

## PHÂN TÍCH BIẾN ĐỘNG THEO KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN CỦA CÁC HỆ SINH THÁI ĐẤT NGẬP NƯỚC Ở VƯỜN QUỐC GIA XUÂN THỦY, TỈNH NAM ĐỊNH BẰNG KỸ THUẬT VIỄN THÁM VÀ GIS

**Hồ Thanh Hải<sup>1\*</sup>, Hoàng Thị Thanh Nhân<sup>2</sup>, Trần Anh Tuấn<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm KH & CN Việt Nam,

\*hothanhhai1950@yahoo.com

<sup>2</sup>Cục Bảo tồn Đa dạng sinh học, Tổng cục Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường

**TÓM TẮT:** Vườn quốc gia (VQG) Xuân Thủy nằm ở cửa sông Hồng (cửa Ba Lạt) với hệ sinh thái (HST) đặc trưng là rừng ngập mặn (RNM) trên vùng triều cửa sông châu thổ Bắc Bộ, đồng bằng châu thổ lớn nhất ở phía bắc Việt Nam. Trên cơ sở phân tích ảnh viễn thám của các năm 1986, 1995, 2007 và 2013, các tác giả sử dụng công cụ hệ thống thông tin địa lý (GIS) đã xây dựng các bản đồ và xác định được sự biến động về diện tích, phân bố của các kiểu hệ sinh thái đất ngập nước của VQG Xuân Thủy và vùng đệm qua các thời kỳ. Kết quả nghiên cứu cho thấy các kiểu hệ sinh thái đất ngập nước, đặc biệt là rừng ngập mặn có những thay đổi theo thời gian và không gian về hình thái ngoại mạo, diện tích và sự phân bố dưới các tác động tự nhiên và của con người. Rừng ngập mặn có sự dịch chuyển không gian rõ ràng từ lục địa ra phía biển theo mỗi giai đoạn phát triển bãi triều. Dựa trên nền diễn thế sinh thái rừng ngập mặn liên quan tới thành tạo đất, diễn thế sinh thái của toàn vùng đất ngập nước ở VQG Xuân Thủy được phác thảo theo hướng từ lục địa ra biển: khu dân cư và ruộng lúa → ruộng cói hoặc đầm nuôi hải sản → rừng ngập mặn → bãi triều mới bồi.

*Từ khóa:* Diễn thế sinh thái, đất ngập nước ven biển, kỹ thuật viễn thám, rừng ngập mặn, vườn quốc gia Xuân Thủy.

### MỞ ĐẦU

Thời gian gần đây, kỹ thuật viễn thám và GIS đã được nhiều tác giả sử dụng để điều tra, đánh giá diễn biến các hệ sinh thái. Trong phạm vi bài báo này, chúng tôi áp dụng kỹ thuật viễn thám và GIS xác định biến động các hệ sinh thái đất ngập nước (ĐNN), đặc biệt rừng ngập mặn của VQG Xuân Thủy theo thời gian, bao gồm cả vùng lõi và vùng đệm ở khu vực ngoài đê quốc gia trên cơ sở phân tích ảnh viễn thám của các năm 1986, 1995, 2007 và 2013. Các kết quả nghiên cứu, bên cạnh mục tiêu thấy được sự

biến động diện tích các hệ sinh thái đất ngập nước theo thời gian, diễn thế sinh thái của các kiểu hệ sinh thái đất ngập nước, đặc biệt rừng ngập mặn trong quá trình hình thành và biến động địa hình của khu vực VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định, vùng cửa sông châu thổ tiêu biểu của hệ thống sông Hồng, còn có ý nghĩa là cơ sở khoa học cho hoạch định các chính sách và giải pháp quản lý phù hợp nhằm sử dụng hiệu quả ĐNN cửa sông ở khu vực này.

### VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

*Bảng 1.* Các ảnh vệ tinh sử dụng

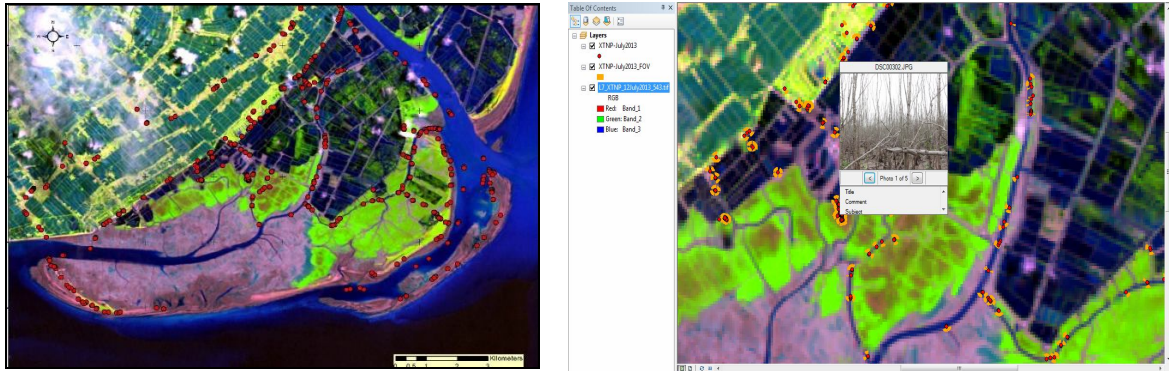
Thời điểm	Loại tư liệu	Phiên hiệu	Ngày chụp	Độ phân giải
Năm 1986	SPOT 1	271-309	03/06/1986	20 m
	LANDSAT 5	126-046	27/06/1987	30 m
Năm 1995	SPOT 3	272-310	28/12/1995	20 m
	LANDSAT 5	126-046	05/07/1996	30 m
Năm 2007	SPOT 4	271-309	08/12/2007	20 m
Năm 2013	LANDSAT 7	126-046	12/07/2013	30 m

