

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG**

BÙI NGỌC HIẾU

**ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG HỆ SINH THÁI RỪNG NGẬP
MẶN VEN BIỂN THÀNH PHỐ HẠ LONG, TỈNH QUẢNG
NINH, PHÂN TÍCH NGUYÊN NHÂN BIẾN ĐỘNG VÀ
ĐỀ XUẤT BIỆN PHÁP BẢO VỆ**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

Hà Nội – Năm 2014

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG**

BÙI NGỌC HIẾU

**ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG HỆ SINH THÁI RỪNG NGẬP
MẶN VEN BIỂN THÀNH PHỐ HẠ LONG, TỈNH QUẢNG
NINH, PHÂN TÍCH NGUYÊN NHÂN BIẾN ĐỘNG VÀ ĐỀ
XUẤT BIỆN PHÁP BẢO VỆ**

Chuyên ngành : Môi trường trong phát triển bền vững

Mã số : thí điểm

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: GS.TS Mai Đình Yên

Hà Nội – Năm 2014

LỜI CẢM ƠN

Đề tài “*Đánh giá hiện trạng hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh, phân tích nguyên nhân biến động và đề xuất biện pháp bảo vệ*” do tác giả Bùi Ngọc Hiếu thực hiện từ tháng 12/2012 – 12/2013 dưới sự hướng dẫn của GS.TS Mai Đình Yên.

Trong quá trình thực hiện, đề tài đã nhận được sự giúp đỡ tận tình, sự chỉ bảo sát sao của GS.TS Mai Đình Yên, PGS.TS Hoàng Văn Thắng để hoàn thành mục tiêu và nhiệm vụ đề ra. Tác giả xin trân trọng cảm ơn sự chỉ bảo, giúp đỡ, phối hợp chân thành và hiệu quả đó.

Tác giả xin chân thành cảm ơn sự quan tâm, giúp đỡ quý báu của Sở Tài nguyên và Môi trường Quảng Ninh, tập thể lớp cao học môi trường K8 tại Quảng Ninh đã tạo mọi điều kiện thuận lợi để đề tài được triển khai và hoàn thành đúng thời hạn.

Tác giả xin trân trọng cảm ơn những tình cảm và sự giúp đỡ quý báu của các thầy cô, các anh chị đồng nghiệp trong Trung tâm Nghiên cứu Tài nguyên và Môi trường, trường Đại học Quốc Gia Hà Nội.

Xin cảm ơn sự hợp tác và giúp đỡ quý báu về tài liệu của Sở Tài nguyên & Môi trường tỉnh Quảng Ninh, Ban quản lý Vịnh Hạ Long, Trung tâm Viễn thám Quốc gia, Viện Tài nguyên và Môi trường biển, Cục Bảo tồn Đa dạng sinh học.

Do thời gian và trình độ còn nhiều hạn chế nên luận văn sẽ không tránh khỏi những thiếu sót, rất mong nhận được sự đóng góp tích cực của quý thầy cô và các bạn để luận văn được hoàn thiện hơn. Xin chân thành cảm ơn!

LỜI CAM ĐOAN

Cam đoan công trình nghiên cứu là của riêng cá nhân tác giả; các số liệu là trung thực, không sử dụng số liệu của các tác giả khác chưa được công bố; các kết quả nghiên cứu của tác giả chưa từng được công bố.

Hạ Long, Ngày tháng năm 2013

Tác giả

Bùi Ngọc Hiếu

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	i
LỜI CAM ĐOAN	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ	vii
MỞ ĐẦU.....	1
1. Tính cấp thiết.....	1
2. Mục tiêu và Nhiệm vụ nghiên cứu	4
3. Phạm vi và Đối tượng nghiên cứu.....	4
4. Kết quả và Ý nghĩa.....	5
5. Cấu trúc luận văn.....	5
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU.....	6
1.1 Cơ sở lý luận.....	6
1.1.1 Khái niệm hệ sinh thái rừng ngập mặn.....	6
1.1.2 Tầm quan trọng của hệ sinh thái rừng ngập mặn	6
1.2 Tổng quan về hệ sinh thái rừng ngập mặn trên thế giới.....	12
1.3 Tổng quan về hệ sinh thái rừng ngập mặn ở Việt Nam	13
1.4 Tổng quan về hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển TP Hạ Long.....	17
CHƯƠNG 2: ĐỊA ĐIỂM, THỜI GIAN, NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP LUẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	22
2.1 Địa điểm nghiên cứu	22
2.2 Thời gian nghiên cứu.....	22
2.3 Nội dung nghiên cứu	22
2.4. Phương pháp luận và phương pháp nghiên cứu	23
2.4.1 Phương pháp luận.....	23
2.4.2 Phương pháp nghiên cứu	26
CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU	30
3.1 Hiện trạng hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long....	30

3.1.1 Thành phần hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển TP Hạ Long.....	30
3.1.2 Sự phân bố hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển TP Hạ Long.....	46
3.2 Nguyên nhân gây biến động, mức độ suy thoái và khả năng tự phục hồi hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển TP Hạ Long.....	58
3.2.1 Nguyên nhân biến động.....	58
3.2.2 Mức độ suy thoái hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển TP Hạ Long.....	77
3.2.3 Khả năng tự phục hồi của hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển TP Hạ Long.....	84
3.3 Định hướng và đề xuất biện pháp bảo vệ hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long.....	87
3.3.1 Hiện trạng của công tác bảo vệ hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long.....	87
3.3.2 Định hướng và đề xuất các biện pháp chính nhằm bảo vệ hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long.....	90
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	95
1. Kết luận.....	95
2. Kiến nghị.....	96
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	98
PHỤ LỤC.....	102

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

ADB	Asian Development Bank
BTNMT	Bộ Tài nguyên và Môi trường
ĐDSH	Đa dạng sinh học
ĐVĐ	Động vật đáy
ĐVPD	Động vật phù du
FAO	Food and Agriculture Organization
GHCP	Giới hạn cho phép
GIS	Geographic Information System
HST	Hệ sinh thái
IUCN	International Union for Conservation of Nature
JICA	Japan International Cooperation Agency
KLN	Kim loại nặng
KV	Khu vực
NNPTNT	Nông nghiệp Phát triển Nông thôn
PRA	People's Republic of Animation
QCVN	Quy chuẩn Việt Nam
RNM	Rừng ngập mặn
RQ	Rist Quotient
TNMT	Tài nguyên Môi trường
TP	Thành phố
TVNM	Thực vật ngập mặn
TVPD	Thực vật phù du
UBND	Ủy ban nhân dân
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
VHL	Vịnh Hạ Long
WCMC	World Conservation Monitoring Centre

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1 Lợi tức của các hệ sinh thái	14
Bảng 3.1 Danh lục loài thực vật ngập mặn vịnh Hạ Long	31
Bảng 3.2 Tính đa dạng sinh học của hệ sinh thái ngập mặn Cát Bà – Hạ Long	32
.....	
Bảng 3.3 Phân bố diện tích rừng ngập mặn khu vực Vịnh Hạ Long	47
Bảng 3.4 Các ảnh hưởng do mất rừng ngập mặn	59
Bảng 3.5 Hệ số rủi ro môi trường (RQ) vùng biển vịnh Hạ Long	61
Bảng 3.6 Thống kê diện tích rừng ngập mặn khu vực Hoàn Bồ - Hạ Long ..	62
Bảng 3.7 Hiện trạng khai thác và thất thoát RNM ở Cát Bà và Hạ Long	73
Bảng 3.8 Các tiêu chí và chỉ thị xác định hiện trạng suy thoái RNM vịnh Hạ Long	77
.....	
Bảng 3.9 Ma trận đánh giá mức độ suy thoái HST rừng ngập mặn vịnh Hạ Long	79
.....	
Bảng 3.10 Dự báo mức độ suy thoái RNM vịnh Hạ Long đến năm 2030	83

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

Hình 1.1 Sự phân bố rừng ngập mặn (màu xanh) ở Việt Nam	15
Hình 1.2 Biểu đồ diện tích rừng ngập mặn thay đổi qua các năm	16
Hình 1.3 Rừng ngập mặn Hạ Long	19
Hình 3.1 Cây Đước Vòi (<i>Rhizophora Stylosa</i>)	34
Hình 3.2 Cây Vẹt dù (<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>).....	35
Hình 3.3 Cây Sứ (<i>Aegiceras corniculatum</i>).....	36
Hình 3.4 Bản đồ hành chính tỉnh Quảng Ninh	39
Hình 3.5 Phân bố rừng ngập mặn khu vực vịnh Hạ Long – Bái Tử Long và vùng phụ cận	48
Hình 3.6 Phân bố rừng ngập mặn khu vực Bắc Cửa Lục – Cầu Bang – Nhiệt điện Hà Khánh.....	49
Hình 3.7 Rừng ngập mặn khu vực Bắc Cửa Lục	50
Hình 3.8 Phân bố rừng ngập mặn khu vực Tuần Châu – Đại Yên – Yên Cư – Hoàng Tân.....	51
Hình 3.9 Rừng ngập mặn khu vực Đại Yên	52
Hình 3.10 Rừng ngập mặn khu vực Hoàng Tân.....	52
Hình 3.11 Phân bố rừng ngập mặn khu vực vịnh 3 Cửa – Chân Voi – Đầu Gỗ	53
Hình 3.12 Rừng ngập mặn khu vực Ba Cửa - Đầu Gỗ	54
Hình 3.13 Phân bố rừng ngập mặn Hạ Long – Cẩm Phả (Hà Tu – Hà Phong – Quang Hanh)	55
Hình 3.14 Rừng ngập mặn khu vực Hạ Long – Cẩm Phả.....	56
Hình 3.15 Phân bố rừng ngập mặn khu vực Trà Bản – Quan Lạn – Ngọc Vũng	57
Hình 3.16 Biểu đồ Suy giảm diện tích rừng ngập mặn khu vực Hoành Bồ - Hạ Long	62
Hình 3.17 Đê bao rừng ngập mặn nuôi thủy sản khu vực Đại Yên	74
Hình 3.18 San lấp mặt bằng phá hủy rừng ngập mặn khu vực Bắc Cửa Lục ..	75
Hình 3.19 Cảng than phía trên rừng ngập mặn khu vực Hà Tu	76
Hình 3.20 Bản đồ mực nước biển dâng 1m tại Quảng Ninh.....	86

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết

Vùng ven biển thành phố Hạ Long với vịnh Hạ Long là di sản thiên nhiên thế giới, nổi tiếng với các giá trị thẩm mỹ và giá trị địa chất địa mạo. Tuy nhiên, là một vùng biển nhiệt đới lại được tạo lên bởi hàng nghìn hòn đảo. Thành phố Hạ Long còn mang trong mình một giá trị to lớn khác là giá trị về đa dạng sinh học. Đa dạng sinh học ven biển thành phố không chỉ phong phú về số lượng loài hay đa dạng nguồn gen mà giá trị đa dạng sinh học ở đây còn là sự đa dạng các hệ sinh thái, mỗi hệ sinh thái đều mang một vai trò quan trọng trong bức tranh tổng thể của môi trường sinh thái thành phố Hạ Long.

Diễn hình trong các hệ sinh thái của vùng ven biển TP Hạ Long đó là hệ sinh thái rừng ngập mặn. Rừng ngập mặn (RNM) tạo nên vùng đệm chống lại nước mặn, là một hàng rào chống bão có hiệu quả ở vùng ven biển. RNM đóng vai trò tích cực trong việc xử lý môi trường, làm giảm hàm lượng kim loại nặng có trong nước thải nội địa đổ ra vùng cửa sông góp phần làm sạch môi trường, đồng thời góp phần gìn giữ cân bằng sinh thái. Đồng thời, RNM còn đóng vai trò vô cùng quan trọng trong hệ sinh thái ven bờ, là một trong những hệ sinh thái có năng suất sinh học cao và là sản phẩm đặc trưng của bờ biển nhiệt đới. RNM hình thành mùn bã hữu cơ do lá và các phần khác của cây rụng xuống được phân hủy tạo thành khu hệ giàu có dinh dưỡng, là nguồn cung cấp thức ăn dồi dào cho sự sinh trưởng và phát triển nhiều loại động vật thủy sản và nhiều loại động vật trên cạn như: chim, thú, bò sát... Nhiều quần xã thực vật ngập mặn tạo ra một hệ thống chằng chịt, tạo nên nơi cư trú và là bãi đẻ cho nhiều loài thủy hải sản như: tôm, cua, cá, nhuyễn thể, động vật đáy; là nơi nuôi dưỡng ấu trùng của nhiều loài, đồng thời cũng là nơi kiếm ăn và trú đông của nhiều loài chim nước, chim di cư...

Tuy nhiên hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long đang bị đe dọa nghiêm trọng do chuyển đổi mục đích sử dụng đất, ô nhiễm môi trường, phát triển kinh tế - xã hội, biến đổi khí hậu và thiên tai từ các nguồn trên biển. Theo thống kê của Ban quản lý vịnh Hạ Long, hiện nay khu vực Hạ Long – Cẩm Phả có

21 dự án lấn biển và 17 dự án đổ thải, hơn 10 triệu nước thải mỗi năm chưa qua xử lý do các mỏ than của Công ty than Hòn Gai, Hạ Long, Núi Béo, Hà Lâm...thải ra môi trường gây ô nhiễm nguồn nước biển ven bờ. Hoạt động công nghiệp như Xi măng, nhiệt điện, vật liệu xây dựng...; hoạt động nông nghiệp như nuôi trồng thủy sản, đánh bắt hải sản...như trong giai đoạn 1998 – 2003 diện tích rừng ngập mặn ven bờ vịnh Hạ Long đã mất 866ha trong đó rừng ngập mặn bị phá để nuôi trồng thủy sản chiếm 732ha. Biến đổi khí hậu trong những năm gần đây tại khu vực Hạ Long xuất hiện ngày càng nhiều với cường độ và sức tàn phá càng lớn, có thể kể đến một số cơn bão lớn như Cơn bão số 3 năm 2006 đã làm 17 người chết, 58 người bị thương, 32 tàu thuyền bị đắm...với tổng thiệt hại tới 160 tỷ đồng; Cơn bão số 8 năm 2008 gây thiệt hại 280 tỷ đồng; Cơn bão số 1 năm 2010 gây thiệt hại 140 tỷ đồng... Tất cả những điều đó đều gây nên hiện tượng suy thoái các hệ sinh thái biển trong đó có hệ sinh thái rừng ngập mặn. [20]

Nếu đầu năm 2006, diện tích RNM ở Hạ Long là 903,41 ha thì đến nay đã giảm xuống còn 476,8 ha. Diện tích RNM bị thu hẹp chủ yếu do người dân làm đầm nuôi trồng thủy sản bừa bãi, thiếu quy hoạch; tình trạng đổ đất lấn biển để đô thị hóa và chặt phá rừng bừa bãi... Hạ Long hiện chưa có cơ chế đầu tư kinh phí để khuyến khích người dân tham gia bảo vệ và phát triển rừng. Toàn bộ diện tích RNM ở đây chưa được giao khoán cho các tổ chức và hộ gia đình mà hầu hết đều do Ủy ban nhân dân (UBND) các phường, xã quản lý theo địa giới hành chính. Tại các phường Cao Xanh, Hà Khánh, Hà Khẩu, Tuần Châu..., diện tích RNM gần như bị "xóa sổ" hoàn toàn. Nhiều địa phương không chỉ mất RNM nguyên sinh mà rừng trồng cũng bị tàn phá nghiêm trọng. Sự suy giảm RNM khiến cho không còn “hàng rào bảo vệ, các chất axit, bùn thải và các chất độc hại khác từ đất liền theo dòng chảy ra Vịnh, gây bồi lắng và làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường sinh thái của di sản Hạ Long và hủy hoại các loài thủy sản biển. [5]

Mặt khác, các tai biến ven biển không phải là ít và có xu hướng tăng gần đây, ảnh hưởng xấu tới kinh tế dân sinh, môi trường và đa dạng sinh học. Tai biến khu vực vịnh Hạ Long bao gồm những biến đổi từ từ hoặc bất thường của tự nhiên

như mực nước biển dâng cao, bão tố, giông lốc, mưa lớn, xói lở bờ bãi và sa bồi luồng bến. Phần lớn các yếu tố tác động phát sinh tại chỗ, nhưng cũng có những yếu tố tác động từ lưu vực thượng nguồn như phá rừng đầu nguồn, có yếu tố xuyên lãnh hải thậm chí có tính toàn cầu như sự ấm lên của trái đất làm dâng cao mực nước hay hiện tượng El-Nino. Hiện tượng san hô chết trắng đã xuất hiện ở vùng ven biển vịnh Hạ Long, có thể bởi nhiệt độ tăng cao và ô nhiễm môi trường.

