4 năm của giai đoạn trước) nhưng vẫn cao hơn tốc độ mở rộng của bãi bồi (558 ha năm 2005 tăng lên 699 ha năm 2013, tăng 25,3% sau 8 năm so với tăng 2,9 lần sau 4 năm của giai đoạn trước). Diện tích rừng ngập mặn tăng lên chủ yếu là sự

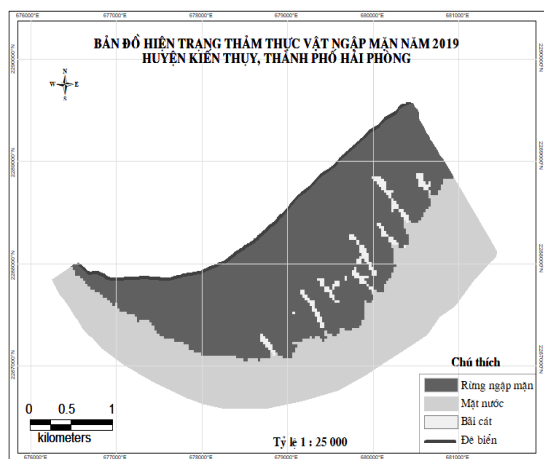
lấp đầy những khoảng trống còn lại ở giai đoạn trước đặc biệt là chiếm lĩnh các bãi lầy trống sát đê biển ở Đại Hợp (Kiến Thủy), chỉ có rừng ngập mặn khu vực gần Bàng La (Đồ Sơn) là được mở rộng ra phía biển do bãi bồi ở đây đã dần ổn định, rừng ngập mặn có độ che phủ đạt tối đa nên cây con và cây tái sinh phát tán mở rộng ra những vùng trống xung quanh. Rừng ngập mặn không mở rộng thêm ra phía biển chủ yếu là do điều kiện nền bãi không thích hợp. Sự mở rộng bãi lầy trong giai đoạn này diễn ra chậm hơn so với tốc độ phát triển và mở rộng của rừng ngập mặn do sự lắng đọng phù sa hình thành bãi bồi ít hơn bồi càng ra xa bờ, mực nước càng sâu và tính chất nền đáy càng bất ổn. Trong khi đó, thực vật ngập mặn đã phát triển tốt, những cây đã bám rễ và sinh trưởng tốt từ giai đoạn trước nay đã trưởng thành và sinh sản làm gia tăng số lượng cây con và cây tái sinh lại gặp điều kiện nền đất ổn định nên phát triển thuận lợi, xen kẽ giữa các cây lớn làm tăng độ dày của lớp phủ thực vật. Rừng ngập mặn phát triển đã làm giảm thiểu các tác động tiêu cực của thiên tai, là nơi neo đậu của tàu thuyền trú bão, góp phần ổn định đời sống người dân, nâng cao sinh kế, cải thiện chất lượng cuộc sống do đó nguồn kinh phí đầu tư cho cho việc bảo vệ và phát triển rừng cũng như ý thức trách nhiệm của người dân cũng được nâng cao.

v) Giai đoạn từ 2013 đến nay

Hiện nay, theo báo cáo của chính quyền địa phương [14] và kết quả đo đạc, điều tra thực địa, diện tích rừng ngập mặn ven biển huyện Kiên Thủy tăng thêm 293 ha đạt 603 ha vào năm 2019 (tăng gần gấp đôi so với năm 2013);

Bên cạnh việc mở rộng về diện tích thì thảm thực vật ngập mặn cũng có sự gia tăng về mật độ và độ che phủ thể hiện rõ rệt xu hướng phát triển ổn định của rừng ngập mặn (Hình 9). Những cây Bần chua (*Sonneratia caseolaris*) có độ tuổi khoảng 20 năm đạt đến chiều cao trên 10 m, đường kính thân đạt tới trên 80 cm. Những cây Bần chua có độ tuổi 10-15 năm đạt đến chiều cao 4-6 m, đường kính thân 40-60 cm. Sự phát triển mạnh của Trang (*Kandelia obovata*, *Kandelia candel*) và Bần chua tái sinh góp phần tăng độ che phủ, ổn định nền bãi bồi,

thúc đẩy diễn thế sinh thái, tạo điều kiện cho sự phát triển của các cây tham gia ngập mặn, các loài thực vật phát tán từ nội địa ra như Sam biển (*Portulaca oleracea*), Ô rô (*Acanthus ilicifolius*, *Acanthus ebracteatus*), Giá (*Excoecaria agallocha*), Ráng biển (*Acrostichum aureum*), các loài cỏ (Poaceae), Cói (Cyperaceae),...