Tài liệu sử dụng gồm các ảnh vệ tinh chụp khu vực cửa sông Hồng được thu thập từ các nguồn khác nhau để sử dụng xây dựng bản đồ và tính diện tích các hệ sinh thái ĐNN của khu vực VQG Xuân Thủy qua các thời điểm khác nhau như (bảng 1).

Bản đồ địa hình tỷ lệ 1/25.000 hệ tọa độ Việt Nam 2000, nguồn Bộ Tài nguyên Môi trường, 2002; ảnh thực địa GPS và các dữ liệu thu thập trong các đợt khảo sát vào các năm

2012, 2013 và 2014 tại VQG Xuân Thủy.

**Khảo sát thực địa:** Điều tra thực địa được triển khai theo các tuyến, điểm đã được lên kế hoạch từ trước nhằm thu thập, làm sáng tỏ các thông tin, đối tượng còn chưa xác định được hoặc chưa rõ ràng khi phân tích, giải đoán ảnh vệ tinh. Ngoài ra, cũng là bước kiểm tra độ chính xác kết quả xử lý, phân loại ảnh vệ tinh và bổ sung, cập nhật thông tin mới về các đối tượng nghiên cứu (hình 1).



Hình 1. Sơ đồ tuyến, điểm khảo sát thực địa tại VQG Xuân Thủy

Kết quả khảo sát được ghi nhận qua các ảnh chụp và các thông tin mô tả hiện trạng các loại hình đất ngập nước ngoài hiện trường. Dữ liệu được xử lý và quản lý trong cơ sở dữ liệu hỗ trợ quá trình điều vẽ, đoán đọc ảnh vệ tinh, kiểm chứng kết quả phân tích. Từ cơ sở dữ liệu ngày, có thể tra cứu, hiện thị thông tin về tuyến khảo sát, tọa độ, độ cao điểm khảo sát, thời điểm khảo sát.

**Phân tích trong phòng thí nghiệm:** Phân tích, giải đoán ảnh viễn thám bằng các công cụ, kỹ thuật, phần mềm viễn thám và GIS thương mại thông dụng hiện nay. Ảnh viễn thám đa thời gian được sử dụng để chiết tách các thông tin về hiện trạng hệ sinh thái đất ngập nước. Trong khi đó, các công cụ GIS hỗ trợ phân tích, đánh giá biến động, xây dựng các bản đồ chuyên đề và các sản phẩm dẫn xuất... Điều vẽ, biên tập các bản đồ và tính diện tích các kiểu hệ sinh thái ĐNN.

## KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

VQG Xuân Thủy và phụ cận nằm trong vùng cửa sông Hồng (cửa Ba Lạt) với hệ sinh thái đặc trưng là rừng ngập mặn trên vùng triều

cửa sông châu thổ Bắc bộ, đồng bằng châu thổ lớn nhất ở phía bắc Việt Nam. Căn cứ vào tài liệu phân loại đất ngập nước của Công ước Ramsar, đã xác định các kiểu đất ngập nước chính ở VQG Xuân Thủy bao gồm: 1) bãi triều có rừng ngập mặn; 2) bãi triều lầy không có rừng ngập mặn; 3) đầm nuôi thủy sản; 4) dải cát ở mép ngoài Cồn Lu và các cồn cát chắn ngoài cửa sông-Cồn Xanh, Cồn Mờ; 5) sông nhánh và lạch triều; 6) vùng nước cửa sông (giới hạn ven bờ ngoài Cồn Lu, Cồn Xanh và Cồn Mờ, nằm trong vũng lầy của VQG); 7) ruộng lúa nước. Các kiểu ĐNN như kể trên cũng là những kiểu HST ĐNN chính của VQG Xuân Thủy. Tại mỗi kiểu HST ĐNN, có các đặc trưng riêng về điều kiện môi trường sống, về nơi cư trú, dẫn tới các đặc trưng về quần xã sinh vật. Các kiểu nơi cư trú đặc trưng của mỗi nhóm, loài động vật được hình thành rất đa dạng theo các quần xã thực vật khác nhau, độ cao bãi triều liên quan tới chế độ thủy triều và cấu tạo nền đáy. Trong những kiểu HST ĐNN ở đây, bãi triều lầy có RNM, bãi triều lầy không có RNM, đầm nuôi tôm và cồn cát vùng cửa sông là những kiểu HST ĐNN luôn có những biến động lớn bởi các quá trình