Những biến động tự nhiên và tác động do con người gần đây ở ven bờ vịnh Hạ Long đã làm mất nơi cư trú và bãi giống, bãi đẻ (bãi triều, đầm lầy sủ vẹt, bãi biển, thảm cỏ biển và rạn san hô). Rừng ngập mặn bị hủy hoại nặng nề do khai hoang nông nghiệp trước kia và nuôi trồng thủy sản gần đây, xây dựng các khu định cư, khu công nghiệp và do xói lở bờ. Đó là chưa kể những tác động gián tiếp của các hoạt động dân sinh trên đất liền làm đục hóa, bùn hóa và ngọt hóa vùng nước. Cùng với hủy hoại nơi cư trú là biến dạng cảnh quan tự nhiên trên mặt và dưới đáy biển, làm mất vẻ đẹp, sự hài hòa tự nhiên, giảm chất lượng môi trường sống và ảnh hưởng đến giá trị du lịch sinh thái. Sự suy thoái hệ sinh thái rừng ngập mặn đang diễn ra ngay trước mắt với tốc độ nhanh chóng, là mối đe dọa trực tiếp và to lớn đối với sự phát triển bền vững của nền kinh tế biển. Tuy nhiên các nghiên cứu về hệ sinh thái rừng ngập mặn cho đến nay đều không liên tục, gián đoạn, các dữ liệu về hệ sinh thái này rời rạc, chưa đồng nhất và vẫn còn thiếu tính xác thực.

Vì vậy, việc điều tra, nghiên cứu, đánh giá và dự báo biến động hệ sinh thái rừng ngập mặn góp phần xây dựng cơ sở khoa học cho sử dụng bền vững tài nguyên biển vùng vịnh Hạ Long là vấn đề quan trọng và cấp thiết. Đề tài *“Đánh giá hiện trạng hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển TP Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh, phân tích nguyên nhân biến động và đề xuất biện pháp bảo vệ”* được đề xuất và thực hiện với mong muốn bổ sung các cơ sở khoa học và thực tiễn thiết thực trợ giúp các nhà quản lý có được cái nhìn toàn diện, đúng đắn, từ đó đưa ra những định hướng và giải pháp hợp lý cho việc bảo vệ môi trường vùng vịnh Hạ Long cũng như phát triển bền vững hệ sinh thái cho khu vực Hạ Long, Quảng Ninh.

2. Mục tiêu và Nhiệm vụ nghiên cứu

a) Mục tiêu nghiên cứu

Xác lập cơ sở khoa học dựa trên kết quả đánh giá tổng hợp hiện trạng hệ sinh thái rừng ngập mặn, nghiên cứu nguyên nhân biến động, định hướng và đề xuất các biện pháp bảo vệ hệ sinh thái rừng ngập mặn khu vực ven biển TP Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh.

b) Nhiệm vụ nghiên cứu

- Điều tra, khảo sát các thành phần trong hệ sinh thái rừng ngập mặn, phục vụ cho việc đánh giá hiện trạng, sự phân bố hệ sinh thái rừng ngập mặn khu vực nghiên cứu.

- Phân tích, đánh giá các nguyên nhân gây biến động, mức độ suy thoái và khả năng tự phục hồi của hệ sinh thái rừng ngập mặn khu vực nghiên cứu.

- Định hướng và đề xuất một số giải pháp bảo vệ hệ sinh thái rừng ngập mặn, bảo tồn và phát triển bền vững hệ sinh thái rừng ngập mặn khu vực nghiên cứu.

3. Phạm vi và Đối tượng nghiên cứu

a) Phạm vi nghiên cứu

- Phạm vi không gian: Toàn bộ vùng ven biển TP Hạ Long bao gồm rừng ngập mặn trên các đảo, vùng đất liền nơi có rừng ngập mặn.

- Phạm vi khoa học: Đề tài tập trung đánh giá hiện trạng hệ sinh thái rừng ngập mặn, nghiên cứu sự biến động của hệ sinh thái rừng ngập mặn từ đó đưa ra các biện pháp bảo vệ và phát triển bền vững hệ sinh thái tại vùng ven biển TP Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh.

b) Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của luận văn là hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh. Trong hệ sinh thái rừng ngập mặn sẽ bao gồm các nhân tố hữu sinh như thảm thực vật ngập mặn, hệ động vật sống trong rừng ngập mặn và các nhân tố vô sinh như đất, nước, khí hậu, dinh dưỡng...

4. Kết quả và Ý nghĩa

a) Kết quả

- Đánh giá được hiện trạng, sự phân bố hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long thông qua thành phần, số lượng các loài trong hệ sinh thái, các yếu tố liên quan hệ sinh thái và bản đồ viễn thám về hiện trạng, một số ảnh vệ tinh về sự phân bố RNM từ các công trình nghiên cứu, điều tra, khảo sát của một số tác giả, nhà khoa học.

- Nhận biết các nguyên nhân gây biến động, mức độ suy thoái và khả năng tự phục hồi của hệ sinh thái rừng ngập mặn khu vực ven biển TP Hạ Long từ các báo cáo, dự án và ảnh viễn thám về mức độ suy thoái, dự báo xu hướng...

- Định hướng và Đưa ra một số giải pháp để bảo vệ hệ sinh thái rừng ngập khu vực ven biển thành phố Hạ Long, đồng thời có những kiến nghị để bảo vệ và phát triển bền vững hệ sinh thái này.

b) Ý nghĩa

- Ý nghĩa khoa học: Phát triển cách tiếp cận liên ngành trong đánh giá tổng hợp hệ sinh thái rừng ngập mặn với việc sử dụng bền vững tài nguyên sinh vật và quy hoạch tổng thể môi trường vịnh Hạ Long.

- Ý nghĩa thực tiễn : Các nội dung nghiên cứu của đề tài là những đóng góp quan trọng về cả mặt lý luận khoa học và triển khai thực tiễn. Những kết quả của đề tài có thể sử dụng làm tài liệu phục vụ công tác quy hoạch và quản lý tài nguyên, môi trường khu vực di sản thiên nhiên Vịnh Hạ Long.

5. Cấu trúc luận văn

Ngoài phần Mở đầu và Kết luận, luận văn gồm có 3 chương:

Chương 1: Tổng quan vấn đề nghiên cứu

Chương 2: Địa điểm, thời gian, nội dung, phương pháp luận và phương pháp nghiên cứu.

Chương 3: Kết quả nghiên cứu

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1 Cơ sở lý luận

1.1.1 Khái niệm hệ sinh thái rừng ngập mặn

Hệ sinh thái rừng ngập mặn: Là hệ sinh thái bao gồm các thảm thực vật ngập mặn và các loài động vật, vi sinh vật và các yếu tố vật lý, hóa học trong đó các sinh vật tương tác với nhau và tương tác với môi trường để tạo nên chu trình vật chất và sự chuyển hóa năng lượng. [30]

Rừng ngập mặn là một quần hợp thảo mộc đặc biệt ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, sống trên bãi bồi phù sa và các bãi lầy ngập triều thuộc vùng cửa sông, ven biển, mang tính chất vùng triều của bờ biển nhiệt đới và cận nhiệt đới. [15]

Rừng ngập mặn có ý nghĩa và vai trò to lớn đối với tự nhiên và con người, nó có vai trò quan trọng trong việc cung cấp gỗ, lâm sản, mở rộng diện tích đất ven biển, bảo vệ đê, hạn chế xói lở đất bồi, xâm ngập mặn, chống gió bão, sóng thần..., chống biến đổi khí hậu và là môi trường sinh sống của rất nhiều loài động vật thực vật rất có giá trị.

Rừng ngập mặn được tạo nên do các loài cây ở cạn có khả năng chịu được độ mặn của nước biển, lầy thụt của đất nền và yếm khí của nền đáy. Vì vậy, mỗi cây ngập mặn phải thích nghi cao với môi trường này, hình thành nên rễ chống (như cây Đước – *Rhizophora*), rễ thở (cây Mắm biển – *Avicennia*, cây Bàn – *Sonneratia*), rễ đầu gối (các loài thuộc chi *Bruguira*)... Các rễ cây đã làm chậm dòng chảy của thủy triều, tạo điều kiện lắng đọng bùn, các chất hữu cơ lơ lửng, các lá rụng. Chính vì vậy, đã tạo môi trường thích hợp cho các nhóm Động vật đáy cư trú, thể hiện rõ mối quan hệ giữa thảm thực vật và các nhóm động vật sống dưới đó. [19]

1.1.2 Tầm quan trọng của hệ sinh thái rừng ngập mặn

Rừng ngập mặn là hệ sinh thái quan trọng, cho năng suất cao ở vùng cửa sông và ven biển các nước nhiệt đới. RNM là nơi sống, nơi ươm mầm nhiều loài thủy sinh vật; là nơi cung cấp thức ăn và là bãi đẻ của nhiều loài thủy sinh vật; là nơi cung cấp các nguồn gen vô cùng quý giá nhằm duy trì đa dạng sinh học của hệ động thực vật; có giá trị cao trong việc phát triển dịch vụ du lịch sinh thái, giải trí,

nghiên cứu và giáo dục. Ngoài ra, RNM còn có vai trò to lớn trong việc bảo vệ môi trường và chống lại các tác động của biến đổi khí hậu, cụ thể:

- Tác dụng của rừng ngập mặn trong việc giảm thiểu tác hại của sóng thần: Rừng ngập mặn có chức năng chống lại sự tàn phá của sóng thần nhờ 2 phương thức khác nhau. Thứ nhất, khi năng lượng sóng thần ở mức trung bình, những cây ngập mặn vẫn có thể đứng vững, bảo vệ hệ sinh thái của chính mình và bảo vệ cộng đồng dân cư sinh sống đằng sau chúng. Có được như vậy là vì các cây ngập mặn mọc đan xen lẫn nhau, rễ cây phát triển cả trên và dưới mặt đất cộng với thân và tán lá cây cùng kết hợp để phân tán sức mạnh của sóng thần. Thứ hai, khi năng lượng sóng thần đủ lớn để có thể cuốn trôi những cánh rừng ngập mặn thì chúng vẫn có thể hấp thụ nguồn năng lượng khổng lồ của sóng thần bằng cách hy sinh chính mình để bảo vệ cuộc sống con người. Rễ cây ngập mặn có khả năng phát triển mạnh mẽ cả về mức độ rậm rạp và sự dàn trải. Khi cây ngập mặn đổ xuống thì rễ cây dưới mặt đất tạo ra một hệ thống dày đặc ngăn cản dòng nước.

Trong những năm gần đây, rừng ngập mặn được coi trọng vì đây không những là hệ sinh thái duy nhất và rất đặc trưng mà còn đóng vai trò quan trọng trong ổn định đường bờ và nuôi dưỡng các loài sinh vật biển. Đặc biệt, rừng ngập mặn ven biển có thể làm giảm độ cao của sóng, ngay cả sóng thần. Theo thống kê từ các dữ liệu cơn sóng thần kinh hoàng ngày 26/12/2004 hơi 2 triệu người ở 13 quốc gia châu Á và châu Phi bị thiệt mạng. Môi trường bị tàn phá nặng nề, nhưng theo kết quả khảo sát của IUCN (Hiệp hội bảo tồn thiên nhiên thế giới) và UNEP (Chương trình môi trường thế giới) cùng các nhà khoa học cho thấy, những làng xóm ở phía sau “bức tường xanh ngập mặn” gần như còn nguyên vẹn vì năng lượng sóng thần đã giảm 50 – 90% nên thiệt hại rất thấp hoặc không bị tổn thất. Từ đó có thể thấy được tầm quan trọng của rừng ngập mặn trong việc làm giảm tác động từ những sóng thần. [15]

- Tác dụng của rừng ngập mặn trong việc bảo vệ đê biển:

Từ đầu thế kỷ XX, dân cư ở các vùng ven biển phía Bắc đã biết trồng một số cây ngập mặn như Trang và Bần chua để chắn sóng, bảo vệ đê biển và vùng cửa

sông. Mặc dù thời kỳ đó đê chưa được bê tông hóa và kè đá như bây giờ, nhưng nhờ có rừng ngập mặn mà nhiều đoạn đê không bị vỡ khi có bão vừa (6-8).