Hình 9. Hiện trạng thảm thực vật ngập mặn năm 2019.

Trong giai đoạn 2013 đến nay, rừng ngập mặn ở khu vực sát với Bàng La (Đồ Sơn) tiếp tục mở rộng về phía biển trong khi khu vực gần cửa sông gần như không có sự thay đổi so với giai đoạn trước. Nguyên nhân là do bãi bồi ở khu vực này đã hình thành lâu và ổn định, là giá thể vững chắc để cây con và cây tái sinh bám rễ phát triển, làm tăng diện tích và tăng độ che phủ của rừng. Bên cạnh đó, mật độ và độ che phủ thực vật ngập mặn ở phía gần cửa sông giảm so với giai đoạn trước do thực hiện dự án xây dựng bãi neo đậu tàu thuyền cho ngư dân địa phương. Tuy nhiên, dự án này đến nay vẫn chưa hoàn thành và đang dừng lại nên các tác động tiêu cực đến rừng ngập mặn vì thế cũng được hạn chế lại;

Dựa trên các kết quả nghiên cứu, 04 nhóm giải pháp để phát triển bền vững được đề xuất bao gồm: 1) Tuyên truyền phổ biến pháp luật và nâng cao nhận thức cộng đồng cư dân địa

phương về vai trò của rừng ngập mặn ven biển Kiến Thụy đối với đời sống của người dân nhằm bồi dưỡng ý thức trách nhiệm của người dân địa phương; 2) Quy hoạch kinh tế - xã hội theo hướng bền vững, hài hoà lợi ích giữa việc bảo vệ rừng ngập mặn với việc phát triển mô hình sản xuất nông - lâm - ngư nghiệp kết hợp; 3) Đẩy mạnh nghiên cứu, ứng dụng công nghệ mới trong việc ươm tạo giống, kỹ thuật trồng cây ngập mặn nhằm tăng hiệu quả tái sinh, gia cố rừng ngập mặn nhằm củng cố, phát triển vành đai rừng ngập mặn ven biển Kiến Thụy, Hải Phòng; và 4) Xây dựng các cơ chế chính sách phù hợp đặc biệt là hoàn thiện các hương ước cộng đồng theo hướng khuyến khích, hướng dẫn người dân tham gia bảo vệ rừng ngập mặn, tăng cường kiểm tra giám sát và có chế tài đủ mạnh để xử lý vi phạm.

4. Kết luận

i) Rừng ngập mặn ven biển huyện Kiến Thụy tuy có nguồn gốc nhân tạo nhưng mức độ đa dạng về thành phần loài và cấu trúc thảm thực vật rất phong phú, độ che phủ cao. Diện tích thảm thực vật ngập mặn hiện tại đạt 603 ha, độ che phủ cao trung bình đạt trên 60%;

ii) Diện tích và chất lượng rừng ngập mặn ở khu vực nghiên cứu biến động theo 5 giai đoạn từ 1986 đến nay và luôn gắn kết chặt chẽ với các hoạt động kinh tế - xã hội của cộng đồng cư dân địa phương cũng như chính sách của chính quyền địa phương;

iii) Đề bảo vệ, quản lý và phát triển bền vững tài nguyên rừng ngập mặn ven biển Kiến Thụy, chính quyền và cộng đồng cư dân địa phương cần chủ động và tích cực triển khai đồng bộ 04 nhóm giải pháp: Tuyên truyền, nâng cao nhận thức cộng đồng; Quy hoạch và giữ vững quy hoạch phát triển kinh tế xã hội theo hướng bền vững; Đẩy mạnh ứng dụng nghiên cứu khoa học; Cơ chế chính sách phù hợp nhằm phát huy vai trò của cộng đồng tham gia bảo vệ rừng.