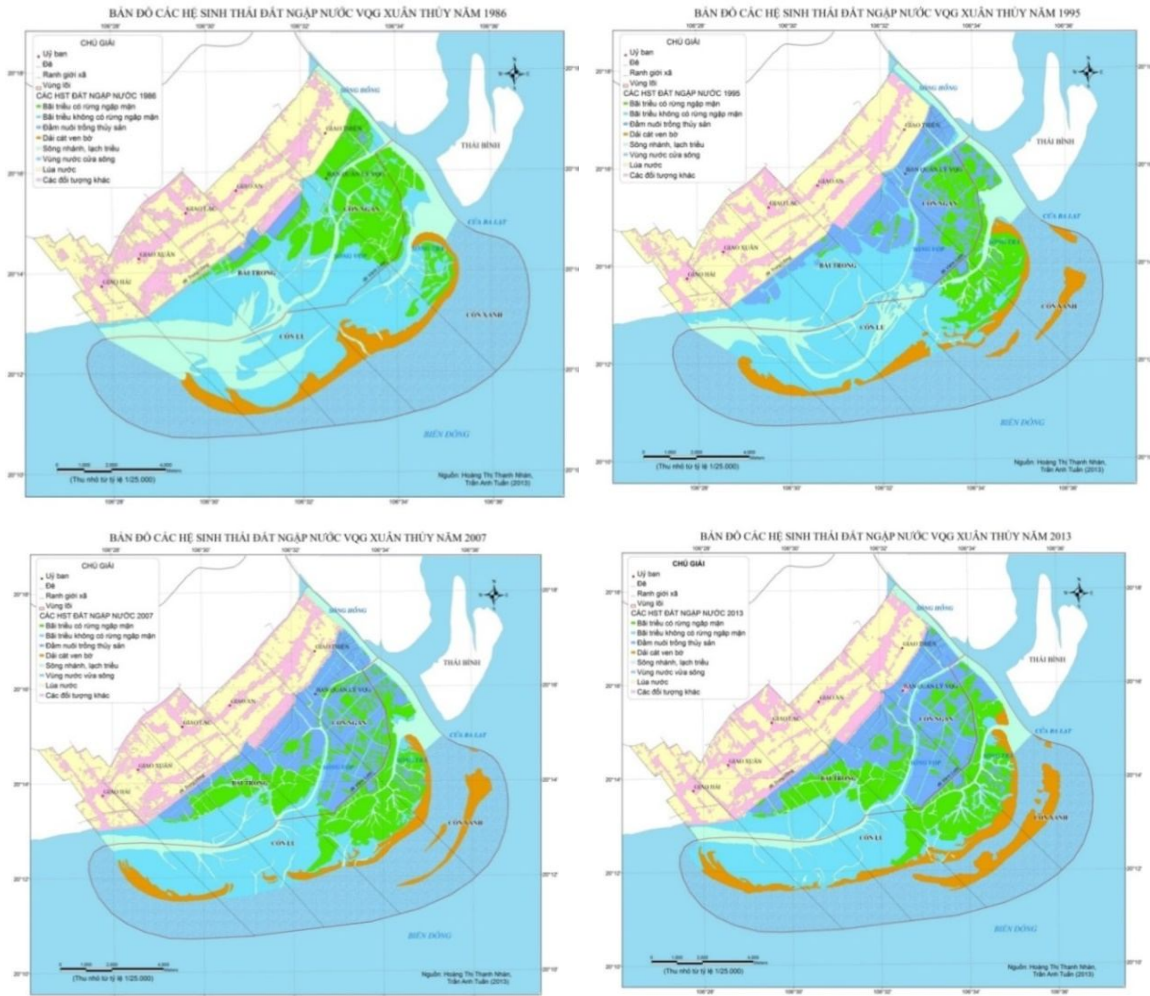
phát triển tự nhiên của vùng cửa sông châu thổ và do hoạt động khai thác, sử dụng các dạng tài nguyên ĐNN của con người.

**Biến động các kiểu hệ sinh thái đất ngập nước theo thời gian**

**Biến động về phân bố không gian**

Từ kết quả thu thập và phân tích ảnh vệ tinh

chụp VQG Xuân Thủy vào 4 thời điểm: 1986, 1995, 2007 và năm 2013, có thể thấy sự biến động rất nhiều về hình thái, diện tích và phân bố không gian của các kiểu hệ sinh thái ĐNN chủ yếu ở VQG Xuân Thủy vào từng thời kỳ (hình 2). Điều đó càng thể hiện quá trình diễn thế sinh thái của vùng ĐNN cửa sông châu thổ Bắc bộ đã diễn ra rất mạnh và nhanh ở khu vực này.