Nhiều cơn bão lớn đã đổ bộ vào nước ta trong những năm qua cho thấy: nơi nào rừng ngập mặn được trồng và bảo vệ tốt thì các đê biển vùng đó vẫn vững vàng trước những cơn sóng to gió lớn, dù là đê biển được đắp từ đất nện. Trong khi, những tuyến đê biển được xây dựng kiên cố bằng bê tông và kè đá nhưng rừng ngập mặn bị chặt phá để chuyển sang nuôi tôm như Cát Hải (Hải Phòng), Hậu Lộc (Thanh Hóa) thì bị tan vỡ. Theo Phan Nguyên Hồng và các cộng sự (Trung tâm nghiên cứu hệ sinh thái rừng ngập mặn – ĐH Sư phạm Hà Nội) cho biết độ cao sóng giảm mạnh khi đi qua dải rừng ngập mặn, với mức biến đổi từ 75 – 85%, từ 1,3m xuống 0,2m. Vành đai xanh và vùng đệm rừng ngập mặn có thể được coi là “bức tường xanh” vững chắc giảm thiểu thiên tai. [14-16,32]

Theo các kết quả nghiên cứu có được thì các dải RNM đã bảo vệ rất tốt cho tuyến đê biển và không phải chi phí nhiều cho việc tu bổ, sửa chữa hàng năm mà chỉ phải tu bổ theo định kỳ nhưng chi phí bổ sung thường rất nhỏ, không đáng kể. Trong khi đó các tuyến đê biển nằm cùng trục với tuyến đê này nhưng không có rừng phòng hộ thì liên tục đối mặt với các sự cố như xói mòn, sạt lở, hư hỏng nặng đặc biệt sau mùa mưa bão. Chi phí để tu bổ, sửa chữa và xây dựng mới một số công trình phụ trợ đê biển hàng năm là rất lớn và phụ thuộc vào ngân sách của địa phương. Theo tính toán của Cục Bảo tồn đa dạng sinh học thì tổn thất kinh tế do suy giảm giá trị phòng hộ bờ biển của HST rừng ngập mặn khu vực vịnh Hạ Long là rất lớn. Giá trị phòng hộ bão lũ của RNM Hạ Long trong giai đoạn 2006 – 2008 bị suy giảm là 288 triệu đồng. Tính bình quân trong giai đoạn này trung bình giá trị tổn thất do bão lũ tại vịnh Hạ Long sẽ là 96 triệu/năm. [7]

- Tác dụng của rừng ngập mặn trong việc bảo vệ đất bồi, chống xói lở, hạn chế xâm ngập mặn và bảo vệ nước ngầm:

Rừng ngập mặn chằng chịt, đặc biệt là những quần thể thực vật tiên phong mọc dày đặc, có tác dụng làm giảm vận tốc dòng chảy, tạo điều kiện cho trầm tích bồi tụ nhanh hơn ở các vùng cửa sông và ven biển. Chúng vừa ngăn chặn có hiệu

quả hoạt động công phá bờ biển của sóng, đồng thời là vật cản làm cho trầm tích lắng đọng. Ngoài ra, rừng ngập mặn còn có tác dụng hạn chế xâm ngập mặn. Nhờ có rừng ngập mặn mà quá trình xâm ngập mặn diễn ra chậm và trên phạm vi hẹp, vì khi triều cao, nước đã lan tỏa vào trong những khu rừng ngập mặn rộng lớn; hệ thống rễ dày đặc cùng với thân cây đã làm giảm tốc độ dòng triều, tán cây hạn chế tốc độ gió. Một điều rất đáng lưu ý nữa đó là rừng ngập mặn có vai trò rất lớn đối với việc chống xói lở, bảo vệ đất ven sông, ven biển từ các hoạt động thủy điện. Khi các đập thủy điện được xây dựng thì sự thay đổi về chế độ dòng chảy trên sông có thể tạo ra một hình thái xói lở và bồi lấp mới ở hạ lưu. Sự thay đổi này sẽ ảnh hưởng một phần vào sự ổn định bờ sông và hệ sinh thái hai bên bờ sông. Xây dựng đập trên dòng chính sông sẽ dẫn tới việc lắng đọng phần lớn phù sa trong lòng hồ mới hình thành, dẫn đến giảm lượng chất dinh dưỡng bổ sung cho đồng bằng châu thổ và lượng trầm tích ven biển. Hậu quả là độ phì của đất ngập nước bị suy giảm. Một số vùng ven biển như RNM thiếu trầm tích bổ sung có thể bị xói lở và thu hẹp diện tích. Theo GS Phan Nguyên Hồng, RNM có nhiều tác dụng trong bảo vệ môi trường, đặc biệt là trong việc ứng phó với biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Vì chúng có thể hạn chế mực nước biển dâng bằng việc tích tụ trầm tích và có thể ngăn xói lở bờ biển, đồng thời là những bể chứa CO₂ quan trọng.

- Tác dụng của rừng ngập mặn đối với môi trường và các hệ sinh thái:

Các quần xã RNM là một tác nhân làm cho khí hậu dịu mát hơn, giảm nhiệt độ tối đa và giảm biên độ nhiệt. Hệ sinh thái RNM giúp cân bằng O₂ và CO₂ trong khí quyển, điều hòa khí hậu địa phương (nhiệt độ, lượng mưa) và giảm thiểu khí nhà kính. Theo Lê Xuân Tuấn và c.s (2009), hàm lượng CO₂ của nước ở trong rừng (7,38 mg/l) thấp hơn nơi không có rừng (7,63 mg/l). Lượng cacbon tích tụ trên bề mặt đến độ sâu 100cm khoảng từ 7.182 tấn cacbon/ha. Nhờ các tán lá hút CO₂ mạnh, nên hàm lượng khí CO₂ nơi có rừng giảm mạnh, qua đó làm cho pH của nước phù hợp với điều kiện sống của thủy sinh vật. Chất độc hại và ô nhiễm từ các khu công nghiệp, đô thị thải thẳng vào sông suối, hòa tan trong nước hoặc lắng xuống đáy được nước sông mang ra các vùng cửa sông ven biển. Rừng ngập mặn

hấp thụ các chất này và tạo ra các hợp chất ít độc hại hơn đối với con người. Ở một số nơi, sau khi thảm thực vật ngập mặn bị tàn phá, thì cường độ bốc hơi nước tăng, làm cho độ mặn của nước và đất tăng theo.

Rừng ngập mặn là nơi cư trú, sinh trưởng và phát triển của nhiều loài hải sản có giá trị kinh tế cao như cá, tôm, cua, các loài nhuyễn thể hai mảnh, chim di cư, bán di cư... Đặc biệt, động vật đáy trong rừng ngập mặn chiếm 61,2% tổng số loài trên toàn vùng triều với nhiều loài có giá trị kinh tế cao như sò huyết, ngao, sá sùng, giáp xác...Rừng ngập mặn còn góp phần làm sạch môi trường do có thể làm giảm hàm lượng kim loại nặng có trong nước thải nội địa đổ ra vùng cửa sông, ven biển, đồng thời giữ gìn sự cân bằng sinh thái tự nhiên cho những vùng đất bị ngập nước. Nhất là với ven bờ Vịnh Hạ Long, quá trình khai thác than đã rửa trôi rất nhiều kim loại, axit, hoá chất độc hại ra vịnh. [4]

Nhiều loài động vật đáy sống trong hang hoặc trên mặt bùn, khi thời tiết bất lợi, nước triều cao, sóng lớn, đã trèo lên cây để tránh sóng như cá Lác, các loài Còng, Cáy, Ốc. Khi lặng gió và triều xuống thấp, chúng trở lại nơi sống cũ. Do đó, tính đa dạng sinh học trong hệ sinh thái RNM tương đối ổn định. Nhờ các mùn bã được phân hủy tại chỗ và các chất thải do sông mang đến được phân giải nhanh, tạo ra các nguồn thức ăn phong phú, thuận lợi cho sự hồi phục và phát triển của động vật sau các thiên tai. [11]

Ngoài ra, rừng ngập mặn là nơi thu hút nhiều loài chim nước và chim di cư, tạo thành sân chim lớn với hàng vạn con dơi, quạ. Rừng ngập mặn Việt Nam có nhiều loài chim quý hiếm của thế giới như các loài cò mỏ thìa, già đầy, hạc cổ trắng...trong rừng ngập mặn còn có những loài cây quý hiếm như cây cóc hồng. Đặc biệt, các chủng vi sinh vật rừng ngập mặn còn mang thông tin di truyền tồn tại cho đến ngày nay qua đấu tranh sinh tồn hàng triệu năm. Đó là nguồn gen quý cho việc cải thiện các giống vật nuôi và cây trồng, thuốc chữa bệnh trong tương lai (Hồ Việt Hùng, knt).

- Tác dụng của RNM làm chậm dòng chảy và phát tán rộng nước triều:

Nhờ có hệ thống rễ dày đặc trên mặt đất như hệ thống rễ chống của các loài đước, rễ hình đầu gối của các loài vẹt, rễ thở hình chông của các loài mắm và bản cản sóng, tích lũy phù sa cùng mùn bã thực vật tại chỗ, cho nên chúng có tác dụng làm chậm dòng chảy và thích nghi với mực nước biển dâng. Nhờ các trụ mầm (cây con) và quả, hạt có khả năng sống dài ngày trong nước, cây ngập mặn có thể phát tán rộng vào đất liền khi nước biển dâng, làm ngập các vùng đất đó.

Giống như các hệ sinh thái vùng ven biển nước ta, thực vật ngập mặn ở khu vực Hạ Long, Bái Tử Long, Cát Bà có tác dụng cùng tham gia vào hệ sinh thái rừng mưa nhiệt đới, góp phần làm điều hòa khí hậu, tham gia kiến tạo, bảo vệ đất ven bờ, chống xói mòn, hạn chế ảnh hưởng xấu của bão, góp phần bảo vệ tính mạng và tài sản của con người. Do đặc thù của bộ rễ mà cây ngập mặn có thể góp phần tích cực vào quá trình lấn biển, ém phèn nhờ khả năng giữ lại các trầm tích, phù sa. Khi chết đi, cây ngập mặn có thể là nguồn thức ăn hữu cơ quan trọng cho các loài thủy sản.

- Vai trò của rừng ngập mặn trong việc giảm tổn thất kinh tế

Theo những nghiên cứu của Cục bảo tồn đa dạng sinh học trong việc tính toán giá trị hỗ trợ sinh thái của RNM do giảm bồi tụ trầm tích hoặc thông qua giá trị hấp thụ cacbon do mở mang đất đai cho thấy: Tại khu vực vịnh Hạ Long, giá trị hấp thụ cacbon của RNM bị suy giảm giai đoạn 1983 – 2006 khoảng từ 4,27 – 8,53 tỷ đồng. Giá trị bình quân tính cho từng năm thì suy giảm do không hấp thụ được cacbon của RNM trong khu vực là 278,26 triệu đồng/năm.

Thêm vào đó nhóm nghiên cứu này cũng tiến hành lượng giá tổn thất kinh tế các giá trị sử dụng trực tiếp về thủy hải sản do suy thoái hệ sinh thái RNM cho thấy tại khu vực vịnh Hạ Long ước tính khoảng 8% giá trị trực tiếp từ thủy hải sản (khoảng 3,343 tỷ đồng) bị thiệt hại hàng năm do suy giảm diện tích rừng ngập mặn và các biện pháp canh tác không phù hợp. Tổn thất kinh tế còn thể hiện qua giá trị phi sử dụng với kịch bản ĐDSH giảm 10% là 1,317 tỷ đồng và giá trị sử dụng trực tiếp về du lịch là 1,164 tỷ đồng. [7]

Tóm lại ta có thể nhận thấy rằng, hệ sinh thái RNM ven biển khu vực vịnh Hạ Long có vai trò và giá trị rất lớn cả về kinh tế, xã hội, bảo vệ môi trường sống cho động thực vật, con người. Chúng ta không những có thể khai thác các nguồn lợi trực tiếp từ RNM như chặt cây làm củi, đánh bắt thủy hải sản trong HST RNM mà còn sử dụng chúng cho mục đích bảo vệ công trình, tài sản... của con người thông qua việc bảo vệ đê biển, hấp thụ cacbon, bồi tụ trầm tích... Như trên đã phân tích tổn thất kinh tế do sự suy giảm hệ sinh thái rừng ngập mặn khu vực Hạ Long vào khoảng 6,198 tỷ đồng đó còn chưa kể đến việc thiệt hại do biến đổi khí hậu như bão lũ, sóng thần gây nên. Với ý nghĩa và tầm quan trọng của hệ sinh thái RNM như vậy, chúng ta cần sớm hành động để bảo vệ cũng như phát triển RNM một cách tốt nhất để tránh được những thiệt hại, tổn thất do sự suy giảm RNM gây ra.

1.2 Tổng quan về hệ sinh thái rừng ngập mặn trên thế giới

Hiện nay rừng ngập mặn phân bố trên khoảng 123 Quốc gia và vùng lãnh thổ, với diện tích 150.000km², trong đó lớn nhất là Indonexia 21%; Braxin 9%, Úc 7%... bất chấp những nỗ lực phục hồi ở một số nước thì diện tích rừng ngập mặn vẫn đang mất dần với tốc độ gấp 3 – 4 lần so với rừng trên đất liền (35.500km² diện tích rừng ngập mặn trên thế giới bao gồm cả đất liền và ngoài biển đã bị mất từ năm 1980). Trong 3 thập kỷ qua, có đến 1/5 rừng ngập mặn của thế giới đã biến mất, mặc dù tốc độ phá rừng ngập mặn đã giảm 0,7% hàng năm. Nguy cơ tiếp tục nuôi tôm ồ ạt và phá hủy cảnh quan ven biển thì có thể gây ra sự đe dọa về kinh tế cũng như môi trường sinh thái. Nghiên cứu ước lượng mỗi heta rừng ngập mặn sẽ tạo ra nguồn thu từ 2000 – 9000 USD nhiều hơn so với lợi nhuận từ việc nuôi trồng thủy sản, nông nghiệp và du lịch. Đây là nguyên nhân khiến liên hợp quốc lo ngại rừng ngập mặn biến mất ngày càng nhiều.

Liên Hiệp Quốc ước tính các loài ngập mặn liên quan đến 30% tổng thu nhập ngành đánh bắt cá và gần 100% của ngành đánh bắt tôm ở Đông Nam Á. Rừng ngập mặn và các loài liên quan tại Queensland (Úc) được cho là tạo nên 75% thu nhập ngành thủy sản thương mại. Khía cạnh lâm nghiệp của rừng ngập mặn cũng rất quan trọng về kinh tế. Cây thân gỗ mọc dày đặc, khả năng chống thấm và môi

một cao. “Điều hiếm có là nó cho năng suất cao nên bạn có thể thu hoạch quay vòng liên tục”. [18]

Như vậy ta có thể thấy rằng, hệ sinh thái rừng ngập mặn trên thế giới phân bố không đồng đều, những nơi tập trung nhiều rừng ngập mặn thường có khí hậu và địa hình thuận lợi. Tốc độ suy thoái rừng ngập mặn cũng khác nhau tại các nơi trên thế giới và nguyên nhân chủ yếu vẫn là do quá trình đô thị hóa, ô nhiễm môi trường, biến đổi khí hậu và những hoạt động xâm hại từ con người. Những tổ chức về môi trường và hệ sinh thái trên thế giới cũng đang rất nỗ lực trong việc bảo vệ và ngăn chặn sự suy thoái RNM. Tuy nhiên để phát triển và sử dụng bền vững hệ sinh thái rừng ngập mặn cần có sự chung tay của cả cộng đồng cũng như ý thức, trách nhiệm của mỗi con người trên trái đất này.