Tài liệu tham khảo

- [1] N. T. K. Cuc, D. V. Chinh, Study on Functions and Services of Planted Mangroves in Dai Hop Commune, Kien Thuy District, Hai Phong City, Journal of Water Resources and Environmental Engineering, Vol. 44, No. 3, 2014, pp. 134-138, http://repository.vnu.edu.vn/handle/VNU_123/10304.
- [2] N. T. M. Huyen, N. T. Thu, D. M. Hao, L. T. Thanh, D. V. Quan, Some Studied Data on the Current Status of Mangrove Ecosystem in Phu Long, Cat Ba, Hai Phong, Vietnam Journal of Marine Science and Technology, Vol. 13, No. 1, 2013, pp. 41-50, <https://doi.org/10.15625/1859-3097/3505>.
- [3] L. H. Diep, T. A. Tuan, T. N. Kiem, Study on the Structural Characteristic of Coastal Mangrove Vegetation in Kien Thuy District, Hai Phong City, Journal of Biology, Vol. 40, No. 2se, 2018, pp. 11-16, <http://doi.org/10.15625/2615-9023/v40n2se.11611>.
- [4] T. N. Kiem, D. H. Cuong, Study on Structure of Mangrove Vegetation at Van Uc Estuary (Tien Lang District, Hai Phong City) for Groyne Protection and Planning Typhoon Shelters of Coastal Fishermen and Fishing Boats, Journal of Science and Technology, Vol. 50, No. 3E, 2012, pp. 1213-1221.
- [5] V. M. Hung, P. V. Luong, D. D. Tien, C. V. Luong, Study on Status and Change of the Area of the Coastal Protection Forest in the North of Vietnam, Proceeding of the 5th National Scientific Conference on Ecology and Biological Resources, Agricultural Publishing House, Vol. 5, 2013, pp. 1372-1378.
- [6] N. T. M. Huyen, T. M. Ha, C. T. Trang, D. H. Nhon, P. T. Thu, Use Values Brought from Mangrove Ecosystem in Tien Lang Area, Hai Phong City, Vietnam Journal of Marine Science and Technology, Vol. 11, No. 1, 2011, pp. 57-72, <https://doi.org/10.15625/1859-3097/11/1/366>.
- [7] G. Conchedda, L. Durieux, P. Mayaux, An Object-based Method for Mapping and Change Analysis in Mangrove Ecosystem, ISPRS J. Photogramm, Remote Sens, Vol. 63, 2008, pp. 578-589, <https://doi.org/10.1016/J.Isprsjprs.2008.04.002>.
- [8] J. Aschbacher, R. Ofren, J. P. Delsol, T. B. Suselo, S. Vibulsresth, T. Charrupat, An Integrated Comparative Approach to Mangrove Vegetation Mapping using Advanced Remote Sensing and GIS Technologies: Preliminary Results, Hydrological, Vol. 295, 1995, pp. 285-295, <https://doi.org/10.1007/BF00029135>.
- [9] H. T. Hai, H. T. T. Nhan, T. A. Tuan, Analysis of Spatial and Temporal Changes of Wetland Ecosystems in Xuan Thuy National Park (Nam Dinh Province) Based on Techniques of Remote Sensing and GIS, Journal of Biology, Vol. 37, No. 2, 2015, pp. 156-163, <https://doi.org/10.15625/0866-7160/v37n2.6561>.
- [10] N. V. Thao, D. V. Bao, T. D. Lan, Distributive Change of Typical Ecosystems in the Quang Ninh Coastal Area, Vietnam Journal of Marine Science and Technology, Vol. 13, No. 4, 2013, pp. 349-356.
- [11] D. T. Ngoc, N. C. Huan, N. D. Hoi, T. V. Truong, N. T. Dung, The Classification System and Characteristics of Coastal Landscapes in Quang Ngai Province, VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences, Vol. 36, No. 4, 2020, pp. 52-66, <https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.4589>.
- [12] T. N. Kiem, D. H. Cuong, Analyse the Variation of Mangrove Vegetation at Van Uc Estuary, Tien Lang District, Hai Phong City for Biodiversity Conservation and Sustainable Development, Journal of Science and Technology, Vol. 50, No. 3D, 2012, pp. 1001-1006.
- [13] N. N. Thin, Plant Research Methods, Vietnam National University Press, 2007.
- [14] People's Committee of Kien Thuy District, Explanatory Report on Land Use Plan in 2019 of Kien Thuy District, Hai Phong City, 2018.