Hình 2. Biến động các kiểu hệ sinh thái đất ngập nước tại VQG Xuân Thủy theo các năm 1986, 1995, 2007 và 2013

Sau đây là diễn giải những biến động về diện tích và đặc điểm phân bố của một số kiểu HST đất ngập nước điển hình ở VQG Xuân Thủy trên cơ sở phân tích ảnh vệ tinh qua các năm.

**Năm 1986:** Hệ sinh thái rừng ngập mặn chủ yếu ở cồn Ngạn, mới phát triển một diện tích

nhỏ phần giáp biển ở Đông bắc Cồn Lu; Một số ít đầm nuôi tôm ở ven đê quốc gia thuộc các xã Giao An, Giao Lạc; Dải cát chỉ thấy phát triển dọc mép ngoài cồn Lu; chưa thấy các cồn cát chắn ngoài cửa sông.

**Năm 1995:** Rừng ngập mặn chỉ còn một

diện tích nhỏ ở Cồn Ngạn và có xu hướng dịch chuyển ra ngoài, phát triển mạnh ở Cồn Lu. Tại Bãi Trong, bắt đầu thấy lác đác cây ngập mặn; Trong khi đó, đầm nuôi tôm được mở rộng suốt vùng ven đê quốc gia thuộc các xã Giao Thiện, Giao An, Giao Lạc và Giao Xuân và phần lớn diện tích ở Cồn Ngạn, thay thế diện tích RNM trước đó; Hình thành các Cồn Xanh ở phía trong và Cồn Mờ ở phía ngoài vùng nước cửa sông Hồng, song song với mép ngoài Cồn Lu. Sự xuất hiện thêm các cồn cát mới đánh dấu một giai đoạn bồi tụ mới. Khi các cồn cát này nhô cao lên khỏi mặt nước thì quá trình tiến hóa của nó cũng sẽ diễn ra như Cồn Ngạn và Cồn Lu trước đó, kết hợp với dòng ven bờ đẩy nguồn bồi tích đi về phía Tây Nam và các doi cát mới này cũng có xu hướng kéo dài về phía Tây Nam.

*Năm 2007:* Rừng ngập mặn phát triển rộng khắp Cồn Lu. Ở Cồn Ngạn, RNM chỉ còn sót một dải hẹp ven sông Trà (sông nhánh chảy giữa Cồn Ngạn và Cồn Lu) và những vạt nhỏ ở phía trong giữa các đầm nuôi thủy sản. Tại Bãi Trong, nhờ phong trào trồng mới RNM nên diện tích RNM ở đây phát triển đáng kể (rừng thuần trang, *Kandelia obovata*). Có thể xem tới năm 2007, diện tích RNM ở khu vực VQG Xuân Thủy là rộng nhất (1711 ha).

Đầm nuôi tôm phát triển diện tích so với năm 1995, chủ yếu ở Cồn Ngạn. Tuy nhiên, trong giai đoạn 1995-2007, đã hình thành các đầm nuôi tôm quảng canh ở trong khu vực RNM tại Cồn Lu.

Cồn Mờ mở rộng diện tích và phát triển thành doi cát chạy dài song song với Cồn Lu. Khi các bãi cát nổi của Cồn Mờ và Cồn Xanh phát triển rộng dần, kéo dài về phía Tây Nam và nhô cao lên khỏi mặt nước sẽ tạo thành một cánh cung bảo vệ Cồn Lu (cũng giống như thế của Cồn Lu đang bảo vệ bãi trong và Cồn Ngạn hiện nay). Do đó, Cồn Lu và Cồn Ngạn sẽ có thể đi vào thế ổn định và được bồi tụ cao lên.

*Năm 2013:* Rừng ngập mặn vẫn được duy trì, tuy nhiên, diện tích có giảm đi so với năm 2007 (còn 1.661 ha), do một số hoạt động xâm lấn, chặt phá trái phép ở vùng đệm và ngoài ra còn bị ảnh hưởng của cơn bão số 10 năm 2012 tàn phá, làm chết, gãy ngọn và làm suy thoái 167 ha RNM, chủ yếu ở Bãi Trong.

Đầm nuôi thủy sản vẫn duy trì diện tích như những năm trước đó. Diện tích đầm nuôi tôm trong vùng lõi của VQG Xuân Thủy tại Cồn Lu là 138 ha trên bãi triều không có RNM và 105 ha trên bãi triều có RNM.