1.3 Tổng quan về hệ sinh thái rừng ngập mặn ở Việt Nam

Hệ sinh thái rừng ngập mặn ở Việt Nam có vai trò và ý nghĩa rất lớn đối với con người và tự nhiên. Đây là một trong số những hệ sinh thái điển hình ở nước ta, cùng với rạn san hô và cỏ biển, RNM có giá trị kinh tế cao và có khả năng tái tạo, phục hồi trong các điều kiện thuận lợi. Dưới đây là một số nghiên cứu cho thấy tính đa dạng và nguyên nhân gây suy thoái hệ sinh thái RNM ở nước ta.

Trên thế giới, các nhà khoa học đã xác định được 65 loài thuộc 20 họ thực vật có khả năng sống trong điều kiện nước mặn – lợ (WCMC, 2001). Hệ sinh thái cây ngập mặn ở Việt Nam không những phong phú về thành phần loài mà còn mang tính nhiều về trong việc phân bố và cấu trúc trong một vùng triều nhất định. Tổng diện tích rừng ngập mặn (RNM) nước ta có khoảng 252.500 ha (Phan Nguyên Hồng, 1993).

Tổng số loài cây ngập mặn chủ yếu là 35 loài, số loài cây gia nhập vào RNM là 45 loài. Tổng diện tích RNM miền Bắc chiếm khoảng 46.400 ha (Phan Nguyên Hồng, 1995) với tổng số loài ngập mặn chủ yếu là 28 loài, loài gia nhập là 31 loài. Các nhà chuyên môn cho rằng hình thái khác nhau của cây ngập mặn mọc ở 2 miền là do tác động trực tiếp của điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng, chế độ triều cường và độ muối gây nên. [14-16]

Bảng 1.1 Lợi tức của các hệ sinh thái

Hệ sinh thái	Lợi tức thuần túy (USD/ha.năm)	Diện tích hiện có (ha)	Lợi tức ước tính (triệu USD/năm)
Rừng ngập mặn	183,0	252.500,0	46,1
Rạn san hô	300,0	112.200,0	33,7
Cỏ biển	300,0	4.600,0	1,4
Tổng số		499.300	81,2

Nguồn: * Phân tích của Ngân hàng Phát triển Châu Á (ADB Analysis, 1999)

** Báo cáo thường niên về Đa dạng sinh học (Cục Môi trường, Bộ TN&MT, 2002).

Rừng ngập mặn ở nước ta tập trung chủ yếu ở Nam Bộ, đặc biệt là tỉnh Cà Mau. Miền Bắc có mùa đông lạnh, đồng thời các vùng cửa sông cũng hẹp hơn, nên diện tích rừng ngập mặn và cây cũng nhỏ hơn. Còn dọc miền Trung rất ít bãi lầy ven biển, các cồn cát chiếm diện tích đáng kể, suốt chiều dài trên 1000km chỉ có những đóm nhỏ rừng ngập mặn. Dựa vào các yếu tố địa lý, RNM Việt nam có thể chia ra làm 4 khu vực và 12 tiểu khu (theo Phan Nguyên Hồng, 1999) như sau: [11]

- Khu vực 1: Ven biển Đông Bắc, từ mũi Ngọc đến mũi Đồ Sơn;

- Khu vực 2: Ven biển đồng bằng Bắc Bộ, từ mũi Đồ Sơn đến mũi Lạch Trường;

- Khu vực 3: Ven biển Trung Bộ, từ mũi Lạch Trường đến mũi Vũng Tàu;

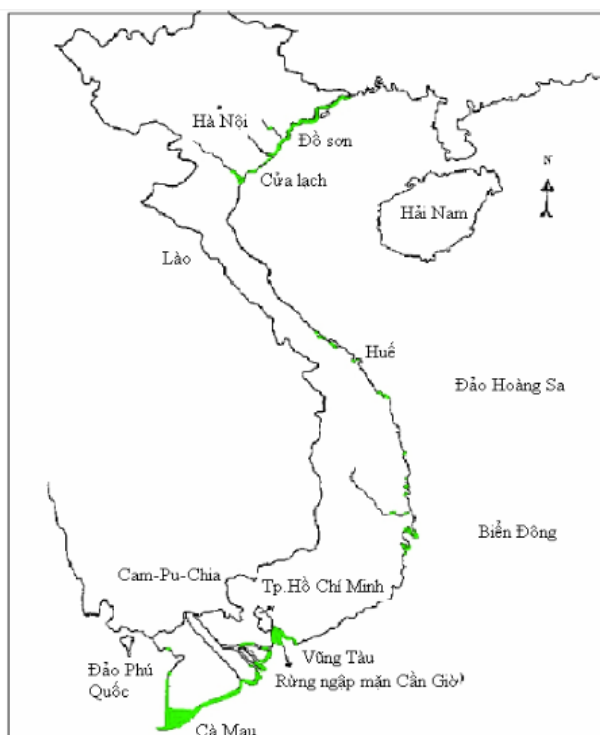
- Khu vực 4: Ven biển Nam Bộ, từ mũi Vũng Tàu đến mũi Nãi – Hà Tiên.

Khu vực 1 có hệ thực vật ngập mặn tương đối phong phú, gồm những loài chịu mặn cao, không có các loài ưa nước lợ điển hình, trừ các bãi lầy nằm sâu trong nội địa như Yên Lập và một phần phía nam sông Bạch đằng do chịu ảnh hưởng mạnh của dòng chảy. Đáng chú ý là, những loài cây ngập mặn phổ biến ở đây như *Đâng*, *Vẹt dù*, *Trang* lại rất ít gặp ở RNM Nam Bộ. Có những loài chỉ phân bố ở khu vực này như *Chợ*, *Hếp* Hải Nam. Ngược lại, nhiều loài phát triển mạnh ở Nam Bộ lại không có mặt ở khu vực 1.

Khu vực 2: Quần xã cây ngập mặn gồm những loài ưa nước lợ, trong đó loài ưu thế nhất là *Bần chua* phân bố ở vùng cửa sông (Kiến Thụy, Tiên Lãng), cây cao 5 ÷ 10m. Dưới tán của *Bần* là *Sú* và *ô rô*, tạo thành tầng cây bụi; ở một số nơi *Sú* và *ô rô* phát triển thành rừng đầm.

Khu vực 3: Thảm thực vật nước lợ thường phân bố ở phía trong cách cửa sông 100 ÷ 300m. Ví dụ như rừng *Bần chua* phân bố dọc theo sông ở xã Hưng Hòa (thành phố Vinh), nhiều cây có đường kính 1 ÷ 1,3m. Từ Xuân Hội đến Xuân Tiến (Hà Tĩnh), rừng *Bần chua* có kích thước cây khá lớn: cao trung bình 6 ÷ 8m, đường kính 20 ÷ 30cm.

Khu vực 4: Trong các kênh rạch ở khu vực này, nồng độ muối vào mùa khô cao hơn ở cửa sông chính, do đó thành phần cây ưa mặn chiếm ưu thế, chủ yếu là *Đước*, *Vẹt*, *Su*, *Dà*. Dọc các triền sông phía trong, quần thể *mắm lười đòng* phát triển cùng với loài dây leo và *cốc kèn*. Đi sâu vào nội địa thì *Bần chua* thay thế dần, có chỗ *Dừa nước* mọc tự nhiên hoặc được trồng thành bãi lặn với *mái dầm*, một loài cây chỉ thị cho nước lợ.

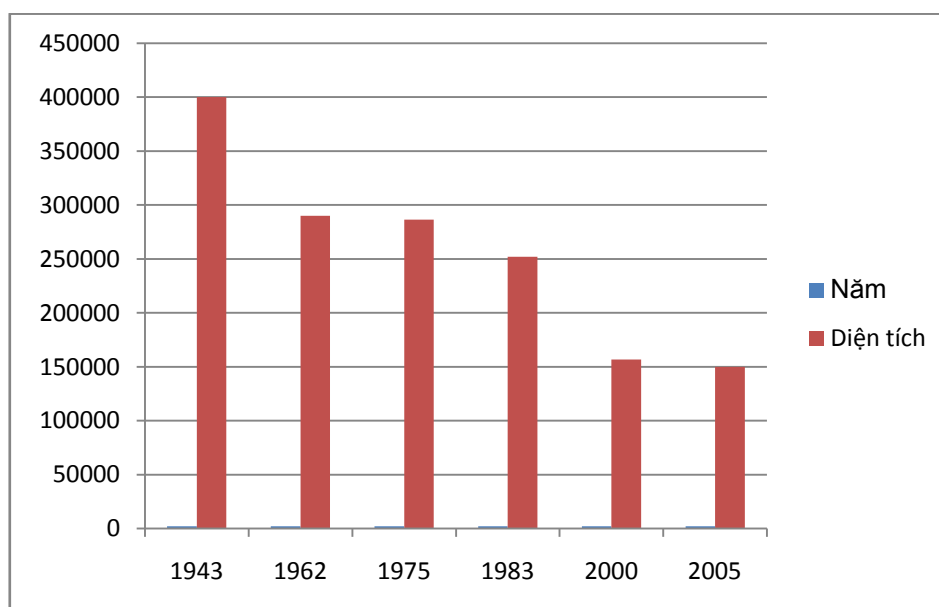


Hình 1.1 Sự phân bố rừng ngập mặn (màu xanh) ở Việt Nam
(Nguồn: Fao – 1993)

Theo nghiên cứu của nhiều nhà khoa học năm 1943, Việt Nam có 400.000 ha RNM (Lê Xuân Tuấn và cs., 2009). Tuy nhiên, diện tích RNM của Việt Nam đã giảm một cách rõ rệt với nhiều lý do qua từng thời kỳ. Trong đó, quá trình phát triển nuôi trồng thủy sản thiếu kiểm soát là một trong những nguyên nhân chính, đã làm cho diện tích rừng giảm đến mức báo động trong thời gian gần đây.

Theo kết quả kiểm kê rừng toàn quốc (QĐ 03/2001/QĐ/TTg của Thủ tướng Chính phủ, ký ngày 5/1/2001), diện tích RNM Việt Nam tính đến ngày 21/12/1999 là 156.608ha. Trong đó RNM tự nhiên là 59.732ha, chiếm 38,1% và diện tích RNM trồng là 96.876ha, chiếm 61,95%. Trong số diện tích RNM trồng ở Việt Nam, rừng Đước trồng chiếm 80.000 ha (82,6%), còn lại 16.876ha là rừng trồng Trạng, Bần chua và các loài cây ngập mặn trồng khác (17,4%) (Lê Xuân Tuấn và cs., 2009). Theo Đỗ Đình Sâm và cs (2007), tính đến tháng 12/2005, diện tích RNM ở Việt Nam vào khoảng 155.000ha, giảm so với năm 1999 (Biểu đồ hình 1.2).

Số liệu kiểm kê rừng toàn quốc của Bộ NN&PTNT, tính đến hết ngày 31/12/2004, diện tích rừng ngập mặn cả nước là 241.300ha, trong đó có 68.400ha diện tích trồng mới, 34.200ha rừng bị cháy và 175.000 ha rừng chuyển đổi sang mục đích sử dụng khác (Lê Xuân Tuấn và cs., 2009).



Hình 1.2 Biểu đồ diện tích rừng ngập mặn thay đổi qua các năm
(Nguồn: Lê Xuân Tuấn và c.s., 2009)

Như vậy, quy mô và diện tích RNM hiện nay ở nước ta đã giảm nhiều so với năm 1943, trong đó giai đoạn 1983 – 2000 là khoảng thời gian diện tích rừng giảm mạnh nhất (23,9%). Giai đoạn này là thời kỳ phát triển nuôi tôm một cách đại trà trên toàn quốc, nhất là các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long và ven biển. [12]

1.4 Tổng quan về hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển TP Hạ Long

Đã có nhiều công trình điều tra, nghiên cứu của các nhà khoa học, chuyên gia về hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long, dưới đây có thể kể đến một số điều tra/nghiên cứu từ năm 1980 cho đến nay.

- Về sự thay đổi vùng đất ven biển nơi có rừng ngập mặn che phủ, sự hình thành đầm lầy có nghiên cứu về sự thay đổi lớp đất phủ trong quá trình mở rộng khu vực thành phố Hạ Long, phía Đông Bắc Việt Nam trong suốt thời kỳ 1988 – 1998.

- Về thành phần và số lượng các loài trong hệ sinh thái rừng ngập mặn có Phan Nguyên Hồng (Chủ biên), Trần Văn Ba, Viên Ngọc Nam, Hoàng Thị Sản, Vũ Trung Tạng, Lê Thị Trễ, Nguyễn Hoàng Trí, Mai Sỹ Tuấn, Lê Xuân Tuấn, 1999. *Rừng ngập mặn Việt Nam*. NXB Nông nghiệp. Viện Tài nguyên và Môi trường biển (2008), Điều tra nghiên cứu đa dạng sinh học vịnh Hạ Long nhằm phát huy giá trị đa dạng của di sản.

- Về vai trò của một số hệ sinh thái trong đó có hệ sinh thái rừng ngập mặn có Phan Hồng Dũng (2003). Vai trò và chức năng sinh học của một số hệ sinh thái biển (rừng ngập mặn, cỏ biển, và rạn san hô) của vịnh Hạ Long. Các biện pháp bảo vệ và phục hồi.

- Về hệ thực vật rừng ngập mặn có điều tra, nghiên cứu đa dạng sinh học vịnh Hạ Long nhằm phát huy giá trị đa dạng của di sản của Viện Tài nguyên và Môi trường biển (2008). Mai Sĩ Tuấn và ctv (2010) hệ thực vật rừng ngập mặn khu vực cửa sông Ba Chẽ, huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh. Nguyễn Tiến Hiệp và CS, 2003 đa dạng thực vật ở khu vực Di sản Thiên nhiên Thế giới Vịnh Hạ Long.

- Về động vật không xương sống trong hệ sinh thái rừng ngập mặn có nghiên cứu Đỗ Công Thung và nngk (2003) động vật không xương sống và cá biển vịnh Hạ

Long. Nguyễn Văn Chung và nngk (1980) động vật đáy ở vùng biển Quảng Ninh – Hải Phòng. Nguyễn Xuân Dục (1990) nghiên cứu khu hệ động vật thân mềm (Mollusca) vùng biển ven bờ Quảng Ninh – Hải Phòng. Đỗ Văn Nhượng (2004) đa dạng các loài cua ở rừng ngập mặn ven biển từ Quảng Ninh đến Hà Tĩnh.

- Liên quan đến trồng rừng ngập mặn có nghiên cứu Trần Thái Tuấn (2010). Hiệu quả chương trình trồng rừng ngập mặn và phòng ngừa thảm họa ở Quảng Ninh. Đào Văn Tấn (2008) hướng dẫn kỹ thuật trồng cây ngập mặn Hạ Long của Trung tâm nghiên cứu hệ sinh thái rừng ngập mặn.

- Về diện tích, sự phân bố rừng ngập mặn có điều tra khảo sát của Ban quản lý vịnh Hạ Long hiện trạng hệ sinh thái bãi triều, rừng ngập mặn khu vực Hạ Long – Bái Tử Long và vùng phụ cận năm 2010 và năm 2013.

- Về nguyên nhân gây suy thoái, khả năng chống chịu, phục hồi của hệ sinh thái rừng ngập mặn và các giải pháp bảo vệ có nghiên cứu của Cục Bảo tồn đa dạng sinh học với dự án điều tra, đánh giá, dự báo mức độ tổn thất, suy thoái và khả năng chống chịu, phục hồi của hệ sinh thái rạn san hô, thảm cỏ biển và rừng ngập mặn ở vùng biển và ven biển Việt Nam; đề xuất các giải pháp bảo vệ theo hướng phát triển bền vững 2009 – 2011.

- Về tình hình quản lý rừng ngập mặn có nghiên cứu Nguyễn Quốc Trường (2010) tình hình quản lý và phát triển rừng ngập mặn tại xã Đồng Rui, huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh.

Hệ sinh thái vùng triều và rừng ngập mặn là 1 trong 6 dạng sinh thái chính của hệ sinh thái đất ướt Hạ Long. Nó bao gồm hệ sinh thái của vùng đất chịu ảnh hưởng của thủy triều, các cửa sông, thậm chí vào sâu trong sông như sông Diên Vọng sâu tới 10km. Với rừng ngập mặn, đây là một dạng sinh thái đặc thù cho miền ven biển, nó là vùng đệm của hệ sinh thái thực vật trên cạn và thực vật dưới nước. Theo các nhà khoa học, hệ sinh thái của các bãi triều và rừng ngập mặn là loại hình đặc biệt trong hệ sinh thái biển và ven biển...[10]

Năm 2010 Ban quản lý vịnh Hạ Long cũng tiến hành khảo sát trên khu vực vịnh Hạ Long cho thấy diện tích khu vực hệ sinh thái rừng ngập mặn là 2040,6 ha

chủ yếu chỉ tập trung tại các khu vực vùng biển ven bờ: Bắc Vịnh Cửa Lục, Tuần Châu Đại Yên, Hoàng Tân, Vụng 3 Cửa – Chân Voi – Đại Thành, Hà Tu (gần cảng hải quân), Đảo Trà Bản – Quan Lạn [1]. Theo nghiên cứu của Phan Hồng Dũng (2003) diện tích rừng ngập mặn Hạ Long giảm đi với tốc độ 5,35%/năm trong giai đoạn 1989 – 2001 cho đến nay diện tích rừng bị thu hẹp một cách báo động toàn bộ thực vật ven bờ Bãi Cháy, Hòn Gai bị phá hoàn toàn toàn để biến thành các khu vui chơi, giải trí. Khoảng trên 50% rừng ngập mặn cửa lục bị lấn chiếm, và với tốc độ phá rừng như hiện nay trong tương lai có thể xóa sổ hoàn toàn hệ sinh thái rừng ngập mặn. [9]



Hình 1.3 Rừng ngập mặn Hạ Long

(Nguồn: Ban Quản lý vịnh Hạ Long)

Đối với thảm thực vật ngập mặn trong hệ sinh thái có một số nghiên cứu:

Kết quả điều tra thực vật ngập mặn của các nhà khoa học cho thấy ở các vùng trên có 20 loài, trong đó các loài Sú, Đước, Vẹt, Trang, Mắm, Bần chua... đóng vai trò chính trong cấu trúc rừng ngập mặn Hạ Long - Cát Bà. Xét về nguồn gốc, các loài thực vật ngập mặn ven biển Hạ Long - Cát Bà có 3 nhóm chính là nhóm nguyên là thực vật ngập mặn (có 14 loài, gồm các loài trong họ Đước, họ Mắm, họ Bần), nhóm thực vật chịu mặn tham gia rừng ngập mặn (gồm 11 loài, gồm các loài thuộc họ Na, họ Thầu dầu, họ Cói) và nhóm thực vật nội địa chuyển ra

(gồm 6 loài, như Ngọc nữ biển, Cỏ gà, Cỏ đắng). So với các vùng phụ cận vịnh Hạ Long thì rừng ngập mặn ở Hoàng Tân (Quảng Yên) có số loài cao hơn cả (16 loài). Một thực tế không thể phủ nhận là thực vật ngập mặn ở vùng vịnh Hạ Long, Bái Tử Long và Cát Bà có vai trò tích cực cùng tham gia vào hệ sinh thái rừng mưa nhiệt đới, góp phần điều hoà khí hậu. Đặc biệt, nó tham gia kiến tạo, bảo vệ đất, chống xói mòn, hạn chế gió, bão, sóng; nó được ví như tấm lá chắn bảo vệ đê điều, các kiến trúc ven biển và đới bờ duyên hải. Một ví dụ điển hình là hàng năm, bãi biển Cà Mau lấn ra hàng chục mét cũng chính là nhờ có rừng ngập mặn như vậy. [11]

Theo nghiên cứu của Lăng Văn Kển và nnk (2002) thành phần loài thực vật ngập mặn (TVNM) quanh Vịnh Hạ Long, bao gồm cả phía bắc của đảo Cát Bà bao gồm 30 loài thuộc 23 họ. Phong phú hơn cả là họ Đước và họ Hoà thảo, mỗi họ có 3 loài, tiếp đến là các họ Cúc, Cói và Bông, mỗi họ có 2 loài, các họ còn lại đều chỉ có một loài. Qua đây thấy rằng thành phần loài của quần xã thực vật ngập mặn Vịnh Hạ Long chiếm khoảng 32% thành phần loài của TVNM Việt Nam. [13,17]

Đối với hệ động vật đáy vùng ven biển vịnh Hạ Long:

Trong hệ sinh thái rừng ngập mặn khu ven biển còn có sự tồn tại của các loài động vật không xương sống được Đỗ Công Thung cùng nnk (2003) và Nguyễn Văn Chung cùng nnk (1980) nghiên cứu cho thấy: Quần xã động vật đáy ở Vịnh Hạ Long rất phong phú với khoảng 571 loài thuộc 129 họ, 5 nhóm chính: *Polychaeta* - Giun nhiều tơ, *Mollusca* - thân mềm, *Crustacean* - Giáp xác và *Echinodermata* - Động vật da gai, Hải Miên (*Sponge*). Trong số đó *Mollusca* có số lượng nhiều loài nhất 261 loài, chiếm 45,7% tổng số loài, tiếp đó là *Polychaeta* 145 loài chiếm 25,4%, *Crustaceans* 113 loài chiếm 19,87% và *Echinodermata* 26 loài chiếm 4,6% và *Sponge* 26 loài (4,6 %). Trong quần xã này, hơn 100 loài có giá trị kinh tế cao và chia thành 5 nhóm bao gồm, nhóm dùng cho xuất khẩu, thực phẩm, nguyên liệu chế tạo đồ mỹ nghệ, thuốc và nhóm quý hiếm. [6,23]

Theo nghiên cứu của Nguyễn Chu Hồi và nnk (1998) thì hệ sinh thái rừng ngập mặn Hạ Long đóng vai trò là nơi sinh sống của nhiều loài sinh vật khác nhau: có gần 500 loài sinh vật, trong đó có 306 loài động vật đáy, 90 loài cá biển, 37 loài

chim, 16 loài rong biển, 12 loài động vật có vú, 5 loài Bò sát, 4 loài Cỏ biển. Rừng ngập mặn còn là nơi sinh sống của nhiều loài bị đe dọa. Theo thống kê sơ bộ Danh lục sách đỏ Việt Nam (2007) đã thống kê được 3 loài ốc, 3 loài bò sát (rắn), 3 loài chim (thuộc nhóm chim nước) và một loài thú (Rái cá thường). Đặc biệt trong rừng ngập mặn có nhiều loài đối tượng hải sản có giá trị kinh tế cao như Ngán, Sá Sùng, Bạch Tuộc...[8]

Rừng ngập mặn còn là môi trường sống của loài đặc hữu quý hiếm như Cây đỏ. Theo Đỗ Văn Nhượng (2004) biến đổi khí hậu và tác động đến động vật đáy trong hệ sinh thái rừng ngập mặn Việt Nam thì loài Cây đỏ (*Neosarmatium smithi*) phân bố khá phổ biến ở rừng ngập mặn ven biển Tây vịnh Bắc Bộ (Gujanova, 1972) bao gồm các tỉnh Quảng Ninh, Hải Phòng, Thái Bình, Nam Định đến nay duy nhất còn gặp ở Cồn Lu (Giao Thủy, Nam Định) trong phạm vi rất hẹp ở rừng Sù. [19]

Theo các nhà khoa học ở Phân viện hải dương học Hải Phòng, thảm thực vật ngập mặn của VHL đã tạo môi trường nuôi dưỡng thường xuyên cho 169 loài động vật đáy, trong đó có 100 loài nhuyễn thể, 40 loài giáp xác, 20 loài giun nhiều tơ, 11 loài rong biển, 90 loài cá, 200 loài chim, 5 loài bò sát. Ước tính, rừng ngập mặn Hạ Long, Cát Bà là nơi lưu giữ gần 60% số loài sinh vật đáy vùng triều. [8]

Trong rừng ngập mặn và bãi triều Hạ Long, Cát Bà luôn có 2 nhóm động vật tồn tại là nhóm động vật cố định và nhóm động vật di động. Trong nhóm thứ nhất, gồm các loài hào, hà, sò, quéo, ngán, gò, tôm tít, cua xanh, cáy... Có loài mượn thân cây làm giá thể như hào, hà; có loài vùi mình dưới gốc cây rừng ngập mặn như sò, quéo, vạng; có loài đào hang như cua xanh, cáy, cùm v.v.. Trong nhóm di động là các loài thường lui tới rừng ngập mặn như cá đối, cá tráp, cá ong, cá bon, cá kìm... Ngoài ra, lui tới rừng ngập mặn còn có chim, bò sát và côn trùng. Rừng ngập mặn có nhiều môi cho chim, bò sát, nhiều hoa cung cấp mật cho ong. [10].

Tóm lại đã có nhiều công trình điều tra, nghiên cứu về hệ sinh thái rừng ngập mặn cả về thảm thực vật và động vật đáy cũng như sự phân bố của chúng. Tuy nhiên các nghiên cứu thường không liên tục và gần đây không có tác giả nào điều tra nghiên cứu vì vậy dữ liệu không đồng nhất và thật xác thực.

CHƯƠNG 2: ĐỊA ĐIỂM, THỜI GIAN, NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP LUẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Địa điểm nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu là vùng Ven biển TP Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh

Các khu vực tiến hành điều tra, khảo sát thực địa như sau:

- Khu vực Bắc Cửa Lục: Cao Xanh, Hà Khánh (TP Hạ Long), Cầu Bang (huyện Hoàn Bồ).
- Khu Vực Tuần Châu – Đại Yên (TP Hạ Long)
- Khu Vực Vụng 3 Cửa – Chân Voi – Đầu Gỗ (TP Hạ Long)
- Khu vực Hà Tu, Hà Phong (TP Hạ Long)
- Khu vực Đảo Trà Bản – Quan Lạn (huyện Vân Đồn)
- Khu vực Hoàng Tân (Thị xã Quảng Yên)
- Khu vực Quang Hanh (Thành phố Cẩm Phả)

2.2 Thời gian nghiên cứu

Thời gian thực hiện đề tài từ tháng 12/2012 – 10/2013 (10 tháng). Trong quá trình nghiên cứu, các số liệu được cập nhật sát với thời gian nghiên cứu, nhằm đưa ra những thông tin gần nhất phục vụ cho việc hoạch định chính sách, quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học của tỉnh Quảng Ninh.

2.3 Nội dung nghiên cứu

Nội dung nghiên cứu của đề tài bao gồm:

1. Cơ sở lý luận và tầm quan trọng của hệ sinh thái rừng ngập mặn Hạ Long.
2. Hiện trạng và sự phân bố của hệ sinh thái rừng ngập mặn khu ven biển Hạ Long.
3. Nguyên nhân gây biến động, mức độ suy thoái và khả năng tự phục hồi của hệ sinh thái rừng ngập mặn.
4. Định hướng và đề xuất các biện pháp bảo vệ, bảo tồn và phát triển bền vững hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long.

2.4. Phương pháp luận và phương pháp nghiên cứu

2.4.1 Phương pháp luận

- Phương pháp tiếp cận hệ sinh thái

Tiếp cận hệ sinh thái đặt con người và việc sử dụng tài nguyên thiên nhiên của họ hướng trực tiếp vào việc ra quyết định. Bởi vậy, tiếp cận hệ sinh thái có thể được sử dụng để tìm kiếm một sự cân bằng thích hợp giữa việc bảo vệ và sử dụng tính đa dạng sinh học ở những vùng có nhiều người sử dụng tài nguyên và các giá trị quan trọng của thiên nhiên. Chính vì vậy nó thích hợp với các nhà chuyên môn và những người sản xuất trong lĩnh vực nông nghiệp, lâm nghiệp, ngư nghiệp, các vùng bảo tồn, quy hoạch đô thị và nhiều lĩnh vực khác.

Tiếp cận hệ sinh thái bao gồm 12 nguyên lý cơ bản:

1. Những mục tiêu của quản lý đất, nước và môi trường sống là một vấn đề của sự lựa chọn xã hội.
2. Quản lý nên được phân cấp đến cấp quản lý phù hợp nhất và thấp nhất.
3. Các nhà quản lý hệ sinh thái nên xem xét những ảnh hưởng (thực tế hoặc tiềm năng) của các hoạt động họ thực hiện tới những hệ sinh thái lân cận và các hệ sinh thái khác.
4. Nhận thức rõ những lợi ích có thể đạt được từ quản lý, đó là sự cần thiết thường xuyên để hiểu được và quản lý hệ sinh thái trong một bối cảnh kinh tế.
5. Việc bảo tồn cấu trúc và chức năng hệ sinh thái, để duy trì dịch vụ hệ sinh thái nên được xem là một mục tiêu ưu tiên của tiếp cận hệ sinh thái.
6. Hệ sinh thái nên được quản lý trong phạm vi chức năng của nó.
7. Tiếp cận hệ sinh thái nên được thực hiện trong một phạm vi không gian và thời gian phù hợp.
8. Mục tiêu của quản lý hệ sinh thái nên được thiết lập cho dài hạn.
9. Quản lý phải nhận ra sự thay đổi là không thể tránh khỏi.
10. Tiếp cận hệ sinh thái nên tìm kiếm sự cân bằng thích hợp với sự hòa nhập của việc bảo tồn và sử dụng đa dạng sinh học.

11. Tiếp cận hệ sinh thái nên xem xét tất cả các dạng thông tin có liên quan, bao gồm những kiến thức khoa học, kiến thức bản địa, sự đổi mới và thực tiễn.

12. Tiếp cận hệ sinh thái nên thu hút sự tham gia của tất cả các bên có liên quan của một xã hội và những kiến thức khoa học.