Tới năm 2013, việc Cồn Xanh và Cồn Mờ đã gần như hợp nhất và phát triển thành một dải cát lớn bên ngoài song song với Cồn Lu càng cho thấy chiều hướng hình thành một cồn mới như Cồn Lu cách đây khoảng 25-30 năm.

Tới chuyến khảo sát tháng 6/2014, đã thấy rải rác một số cây ngập mặn tiên phong mới phát triển ở Cồn Xanh (ở mép phía lục địa) với chiều cao cây tới 30-40 cm. Như vậy, có thể thấy rõ hiện nay, Cồn Ngạn đã ổn định, Cồn Lu đang bước vào giai đoạn ổn định như Cồn Ngạn trước đó, và Cồn Xanh do tiếp tục nhận dòng bồi tích từ sông Hồng, đang phát triển diện tích và độ cao bãi, rừng ngập mặn sẽ bắt đầu phát triển ở đây trong các năm tới và khi mà vùng nước giữa Cồn Lu và Cồn Xanh bị thu hẹp dần dần và sẽ trở thành các sông nhánh như sông Vọp, sông Trà hiện nay: Cồn Xanh sẽ trở thành một bãi triều lầy với thảm RNM mới.

Qua phân tích ảnh viễn thám, thấy sự dịch chuyển sự phân bố không gian của rừng ngập mặn theo từng thời kỳ phát triển của bãi triều bồi. Các hệ sinh thái ĐNN như rừng ngập mặn, dải cát ven bờ, cồn cát chắn ngoài cửa sông và sông nhánh-lạch triều biến động theo diễn thế tự nhiên, trong khi các hệ sinh thái ĐNN khác như đầm nuôi tôm và bãi triều không có RNM đang nuôi ngao biến động chủ yếu do chuyển đổi mục đích sử dụng đất/mặt nước của nhân dân địa phương.

### ***Biến động diện tích***

Bằng kỹ thuật viễn thám, kết hợp với quan sát, chụp ảnh ngoài thực địa, đã tính toán diện tích các kiểu hệ sinh thái đất ngập nước ở VQG Xuân Thủy theo các thời gian khác nhau và được trình bày trong bảng 2.

#### ***Biến động diện tích của bãi triều lầy có RNM***

Diện tích bãi triều lầy có RNM có những biến động khá mạnh về diện tích và không gian phân bố. Diễn hình trong giai đoạn 1986-1995, RNM tại vùng đệm bị mất tới 762 ha, xấp xỉ 65% diện tích RNM tại khu vực này vào năm

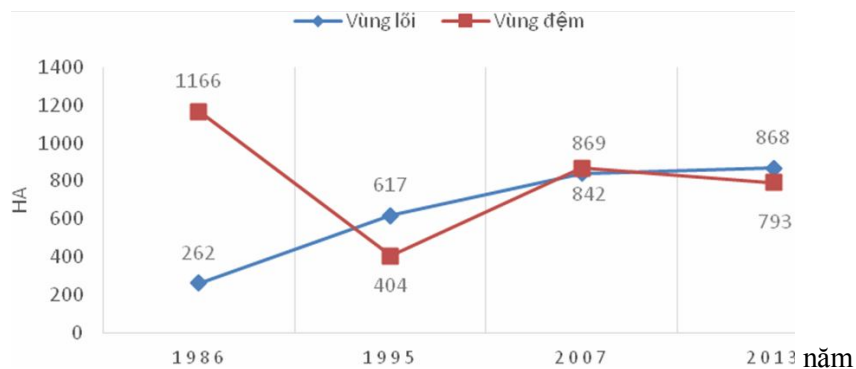
1986. Giai đoạn 1985-1995 với chính sách khai thác rừng theo phương châm: vét lần biển, tôm lần vét đã tạo ra hàng nghìn ha đầm tôm ở Bãi Trong và Cồn Ngạn. Việc khai thác lần biển nhằm mục đích chính là tăng diện tích đất sản xuất đã làm thay đổi thảm thực vật, phá vỡ cấu trúc cảnh quan tự nhiên. Đê biển được tiến hành đắp ở mép ngoài các cồn cát, điều đó làm trái quy luật tiến hoá của các cồn cát và trầm tích. Các HST phía

trong đê nhanh chóng bị thoái hoá do không có sự trao đổi vật chất với vùng nước bên ngoài đê, làm suy thoái nhanh chóng HST bãi triều lầy có RNM. Hiện tượng phía trong đê không được tiếp tục tích tụ trầm tích đã tạo nên những vùng đất trũng, gây úng lụt cục bộ. Mặt khác, việc đắp đê sông làm gia tăng lượng phù sa ra biển, làm tắc nghẽn, thoát lũ kém làm thay đổi và biến động luồng lạch cửa sông.