- Phương pháp tiếp cận hệ thống trong quản lý tài nguyên thiên nhiên

Tiếp cận hệ thống nhấn mạnh vào việc xác định và mô tả mối liên kết giữa các yếu tố cấu tạo nên hệ thống và tương tác giữa chúng. Mỗi hệ thống là một tập hợp các thành tố tương tác với nhau, sự thay đổi của một thành tố sẽ dẫn đến thay đổi một thành tố khác, từ đó dẫn đến thay đổi thành tố thứ ba... và do đó có thể làm thay đổi toàn bộ hệ thống. Bất cứ mối tương tác nào trong hệ thống cũng vừa có tính nguyên nhân, vừa có tính điều khiển. Một cách khái quát, tiếp cận hệ thống là nhìn nhận thế giới qua cấu trúc hệ thống, thứ bậc và động lực của chúng; đó là một tiếp cận động và toàn diện. Cách tiếp cận này là cách xử lý biện chứng nhất với các vấn đề môi trường và phát triển – các hệ thống mềm và nửa mềm. Phân tích và tổng hợp hệ thống, mô hình và mô phỏng là các phương pháp, công cụ cụ thể được sử dụng trong tiếp cận hệ thống.

Tiếp cận hệ thống trong quản lý tài nguyên thiên nhiên coi tài nguyên thiên nhiên là một bộ phận của hệ thống tự nhiên. Sự tồn tại, vận động và biến đổi của nó chịu sự chi phối của các yếu tố tự nhiên, đồng thời nó cũng chịu sự chi phối mạnh mẽ của các yếu tố kinh tế xã hội.

- Phương pháp PRA

Đây là phương pháp đánh giá nhanh có sự tham gia của cộng đồng, khuyến khích và lôi cuốn người dân tham gia, thảo luận phân tích học hỏi và cùng chia sẻ kiến thức, kinh nghiệm...

- Phương pháp tiếp cận đa dạng sinh học

Đây là một phương pháp tiếp cận quan trọng, tiếp cận đa dạng sinh học là tiếp cận về thành phần loài, gen, hệ sinh thái. Đa dạng sinh học là sự phồn thịnh của sự sống trên trái đất, là hàng triệu loài thực vật, động vật và vi sinh vật, là những gen chứa đựng trong các loài và là những hệ sinh thái vô cùng phức tạp cùng tồn tại

trong môi trường”. Do vậy, đa dạng sinh học bao gồm 3 cấp độ: đa dạng gen, đa dạng loài và đa dạng hệ sinh thái. Đa dạng loài bao gồm toàn bộ các loài sinh vật sống trên trái đất, từ vi khuẩn đến các loài động, thực vật và các loài nấm, ở mức độ vi mô hơn, đa dạng sinh học bao gồm cả sự khác biệt về gen giữa các loài, khác biệt về gen giữa các quần thể sống cách ly về địa lý cũng như sự khác biệt giữa các cá thể cùng chung sống trong một quần thể. Đa dạng sinh học còn bao gồm cả sự khác biệt giữa các quần xã mà trong đó các loài sinh sống, các hệ sinh thái nơi mà các loài cũng như các quần xã sinh vật tồn tại và cả sự khác biệt của các mối tương tác giữa chúng với nhau.

Theo công ước về đa dạng sinh học thì “Đa dạng sinh học là sự phong phú của mọi cơ thể sống có từ tất cả các nguồn trong các hệ sinh thái trên cạn, ở biển và các hệ sinh thái dưới nước khác, và mọi tổ hợp sinh thái mà chúng tạo nên; Đa dạng sinh học bao gồm sự đa dạng trong loài (đa dạng di truyền hay còn gọi là đa dạng gen), giữa các loài (đa dạng loài), và các hệ sinh thái (đa dạng hệ sinh thái). Tiếp cận về đa dạng sinh học là một phương pháp rất quan trọng, nó có thể đánh giá được hiện trạng các hệ sinh thái trong đó có rừng ngập mặn. Việc nghiên cứu, thống kê số lượng loài cũng góp phần đánh giá được tình trạng, sự biến động của các hệ sinh thái.

- Phương pháp quản lý bảo tồn dựa vào cộng đồng

Quản lý cộng đồng là phương thức bảo vệ môi trường trên cơ sở một vấn đề môi trường cụ thể ở địa phương, thông qua việc tập hợp các cá nhân và tổ chức cần thiết để giải quyết vấn đề đó. Phương pháp này sử dụng các công cụ sẵn có để tập trung cải tạo hoặc bảo vệ một tài nguyên nào đó hay tạo ra lợi ích về môi trường như dự án tái tạo năng lượng, phục hồi lưu vực...và đồng quản lý tài nguyên đó thông qua sự hợp tác với chính quyền, doanh nghiệp, tổ chức phi chính phủ và cộng đồng dân cư.

Phương pháp quản lý bảo tồn dựa vào cộng đồng là lấy cộng đồng làm trọng tâm trong việc bảo tồn. Đưa cộng đồng tham gia trực tiếp vào hệ thống quản lý bảo tồn, họ trực tiếp tham gia trong nhiều công đoạn của quá trình quản lý, từ khâu bàn

bạc ban đầu tới việc lên kế hoạch thực hiện, triển khai các hoạt động và nhận xét, đánh giá sau khi thực hiện. Đây là hình thức quản lý đi từ dưới lên, thực hiện theo nguyện vọng, nhu cầu thực tế và ý tưởng của chính cộng đồng trong đó các tổ chức quần chúng đóng vai trò như một công cụ hỗ trợ thúc đẩy cho các hoạt động cộng đồng.

2.4.2 Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp điều tra, thu thập thông tin

Trước khi bước vào giai đoạn thực địa, tác giả tiến hành thu thập các tài liệu, số liệu, các báo cáo liên quan đến nội dung nghiên cứu như tài liệu về hệ sinh thái và bảo tồn đa dạng sinh học trong nước và trên thế giới, các báo cáo về kinh tế - xã hội của các tổ chức huyện, xã, báo cáo hoạt động của Sở Tài nguyên và Môi trường Quảng Ninh, Ban quản lý Vịnh Hạ Long, Viện Tài Nguyên và Môi trường Biển...

- Phương pháp nghiên cứu khảo sát thực địa

Là phương pháp nghiên cứu truyền thống có vai trò quan trọng. Quá trình nghiên cứu thực địa chủ yếu là khảo sát, đánh giá tài nguyên sinh vật, đa dạng sinh học vùng biển.

Phương pháp này được tiến hành sau khi có những phân tích, nhận định khái quát về tài nguyên sinh vật, hệ sinh thái vùng ven biển Hạ Long. Cụ thể, tác giả đã tiến hành khảo sát thực địa để đánh giá các tuyến tiềm năng. Sử dụng máy ảnh để lưu giữ hiện trạng, những phong cảnh có giá trị tham quan, sự xuất hiện của các loài sinh vật...các bước thực hiện phương pháp này như sau:

Bước 1: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ để tiến hành khảo sát như máy ảnh, máy định vị GPS, thước đo, bản đồ vệ tinh, hành chính...

Bước 2: Tiến hành khảo sát thực địa như sau: Để đánh giá diện tích hiện trạng của bãi triều và rừng ngập mặn vịnh Hạ Long, Tác giả đã sử dụng phương pháp khảo sát trực tiếp xác định vị trí của các khoảng rừng ngập mặn, sử dụng thiết bị định vị vệ tinh GPS Magellan TritonTM300 định vị tọa độ thu thập số liệu.

Bước 3: Sử dụng công nghệ phần mềm để tính toán: Kết hợp với ảnh vệ tinh rồi sử dụng công nghệ GIS để tính toán diện tích. Ưu điểm của phương pháp này

không chỉ là nhanh chóng chính xác mà còn có thể tạo cơ sở dữ liệu cho việc đánh giá hiện trạng của các năm sau này.

- Phương pháp thu mẫu, phân tích mẫu sinh vật

Phương pháp này nhằm xác định số lượng, thành phần loài thực vật ngập mặn, động vật đáy, thủy hải sản... sống trong môi trường ngập mặn. Đối với các loài động vật đáy, các bước thực hiện như sau:

Bước 1: Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị: Kính hiển vi, gầu, sàng, lưới, cân phân tích, GPS, thùng đựng mẫu....

Bước 2: Thu mẫu:

- Sử dụng gầu “ponnar-Dredge” 0,05 m², thu mẫu động vật đáy được lấy tại 10 điểm, độ sâu thâm nhập khoảng 15-16 cm. Độ sâu thâm nhập ở mỗi mẫu khác nhau tùy thuộc vào loại trầm tích (ví dụ: đất sét hoặc bùn cát hoặc bùn) ba mẫu sẽ được thu thập từ mỗi địa điểm. Các mẫu thu được sẽ được lưu trữ tạm thời trong chai nhựa thí nghiệm 1 lít hoặc 0,5 lít với mỗi với nhãn không thấm nước ghi rõ địa điểm lấy mẫu và số lượng mẫu.

- Sử dụng phương pháp ô tiêu chuẩn để lấy mẫu động vật đáy khu vực ven bờ. Khu vực ô tiêu chuẩn có diện tích từ 1/16, 1/4, 1/2 trên 1m².

- Sử dụng búa, lưới vét, lưới rê để lấy mẫu ở khu vực đáy mềm. Các mẫu sẽ được sàng lọc bằng sàng 0,5-3 mm. Các sinh vật không lọt qua sàng sẽ được lưu lại.

Bước 3: Bảo quản và phân tích mẫu:

Các mẫu thu được sẽ được cố định trong dung dịch formalin 5% để bảo quản và lưu trữ mẫu tạm thời trong bình nhựa 0,5 lít hoặc 1 lít có nhãn không thấm nước ghi rõ nơi lấy mẫu và số lượng mẫu lấy được. Các mẫu nên giữ trong dung dịch formalin 5% tối thiểu 24 h sau đó chuyển sang đựng trong lọ nhựa chứa cồn 70⁰.

Phân loại: Phân tích để phân loại loài.

Các động vật đáy được đếm và xác định đến đơn vị phân loại nhỏ nhất có thể, do nhóm các chuyên gia về động vật đáy biển thực hiện.

Bước 4: Xử lý số liệu:

Phương pháp tính trọng lượng tươi của động vật đáy:

Theo phương pháp của Viện Hải Sản Hoàng Hải Trung Quốc (1972).

Rất khó để có thể cân và xác định trực tiếp mẫu vật tại thực địa theo loài. Vì vậy, chúng được cố định bằng cồn ethanol 70⁰ sau khi gây mê. Phương pháp này, lượng nước trong cơ thể mẫu vật bị mất khác nhau, phụ thuộc vào cấu trúc cơ thể các nhóm động vật đáy.

Lượng nước mất ở các nhóm động vật đáy như sau:

Amphipoda	66,7%
Anomura	15,7%
Isopoda	33,7%
Brachyura	6,9%
Lamellibranchia	16,4%
Gastropoda	11,1%
Opisthobranchia	65%
Ophiuroidea	25,7%
Holothuroidea	44,4%
Polychaeta	18,1%

Dựa trên trọng lượng của mẫu vật trong cồn

Trọng lượng tươi được tính theo công thức

$$\text{Trọng lượng tươi} = \frac{\text{Trọng lượng mẫu vật trong cồn}}{1 - \text{lượng nước mất của mẫu vật tươi}}$$

Sinh khối của động vật đáy được tính toán theo số cá thể và trọng lượng khô trên mỗi m² diện tích. Trong các rạn san hô, trọng lượng khô này được tính theo trọng lượng khô không trên 1 kg san hô chết.

Đa dạng loài dựa theo công thức Shannon-Weaner H'

$$H' = \sum P_i \log_2 P_i, \text{ trong đó } P_i = n_i/N$$

N_i = Số cá thể của loài i₁, i₂, ...

$$N = \text{Tổng số cá thể } H' = \sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

Đối với thực vật ngập mặn:

Do khu vực rừng ngập mặn khu vực ven biển Hạ Long tập trung chủ yếu khu vực vịnh Bắc Cửa Lục, Tuần Châu – Đại Yên, Hà Khánh với diện tích mỗi khu vực khoảng 500ha, số lượng và thành phần loài cũng phong phú hơn các tiểu khu khác. Tại các khu vực đại diện này lập ô đo đếm có kích thước mỗi ô là 200m². Mỗi khu vực có RNM lập 3 ô tiêu chuẩn, ô có cạnh tiếp giáp với biển là 20m, cạnh từ mép biển vào phía bờ là 10m.

Trên mỗi ô sẽ phân tích, xác định, đo đếm các thông số sau:

- Thành phần loài: Điều tra thành phần loài, phân loại các hệ sinh thái thực vật dựa theo phương pháp điều tra theo tuyến nghiên cứu, theo phương pháp do S. Aksornkoe và cộng sự (1987) mẫu thực vật được lấy và định loại dựa trên tài liệu của Phan Nguyên Hồng và CS (1999), Nguyễn Hoàng Trí (1996), Phạm Hoàng Hộ(1999), Tomlison(1986), Chapman (1975). Sheue, C.R. và cộng sự (2003).

- Chiều cao cây, đường kính tán, rễ cây.

- Địa hình

- Độ ngập triều.

- *Phương pháp sử dụng ảnh viễn thám*

Sử dụng ảnh vệ tinh về hệ sinh thái rừng ngập mặn khu vực vịnh Hạ Long – Bái Tử Long – Vùng phụ cận để xem xét hiện trạng, sự phân bố hệ sinh thái rừng ngập mặn khu vực nghiên cứu.

Sử dụng các bức ảnh viễn thám hiện trạng, biến động và dự báo xu hướng của hệ sinh thái rừng ngập mặn vịnh Hạ Long – Cát Bà từ năm 2009 – 2011 cho thấy xu thế biến động hệ sinh thái rừng ngập mặn, các nguyên nhân gây biến động, xu hướng biến động trong tương lai của khu vực nghiên cứu.

CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1 Hiện trạng hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long

3.1.1 Thành phần hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển TP Hạ Long

- Đa dạng sinh học hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển TP Hạ Long

Vịnh Hạ Long có tài nguyên đa dạng sinh học phong phú. Về đa dạng thành phần loài, theo nghiên cứu, đánh giá chưa đầy đủ của các nhà khoa học của viện tài nguyên môi trường biển và Viện sinh thái tài nguyên và sinh vật, đến nay trên vịnh Hạ Long đã xác định được 435 loài thực vật trên cạn (mộc lan: 416 loài; dương xỉ: 14 loài; thông đất: 2 loài; lá thông: 1 loài; thiên tuế: 2 loài), 28 loài thực vật ngập mặn, 5 loài cỏ biển, 234 loài san hô, 139 loài rong biển, 278 loài thực vật phù du, 133 loài động vật phù du, 315 loài cá, 545 loài động vật thân mềm sống ở đáy, 178 loài động vật thân mềm ở cạn, 17 loài nấm, 8 loài bò sát, 53 loài trùng lỗ, 22 loài thú sống trên các đảo, 76 loài chim, 4 loài lưỡng cư...

Trong số đó có nhiều loài thực vật quý hiếm có mặt trong sách đỏ Việt Nam. Đặc biệt, đến nay các nhà khoa học đã xác định được 14 loài thực vật đặc hữu quý hiếm của Hạ Long như: Cọ Hạ Long, Thiên Tuế, Sung Hạ Long.....

Trong khuôn khổ của luận văn này, tác giả đưa ra một số loài thực vật và động vật động vật đáy (không xương sống) trong hệ sinh thái rừng ngập mặn nằm trong hệ thống tài nguyên sinh vật của vịnh Hạ Long.

+ Hệ thực vật ngập mặn:

Theo các kết quả điều tra trước đây của các đề tài, dự án...thành phần loài thực vật ngập mặn quanh Vịnh Hạ Long, bao gồm cả phía Bắc của đảo Cát Bà bao gồm 30 loài thuộc 23 họ. Phong phú hơn cả là họ Đước và họ Hòa Thảo, mỗi họ có 3 loài, tiếp đến là họ Cúc, Cói và Bông. Mỗi họ có 2 loài, các họ còn lại đều chỉ có 1 loài. Qua đây thấy rằng thành phần loài của quần xã thực vật ngập mặn Vịnh Hạ Long chiếm khoảng 32% thành phần loài của TVNM Việt Nam. Những loại nổi trội như Mắm quăn (*Avicennia lanata*), Sú (*Aegiceras corniculatum*), Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*), Trang (*Kaldelia candel*), Đước vôi (*Rhizophora stylosa*), Vạng Hôi (*Clerodendron inerma*),...(Lê Thị Thanh và nnk, 2002). [7]

Bảng 3.1 Danh lục loài thực vật ngập mặn vịnh Hạ Long

TT	Tên loài		Dạng sống
	Tên khoa học	Tên Việt Nam	
	Họ Myrsinaceae	Họ Đơn nem	
1	<i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	Sú	Cây bụi
	Họ Avicenniaceae	Họ Mắm	
2	<i>Avicennia lanata</i> Ridl.	Mắm quăn	Thân gỗ
	Họ Rhizophoraceae	Họ Đước	
3	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff.	Đước vôi	Thân gỗ
4	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lam	Vẹt dù	Thân gỗ
5	<i>Kandelia candel</i> (L.) Druce.	Trang (Vẹt đĩa)	Thân gỗ
6	<i>Rhizophora apiulata</i> Blume.	Đước đôi	Thân gỗ
	Họ Verbenaceae	Họ Cỏ roi ngựa	
7	<i>Clerodendron inerma</i> (L.) Gaertn.	Vạng hôi	Cây bụi
	Họ Poaceae	Họ Cỏ	
8	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Cỏ gà	Thân cỏ
	Họ Combretaceae	Họ Bàng	
9	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd.	Cóc vàng	Gỗ bụi
	Họ Euphorbiaceae	Họ Thầu dầu	
10	<i>Excoecaria agallocha</i> L.	Giá	Gỗ nhỏ
	Họ Acanthaceae	Họ Ô rô	
11	<i>Acanthus ilicifolius</i> L.	Ô rô	Cây bụi
	Họ Cyperaceae	Họ Cói	
12	<i>Cyperus tegitifolius</i> Lam	Lác	Cây thân cỏ
	Họ Pteridaceae		
13	<i>Acrostichum aureum</i> L.	Ráng	Dương xỉ
	Họ Aizonaceae	Sam biển	Thân cỏ

14	<i>Sesuvium portulacastrum</i> L.		
	Họ Malvaceae	Họ Bông	
15	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Cd.ex Corrs.	Tra biển	Gỗ nhỏ

(Nguồn: Viện Tài nguyên và Môi trường biển)

Nghiên cứu của Phan Hồng Dũng (2003) về Vai trò và chức năng sinh học của một số hệ sinh thái trong đó có hệ sinh thái rừng ngập mặn cho thấy tính đa dạng sinh học của hệ sinh thái này của vùng Hạ Long – Cát Bà được cho trong bảng 3.2: [9]

Bảng 3.2 Tính đa dạng sinh học của hệ sinh thái ngập mặn Cát Bà – Hạ Long

Địa điểm	Số loài cây ngập mặn	Số loài cá	Số loài tôm	Động vật đáy	Số loài chim	Rong biển
Cát Bà	27	105	17	48	14	43
Hạ Long	28	109	15	48	14	41

(Nguồn: Phan Hồng Dũng, 2003)

Theo kết quả điều tra, khảo sát của Ban quản lý Vịnh Hạ Long năm 2013 cho thấy diện tích hệ sinh thái rừng ngập mặn toàn khu vực vịnh Hạ Long, Bái Tử Long và vùng phụ cận là 2831,47ha chủ yếu chỉ tập trung tại các khu vực: Bắc Vịnh Cửa Lục – Cầu Bang – Nhiệt Điện Hà Khánh, Tuần Châu - Đại Yên – Yên Cư - Hoàng Tân, Vụng 3 Cửa – Chân Voi - Đầu Gỗ, Ven bờ Hạ Long – Cẩm Phả (Hà Tu – Hà Phong – Quang Hanh), Vân Đồn (Đảo Trà Bản – Quan Lạn – Ngọc Vũng). [2] Tại các vùng này đã ghi nhận được 15 loài thực vật ngập mặn thuộc 12 họ. Các vùng khác (Đầu Gỗ, Bờ Hòn, Áng Dù...) cũng có diện tích rừng ngập mặn phân bố nhưng rất hẹp và là các loài chịu đựng được độ muối cao như Sú (*Aegiceras Corniculatum*), Vẹt dù (*Bruguiera Gymnorhiza*). [29]

Dạng rừng ngập mặn là rừng hỗn giao. Thành phần thảm thực vật tương đối đơn giản, chủ yếu là các loài như Sú - *Aegiceras Corniculatum* (L.) Blanco (Myrsinaceae), Vẹt dù - *Bruguiera Gymnorhiza* (L.) Sav, Vẹt đĩa - *Kandelia*

Candel (L.) Druce, Đước vôi - *Rhizophora stylosa* Griff. (Rhizophoraceae), Mắm - *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. (Verbenaceae), Bần chua - *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl. (Sonneratiaceae), Cọc trắng - *Lumnitzera racemosa* Willd. (Combretaceae). Khu vực sát mép nước nơi bị ngập lúc triều cường ta gặp một số loài như Ô rô - *Acanthus ilicifolius* L. (Acanthaceae), Hếp - *Scaevola taccada* Roxb. (Goodeniaceae), Su ối - *Xylocarpus granatum* Koenig (Meliaceae), Cui - *Heritiera littoralis* Dryans (Sterculiaceae), Tra bồ đề - *Thespesia popularea* (L.) Soland ex Corr., Tra làm chiếu - *Hibiscus tiliaceus* L. (Malvaceae). [26,29]

Những đặc điểm, hình dạng, kích thước của các loài thực vật ngập mặn rất phong phú, đa dạng. Dưới đây giới thiệu một số loài cây ngập mặn điển hình của khu vực ven biển Vịnh Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh:

1. Cây Đước (*Rhizophora*)

Cây Đước là loại cây thân gỗ nhỏ mọc ở vùng nhiệt đới và Á nhiệt đới trong vùng bùn lầy hoặc vùng bờ biển và là loài cây sống ở vùng bán ngập nước. Cây Đước nhờ có bộ rễ rất phát triển trên thân cành lại có rất nhiều rễ trụ đan xen ngang dọc, rủ xuống bãi lầy, ngoài tác dụng chống đỡ cho cây, Đước còn có tác dụng thoát khí và hô hấp. Trên thế giới có 82 loại Đước, chúng phân bố Đầm lầy, bờ biển thường xuyên bị tác động của thủy triều.

Cây Đước có 2 loại rễ: Rễ cọc và rễ phụ. Rễ cọc thì nhỏ nhưng cắm sâu xuống lòng đất, còn rễ phụ (còn gọi là chang Đước) thì rất lớn, mọc tua tủa xung quanh gốc cây, bám sâu vào lòng đất nhào. Rễ Đước chịu được mặn và hút được dinh dưỡng từ trong nước biển. Cây Đước có mô cứng di hình phát triển, các tế bào mô cứng tập trung thành mô bao bọc các gân lá làm tăng độ cứng cho gân lá. Lá có màng sáp và bóng loáng phản quang để giữ nước. Trong lá có tuyến thải muối để thải muối thừa ra khỏi cơ thể. Thân cây có tinh thể oxalat canxi làm tăng độ bền rắn cơ học cho thân. Ngoài ra trong tế bào còn chứa Tanin.

Đước nở hoa cho quả hình trái lê ngược, quả chín hạt sẽ nảy mầm trong quả, mầm hình trụ tròn dài 20 – 40cm, giống như chân giá đậu xanh. Khi phôi thành thực sẽ dòi ra khỏi cây mẹ và rơi xuống bùn, khoảng vài giờ sau mọc rễ và thành cây

non, cách sinh sản này gọi là “*Thực vật thai sinh*” (cây đẻ con). Những mầm non không đâm rễ trong bùn sẽ trôi theo nước biển đến định cư nơi khác. Trong mầm non chứa rất nhiều tanin có thể chống mục nát và bị vi sinh vật biển ăn mất. Nhờ Thai sinh, Đước không ngừng sinh sôi nảy nở trên bãi lầy tạo ra một rừng Đước rộng lớn. [24]



Hình 3.1 Cây Đước Vôi (*Rhizophora Stylosa*)

(Nguồn: Trung tâm Nghiên cứu HST rừng ngập mặn, năm 2008)

2. Cây Vẹt (*Bruguiera*)

Cây vẹt phân bố ở khu vực bán ngập nước nên sinh trưởng và phát triển chậm hơn các loài cây khác, số lượng của các loài Vẹt không chiếm ưu thế. Tuy nhiên chúng cũng có vai trò quan trọng trong bảo vệ môi trường đất và chống lại các tác động xấu của thủy triều và ảnh hưởng đến vùng ven bờ.

Thân cây Vẹt cao khoảng 30 – 40cm, đường kính 0,3 – 1m. Vẹt có rễ gập hình đầu gối xuất phát từ các rễ bên ở quanh gốc thân, từng đoạn một lại nổi lên trên mặt đất, lúc đầu nhọn sau tù và nhẵn dần. Từ các phần nhô này mọc ra các rễ dinh dưỡng đâm sâu xuống đất. Ở gốc các loài vẹt cui biến hình và hình thành những bạnh gốc gần giống như những bạnh gốc trong rừng mưa nhiệt đới. Bạnh gốc

có nhiều lỗ vỏ hoặc vỏ nứt dọc, lớp ngoài mềm có tác dụng thu nhận không khí. Phía dưới bạnh gốc mọc ra nhiều rễ bên làm nhiệm vụ dinh dưỡng. [24]

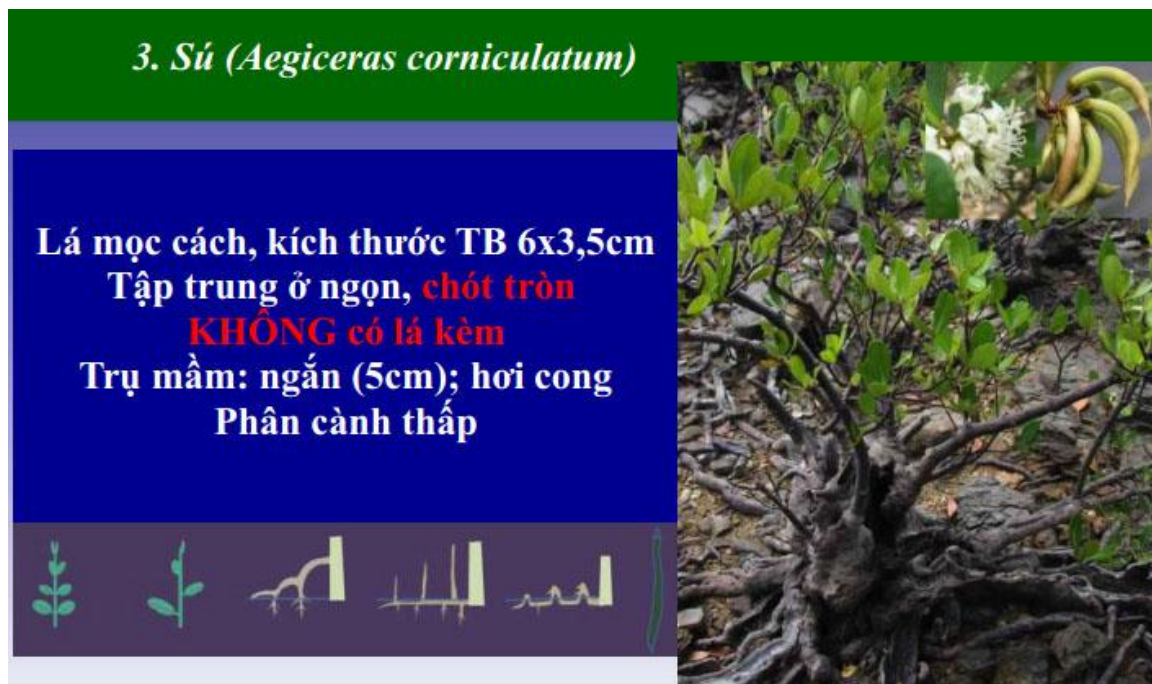


Hình 3.2 Cây Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*)

(Nguồn: Trung tâm Nghiên cứu HST rừng ngập mặn, năm 2008)

3. Cây Sứ (*Aegiceras*)

Cây Sứ cao khoảng 1 – 2m, có các rễ chống xung quanh và mọc ở vị trí thấp hơn trên thân chính so với cây Đước. Trong thân có lượng mạch lớn, kích thước mạch bé, thành mạch dày. Ở Sứ có hiện tượng sinh con kín, hạt cũng nảy mầm trên cây mẹ nhưng trụ mầm nằm kín trong vỏ quả, không ló ra ngoài. [24]



Hình 3.3 Cây Sú (*Aegiceras corniculatum*)

(Nguồn: Trung tâm Nghiên cứu HST rừng ngập mặn, năm 2008)

+ Hệ động vật đáy:

- *Đa dạng loài ngành Giun đốt.* Giun đốt (*Annelida*) là nhóm sinh vật tương đối lớn sống trong nhiều môi trường khác nhau như nước ngọt, nước biển, trong đất, trong trầm tích đáy và chui rúc trong các khối san hô. Trong môi trường biển, nhóm Giun nhiều tơ (*Polychaeta*) có số lượng loài nhiều và giá trị sinh thái lớn nên thường được điều tra khá đầy đủ. Thành phần khu hệ Giun nhiều tơ ở Hạ Long bao gồm 145 loài, thuộc 25 họ. Ngoài ra trong khu vực còn có 2 loài thuộc lớp Sá sùng (*Sipunculida*) chưa rõ có nên xếp vào ngành thân mềm không do còn nhiều ý kiến khác nhau (Đỗ Công Thung et al., 2003).