Bảng 2. Thống kê diện tích các kiểu hệ sinh thái ĐNN ở VQG Xuân Thủy theo các năm

S T T	Kiểu HST	Năm 1986 (ha)			Năm 1995 (ha)			Năm 2007 (ha)			Năm 2013 (ha)		
		(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
1	Bãi triều có RNM	262	1166	1428	617	404	1021	842	869	1711	868	793	1661
2	Bãi triều lầy không có RNM	1582	1593	3175	1522	1536	3058	1504	893	2397	1472	884	2356
3	Đầm NTTS (*)	0	132	132	97	1378	1475	139	1513	1652	138	1561	1699
4	Dải cát ven bờ	676	0	676	680	0	680	644	0	644	986	3	989
5	Sông nhánh, lạch triều	1088	844	1932	782	454	1236	532	440	972	499	451	950
6	Vùng nước cửa sông	3492	0	3492	3402	0	3402	3439	0	3439	3137	0	3137
7	Lúa nước	0	2346	2346	0	2304	2304	0	2251	2251	0	2232	2232

(1) Vùng lõi; (2) Vùng đệm; (3) Tổng diện tích; (\*): không bao gồm diện tích RNM che phủ trong đầm nuôi.



Hình 3. Biến động diện tích RNM tại vùng lõi và vùng đệm của VQG

Thời kỳ 1995-2007, do có nhiều nỗ lực trồng rừng nên diện tích rừng đã gia tăng đáng kể. RNM đã được trồng lại ở khu vực Bãi Trong, Cồn Ngạn và trồng mới ở phía cuối Cồn Lu. Diện tích RNM trong vùng đệm đã tăng 465 ha và vùng lõi tăng 225 ha so với năm 1995;

tổng diện tích RNM đã phục hồi và tăng so với thời kỳ 1986 là 283 ha. Giai đoạn 2007-2013, phân bố và diện tích của RNM đã tương đối ổn định. Các chương trình trồng rừng không còn tiếp diễn ở khu vực này mà xúc tiến các hoạt động bảo vệ rừng. Tuy nhiên, tại khu vực vùng

đệm, tình trạng mất RNM vẫn diễn ra phân tán, lẻ tẻ tại khu vực Cồn Ngạn và phía đầu Cồn Lu (hình 2). Nguyên nhân của hiện tượng này do một số đầm nuôi tôm quảng canh chuyển sang nuôi ngao nên đã chặt phá các cây ngập mặn ở trong đầm. Trong thời gian 6 năm, diện tích RNM đã bị mất 76 ha. Việc chặt phá RNM để chuyển đổi mục đích nuôi trồng thủy sản là một mối nguy cơ lớn đối với HST ĐNN tại khu vực.

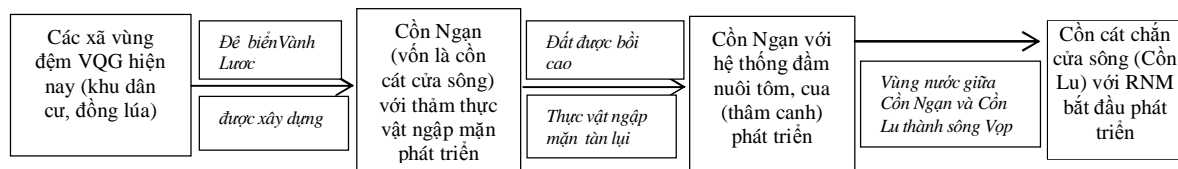
Đáng lưu ý, trái ngược với xu thế biến động RNM ở vùng đệm, diện tích RNM trong vùng lõi được bảo vệ khá tốt và có xu hướng gia tăng về diện tích qua các thời kỳ. Điều này chứng tỏ việc thành lập KBT và VQG Xuân Thủy có tầm quan trọng trong việc bảo vệ HST ĐNN trong khu vực.

*Biến động diện tích của các kiểu HST ĐNN khác*

Bảng 1 cho thấy, sau một số năm, các kiểu HST ĐNN như vùng nước cửa sông và ruộng lúa nước có biến động về diện tích nhưng không nhiều. Đầm nuôi tôm, sông nhánh và lạch triều, dải cát ven bờ (gồm cả Cồn Xanh, Cồn Mờ) có nhiều biến động về diện tích. Trong đó, riêng dải cát ven bờ và sông nhánh, lạch triều biến động theo diễn thế tự nhiên, đầm nuôi tôm và bãi triều không có RNM biến động chủ yếu do chuyển đổi mục đích sử dụng đất, mặt nước của nhân dân địa phương. Điều đó càng thể hiện quá trình diễn thế sinh thái của vùng ĐNN cửa sông châu thổ Bắc Bộ dưới tác động của các yếu tố môi trường tự nhiên và hoạt động của con người.

**Diễn thế sinh thái vùng đất ngập nước của VQG Xuân Thủy**

Diễn thế sinh thái vùng cửa sông Hồng nói



Trong quá trình liên tục nhận các dòng bồi tích từ lục địa, quá trình tiến hoá trên lại được lặp lại: các bãi cát nổi của Cồn Xanh, Cồn Mờ phát triển rộng dần, kéo dài về phía Tây Nam và nhô cao lên khỏi mặt nước và đã nhập lại thành cồn

chung, vùng đất ngập nước Xuân Thủy nói riêng có thể được phân biệt theo từng giai đoạn phát triển, trước tiên là diễn thế hình thái. Ở vùng đất ngập nước Xuân Thủy, điều kiện địa hình, thủy văn, đặc tính môi trường cũng như chế độ dinh dưỡng quyết định đặc tính của khu hệ sinh vật. Ở vùng cửa sông Hồng (cửa Ba Lạt), sự thay đổi nhanh chóng các yếu tố môi trường tự nhiên chủ yếu do hoạt động các quá trình động lực, tương tác giữa dòng chảy bồi tích sông và dòng ven bờ dưới tác động của thủy triều khiến cho đất bồi nhanh hoặc bị xói lở. Điều đó một mặt biểu thị sự thay đổi về hình thái ngoại mạo của vùng ĐNN VQG Xuân Thủy, đồng thời đã ảnh hưởng trực tiếp đến sự phân bố của các loài lập quần và có sự thay thế loài này bằng loài khác.

Kết quả từ nghiên cứu áp dụng kỹ thuật viễn thám và GIS để đánh giá biến động đường bờ của vùng ĐNN ở VQG Xuân Thủy đã chỉ ra những biến đổi rất rõ nét trong gần 30 năm qua và từ đó phản ánh một số xu hướng phát triển của các bãi triều bồi và các lạch sông chính trong khu vực.

Từ năm 1940 đến nay, vùng cửa sông Ba Lạt phía VQG Xuân Thủy đã hoàn thiện một chu kỳ tăng trưởng trầm tích với việc hình thành hệ thống Cồn Ngạn phía trong và Cồn Lu phía ngoài. Quá trình bồi lắng trầm tích đã tạo ra một cảnh quan bãi triều lầy có RNM rộng lớn và 2 lạch triều chảy về phía Tây Nam là sông Vọt và sông Trà.

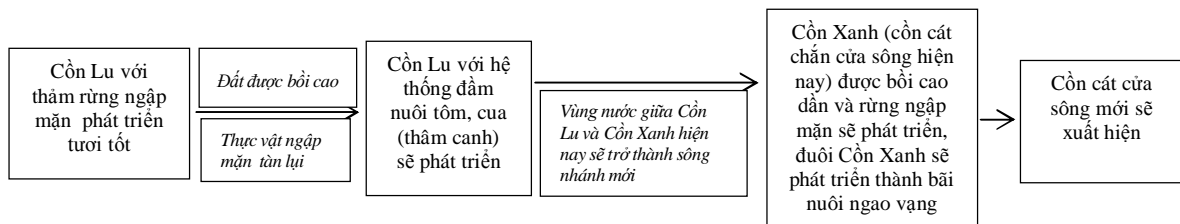
Bức tranh diễn thế sinh thái từ lục địa ra biển theo quy luật phát triển tự nhiên khu vực VQG Xuân Thủy trong thời gian qua có thể khái quát như sau:

mới rộng lớn, tạo thành một cánh cung bảo vệ các Cồn Lu và Cồn Ngạn (cũng giống như thế của Cồn Lu đang bảo vệ Bãi Trong và Cồn Ngạn như hiện nay). Do đó, Cồn Lu và Cồn Ngạn đang vào thế ổn định và được bồi tụ cao lên.

Các sông nhánh Vọng và Trà ngày càng được bồi tụ và lòng sông có xu hướng bị thu hẹp dần. Các dòng sông này có xu thế bị bồi lấp hẳn (quá trình này sẽ diễn ra mạnh mẽ ở phía đuôi Cồn Lu), do đó sẽ nối liền các cồn này với đất liền. Với tốc độ bồi tụ và điều kiện thiên nhiên như hiện nay, trong khoảng 20-25 năm nữa, sông Vọng sẽ bị bồi lấp hoàn toàn. Bãi triều nuôi ngao hiện nay tại Tây Nam bên trong Cồn Lu (phân vùng phục hồi sinh thái thuộc VQG Xuân Thủy) thuộc các xã Giao Xuân và Giao Hải ngày càng nổi cao và sẽ trở nên không phù hợp với

điều kiện nuôi ngao vạng ở bãi triều thấp và triều trung nữa. Khi Cồn Xanh được tiếp tục bồi tích và đến gần Cồn Lu hơn, sẽ hình thành sông nhánh và các lạch triều mới ở giữa Cồn Lu và Cồn Xanh, vùng bãi triều ở phía Tây Nam bên ngoài của Cồn Lu và bãi triều bên trong của Cồn Xanh sẽ lại trở thành bãi nuôi ngao vạng chủ yếu.

Hướng diễn thế sinh thái từ lục địa ra biển theo quy luật phát triển tự nhiên khu vực VQG Xuân Thủy trong thời gian tới sẽ lặp lại theo chu kỳ như trên và có thể khái quát như sơ đồ sau:



## KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu áp dụng kỹ thuật viễn thám và GIS đánh giá biến động các hệ sinh thái ĐNN ở VQG Xuân Thủy cho thấy, bằng kết quả phân tích ảnh vệ tinh và GIS, đã xây dựng được các bản đồ hệ sinh thái đất ngập nước các thời điểm 1986, 1995, 2007 và 2013. Trên cơ sở đó, đã xác định được biến động diện tích của mỗi kiểu HST ĐNN, đặc biệt của rừng ngập mặn ở VQG Xuân Thủy và vùng đệm qua các thời điểm.

Từ những biến động của các HST ĐNN, đặc biệt biến động rừng ngập mặn, có thể xác định diễn thế sinh thái của vùng ĐNN cửa sông châu thổ ven biển ở khu vực VQG Xuân Thủy theo thời gian và không gian:

Các hệ sinh thái cồn cát chắn ngoài cửa sông có biến động rõ rệt về diện tích và hình thái ngoại mạo, thể hiện sự phát triển và hợp nhất của các Cồn Xanh và Cồn Mò;

Rừng ngập mặn luôn dịch chuyển không gian và có xu hướng ra sát mép biển, thể hiện chuyên khu vực phân bố tập trung ở Cồn Ngạn sang Cồn Lu. Trong khoảng 20-25 năm tới, khi Cồn Xanh phát triển, rừng ngập mặn sẽ tiếp tục dịch chuyển từ Cồn Lu sang phát triển ở Cồn Xanh;

Biến động diện tích ruộng lúa nước, đầm nuôi tôm và bãi nuôi ngao có thể xem là diễn

thế phát triển có các tác động chủ động của con người.

Diễn thế sinh thái của vùng cửa sông châu thổ Bắc Bộ là vùng đất bồi luôn phát triển ra phía biển từng bước như: khu dân cư và ruộng lúa → ruộng cói hoặc đầm nuôi hải sản → rừng ngập mặn → bãi triều mới bồi. Từ đó, cần xây dựng các mô hình sử dụng hợp lý tài nguyên đất ngập nước phù hợp với từng giai đoạn diễn thế theo hướng từ lục địa ra ngoài biển.

**Lời cảm ơn:** Công trình này được thực hiện trong dự án “Xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu quốc gia về đa dạng sinh học ở Việt Nam” (Dự án JICA/VEA/BCA-NBDS) và dự án “Khắc phục trở ngại nhằm tăng cường hiệu quả quản lý các khu bảo tồn ở Việt Nam” do UNDP-GEF tài trợ (Dự án PA). Các tác giả xin trân trọng cảm ơn các Dự án đã hỗ trợ và cho phép sử dụng các dẫn liệu này.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2014. Hướng dẫn điều tra, quan trắc đa dạng sinh học vùng đất ngập nước ven biển.
2. Hoàng Thị Thanh Nhân, 2014. Nghiên cứu xây dựng chỉ thị quan trắc đa dạng sinh học

đất ngập nước ven biển ở Việt Nam - trường  
hợp tại VQG Xuân Thủy, Nam Định. Luận

án Tiến sỹ khoa học môi trường, Đại học  
Quốc gia Hà Nội.

**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**

**Ho Thanh Hai<sup>1</sup>, Hoang Thi Thanh Nhan<sup>2</sup>, Tran Anh Tuan<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Institute of Ecology and Biological Resources, VAST

<sup>2</sup>Biological Conservation Agency, VEA/MONRE

**SUMMARY**

Xuan Thuy National Park and surrounding area located in estuary of the Red river (Ba Lat mouth) with characterized ecosystem of mangroves on the tidal delta (the largest delta in the north of Vietnam). Based on analysis satellite images collected in various periods and GIS techniques, maps of wetland ecosystem types of the Xuan Thuy national park in years of 1986, 1995, 2007 and 2013 that were established. Areas of each wetland types in each of above periods were calculated. Spatial and temporal changes of these wetland ecosystems were studied also. Study results show that wetland ecosystems, especially mangrove forest were changed on morphology, areas, and spatial distribution under influent of natural evolution and anthropogenic impacts. Based on succession of mangrove forest related to formation of soil, ecological succession of coastal wetlands in Xuan Thuy national park are occurred according to direction from continent to the sea such as: Settlement and rice field → Sedge field/shrimp pond → Mangrove forest → Estuary sandy bar.

Therefore, it is necessary to establish of models for sustainable use of estuary coastal wetlands that are available to each periods of ecological succession.

*Keywords:* Coastal wetlands, ecological succession, mangrove forest, remote sensing, Xuan Thuy National Park.

*Ngày nhận bài:* 24-2-2015