- *Đa dạng loài lớp Giáp xác.* Giáp xác (*Crustacea*) cũng chỉ là một lớp của ngành Chân khớp nhưng do kích thước cơ thể lớn nên được xếp vào nhóm động vật đáy lớn (*Macrobenthos*) ở biển. Chúng là những loài có giá trị sinh thái quan trọng của các kiểu hệ khác nhau, đồng thời là những loài có giá trị kinh tế nên là những đối tượng nuôi quan trọng của các miền, vì vậy chúng là những đối tượng điều tra của các nhà khoa học. Tuy nhiên, do các loài Giáp xác có khả năng di động nhanh

nên khó bắt được chúng. Các số liệu thu thập được trong các đợt điều tra chỉ mang tính tương đối. Mặc dù vậy trong vùng vịnh Hạ Long đã phát hiện được 113 loài giáp xác thuộc 34 giống và 6 họ (Đỗ Công Thung et al., 2003). Đây là những số liệu tương đối đầy đủ về nhóm sinh vật này ở vịnh Hạ Long.

- *Đa dạng loài Thân mềm sống ở biển.* Thân mềm (*Mollusca*) là một ngành động vật không xương sống lớn có đại diện sống ở biển, trong các ao, hồ, sông suối nước ngọt và cả trên cạn. Phần trên đã đề cập tới nhóm thân mềm trên cạn trong khu vực Hạ Long – Bái Tử Long. Trong phần này sẽ đề cập đến sự đa dạng thành phần loài của quần xã thân mềm sống ở biển. Đây là nhóm có số lượng loài nhiều nhất, 261 loài, trong quần xã động vật đáy (Đỗ Công Thung et al., 2003). Điều này có thể là do các loài thân mềm di động kém, dễ thu mẫu hơn nhóm giáp xác, một trong những nhóm động vật đáy cũng có số lượng loài phong phú trong thành phần quần xã nhưng do khả năng di động tốt nên rất khó thu mẫu.

- *Đa dạng loài ngành Da gai.* Da gai (*Echinodermata*) là một ngành thuộc nhóm động vật đáy. Đây là nhóm vừa phong phú về số lượng cá thể, vừa kỳ lạ về hình thái, cấu trúc, tuy số loài so với một số ngành của nhóm động vật đáy là không bằng nhưng là ngành tương đối lớn. Đặc biệt, hầu hết các loài Da gai đều sống ở biển, không có loài nào sống ở nước ngọt. Cho đến nay trong khu vực Hạ Long – Bái Tử Long mới chỉ ghi nhận được 26 loài Da gai thuộc các lớp Hải sâm (*Holothuroidea*), Sao biển (*Asteroidea*), Đuôi rắn (*Ophiuroidea*). Lớp Huệ biển (*Crinoidea*) còn ít được nghiên cứu. [23]

- *Ngành Sponge (Hải miên):* 26 loài hải miên thuộc 14 họ

Trong số 571 loài động vật đáy có 100 loài có giá trị kinh tế chia làm 5 nhóm:

- Nhóm có giá trị xuất khẩu: nhóm này bao gồm các loài có giá trị dinh dưỡng trong đó có 6 loài chân bụng, 6 loài hai mảnh vỏ, 11 loài mực, 9 loài tôm và 4 loài cua. Các loài có giá trị nhất là Bào ngư, Sò huyết, Trai ngọc Hàu và Mực ống, Mực nang, Cua.

- Nhóm có giá trị làm thực phẩm bao gồm 32 loài quan trọng đã kể trên và 26 loài khác chỉ được dùng làm thức ăn. Trong số 26 loài này, các loài có giá trị nhất là: Sá sùng (*Sipunculidae*), Tu hài (*Lutraria rhychaena*), Ngò đen (*Dosinia laminata*), Ngao (*Meretrix meretrix*), Trùng trục (*Sinivacula constricta*), Hàu (*Ostrea*), Sò (*Anadara granosa*), Bàn mai (*Pinna*), *Paphia textile*, *Amusium pleuronectes*.

- Nhóm sử dụng để sản xuất đồ thủ công mỹ nghệ. Sau khi được dùng làm thức ăn vỏ của một số loài trai và giáp xác có thể được chế biến thành hàng hóa thủ công mỹ nghệ. Đặc biệt là vỏ của 7 loài được liệt kê trong báo cáo. Rất nhiều vỏ của trai ngọc được sử dụng làm đồ trang sức và thị trường cho mặt hàng này rất tiềm năng. Một số loại khác như Trai ngọc, Sò, Điệp có thể cho ngọc và thị trường nước ngoài rất ưa chuộng mặt hàng này. Vỏ của hầu hết các loài 2 mảnh lớn có thể được sản xuất hàng thủ công mỹ nghệ. Vỏ của loài tôm hùm *Panulirus* có thể được chế tác thành tiêu bản khô và được thị trường ưa chuộng.

- Nhóm sử dụng làm thuốc: các loài dưa biển *Holothurians* và bào ngư *Haliothis* có thể được ngâm trong rượu sử dụng làm thuốc, mai mực có thể được chế biến thành thuốc chữa còi xương, trai ngọc được dùng làm thuốc chữa các bệnh về tâm thần.

- Nhóm các loài quý hiếm bao gồm: *Lutraria rhychaena*, *Pteria penguin*, *Epitonium scalare*, *Pinctada martensii* (*Bivalvia*), *Trochus niloticus* (*Gastropoda*), *Loligo formosana*, *Sepia tigris* (*Cephalopoda*). Các loài này có số lượng ít hiện tại đang bị khai thác quá mức dẫn đến nguy cơ bị tuyệt chủng, các biện pháp bảo vệ cần được thực hiện kịp thời. [29]

- Các thành phần vô sinh trong hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long

+ Yếu tố vật lý:

Vịnh Hạ Long là một vịnh nhỏ thuộc phần bờ Tây vịnh Bắc Bộ tại khu vực biển Đông Bắc Việt Nam, bao gồm vùng biển đảo thuộc thành phố Hạ Long, thị xã Cẩm Phả và một phần của huyện đảo Vân Đồn. Vịnh Hạ Long có diện tích

1.553km² bao gồm 1.960 hòn đảo lớn nhỏ, phần lớn là đảo đá vôi, trong đó vùng lõi của vịnh có diện tích 334km² quần tụ dày đặc 775 hòn đảo. [7]

- Địa hình: Vùng nghiên cứu là khu vực có địa hình bao gồm vùng núi, ven biển, đồng bằng và hải đảo. Tuy nhiên Tác giả chủ yếu là địa hình ven biển, đồng bằng và đảo là có ảnh hưởng nhiều tới rừng ngập mặn.

Bề mặt đáy biển tồn tại các bậc địa hình liên quan đến các đường bờ biển cổ trong suốt thời gian Đệ tứ. Các bậc địa hình này phân bố ở độ sâu 3 - 5m; 10 - 20m; 25 - 30m; 50 - 60m ứng với thời kỳ biển tiến Flandrian.

Đáy Vịnh Hạ Long ở kiểu đồng bằng tích tụ có dạng địa hình kế thừa và xâm thực của dòng triều, bề mặt đáy nghiêng từ bờ ra độ sâu vào khoảng 0,002 - 0,005°, trên mặt đáy được tạo thành một lớp trầm tích từ tuổi Holocen sớm. Thềm san hô được phân bố ở phía Đông Bắc đến Đông Nam vịnh, rạn san hô càng đi ra càng phát triển, còn vào phía trong kém phát triển. [28]



Hình 3.4 Bản đồ hành chính tỉnh Quảng Ninh

Với những điều kiện địa chất và địa hình như trên có thể thấy các hiện tượng xói lở, bồi tụ, sạt lở...là các sự cố có thể xảy ra tại những vùng có rừng ngập mặn. Chúng có thể phá hủy và gây ảnh hưởng xấu đến hệ sinh thái rừng ngập mặn, tuy nhiên với khả năng thích ứng với điều kiện tự nhiên của rừng ngập mặn nó có thể hạn chế được các sự cố nói trên rất nhiều.

- Nhiệt độ: Vịnh Hạ Long là vùng biển đảo có khí hậu phân hóa 2 mùa rõ rệt: mùa hạ nóng ẩm với nhiệt độ 27 – 29⁰C và mùa đông khô lạnh với nhiệt độ 16 – 18⁰C, nhiệt độ trung bình năm dao động trong khoảng 15 – 25⁰C. [7]

- Lượng mưa: Lượng mưa trung bình năm là 1832mm, phân bố không đều theo 2 mùa. Mùa hè, mưa từ tháng 5 đến tháng 10, chiếm từ 80 – 85% tổng lượng mưa cả năm. Lượng mưa cao nhất vào tháng 7 và tháng 8, khoảng 350mm. Mùa đông là mùa khô, ít mưa từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, chỉ đạt khoảng 10-20% tổng lượng mưa cả năm. Lượng mưa ít nhất là tháng 12 và tháng 1, chỉ khoảng 4-40mm. [3]

- Độ ẩm: Độ ẩm không khí trung bình hàng năm là 84%. Cao nhất có tháng lên tới 90%, thấp nhất có tháng xuống đến 68%.

- Gió: Do những đặc điểm về địa hình và vị trí địa lý, ở Thành phố Hạ Long có 2 loại hình gió mùa hoạt động khá rõ rệt là gió Đông Bắc về mùa đông và gió Tây Nam về mùa hè. Tốc độ gió trung bình là 2,8m/s, hướng gió mạnh nhất Tây Nam, tốc độ 45m/s.

- Thủy triều: Hệ thủy triều tại vịnh Hạ Long rất đặc trưng với mức triều cường vào khoảng 3,5 – 4m/ngày. Độ mặn trong nước biển trên vùng vịnh dao động từ 31 – 34,5MT vào mùa khô, nhưng vào mùa mưa mức này có thể thấp hơn. Mực nước biển trong vùng vịnh khá cạn, có độ sâu chỉ khoảng 6-10m và các đảo đều không lưu giữ nước bề mặt. [7]

Kỳ nước cường (kỳ nước lớn) thường xảy ra sau 2 - 3 ngày kể từ lúc mặt trăng có độ xích vĩ lớn. Thời gian này tốc độ mực nước lên xuống nhanh có thể tới 0,5m/h. Tại Vịnh Hạ Long rất đặc trưng với mức triều cường vào khoảng 3,5 - 4,2

m/ngày theo hệ cao hải đồ (hệ cao hải đồ tại vùng biển này lớn hơn hệ cao độ quốc gia: 1,9m).

Kỳ nước ròng (kỳ nước thấp) thường xảy ra sau 2 - 3 ngày kể từ lúc mặt trăng đi qua xích đạo. Thời gian này mực nước lên xuống rất ít, có lúc gần như đứng, mực nước biển trong vùng Vịnh khá cạn, phần lớn có độ sâu chỉ khoảng 6m đến 10m và trên các đảo đều không lưu giữ nước bề mặt. [3]

- Bão: Hạ Long là vùng biển kín nên ít chịu ảnh hưởng của những cơn bão, sức gió mạnh nhất trong các cơn bão thường là cấp 9, cấp 10. Cá biệt có cơn bão mạnh cấp 11.

- Thủy văn: Các sông chính chảy qua địa phận Hạ Long gồm có sông Viễn Vọng, Vũ Oai, Man, Trới, cả 4 sông này đều đổ vào vịnh Cửa Lục rồi chảy ra vịnh Hạ Long. Riêng sông Míp đổ vào hồ Yên Lập. [7]

Các con suối chảy dọc sườn núi phía Nam thuộc phường Hồng Hải, Hà Tu, Hà Phong. Cả sông và suối ở thành phố Hạ Long đều nhỏ, ngắn, lưu lượng nước không nhiều. Vì địa hình dốc nên khi có mưa to, nước dâng lên nhanh và thoát ra biển cũng nhanh. Số lượng sông suối trong khu vực nghiên cứu tương đối nhiều, lòng hẹp, dòng chảy ngắn và độ dốc cao, bên cạnh đó lại có nhiều thung lũng sâu, hẹp. Do vậy, ở đây xảy ra xâm thực dọc là chính và chủ yếu còn hệ thống xâm thực mạch ngang rất yếu. Cường độ dòng chảy mạnh tạo nên dòng chảy lớn có thể cuốn trôi các vật cản trong các sông suối đổ ra biển Đông đã gây nên hiện tượng tích tụ và bồi lắng trầm tích đáy vịnh Hạ Long còn trầm tích dưới đáy sông, suối hầu như không có. Các sông suối này ít khi có lũ và lũ thường chỉ xảy ra trong thời ngắn vào đầu mùa mưa. [3]

Chế độ thủy văn chịu ảnh hưởng tác động của hệ thống sông suối và sự lên xuống của mực nước biển. Do đặc điểm hệ thống sông, suối khu vực Hồng Gai, Cẩm Phả và Hạ Long được bắt nguồn từ vùng đồi núi thuộc cánh cung Châu Yên Tử và Đông Triều có độ cao 500 - 1300m, hướng dòng chảy từ Tây Bắc - Đông Nam, vuông góc với bờ biển, điểm cuối cùng cả dòng chảy là vịnh Hạ Long. [28]

- Thổ nhưỡng ven biển:

Đất mặn ven biển: đất có độ mặn cao, phản ứng chua nhiều, chứa nhiều sulfat nhôm và sắt. Loại đất này phân bố ở các cửa sông Diên Vọng, sông Man và Cửa Lục - khu vực tiếp giáp với biển, không thích hợp để phát triển các loại rừng ngập mặn.

Đất mặn sú vẹt (*Ms*): đất này thường xuyên bị ngập triều, phần xa bờ nền đất còn chưa ổn định. Phân bố ven biển từ Móng Cái đến Quảng Yên với diện tích rộng và tập trung, còn từ Quảng Yên về phía nam diện tích hẹp và phân tán. Đất thường xuyên ngập nước, bị ảnh hưởng mạnh của thủy triều nên phần ở xa bờ đất chưa ổn định. Thực vật mọc ở đây chủ yếu là Sú, Vẹt, ngoài ra còn Mắm, Bần, Cóc... Chính nhờ những loại cây này mà đất được cố định, do phù sa được giữ lại và lắng đọng rồi bồi đắp và mở rộng dần ra biển. Cần tăng cường và phát triển rừng Sú, Vẹt trên loại đất này. [21,22]

+ Các yếu tố hóa học:

- pH: Giá trị pH vùng ven biển Hạ Long dao động từ 7,6 đến 8,4 trung bình là 8,0-8,1 trong cả mùa khô và mùa mưa. Trong ngày, giá trị pH thay đổi không nhiều, từ 0,01 đến 0,14 độ pH.

- Độ muối: Độ muối là một thông số rất quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống của thực vật thủy sinh. Trong ngày, độ muối của nước biển thường thay đổi theo sự lên xuống của thủy triều. Theo khảo sát của Viện Tài nguyên và Môi trường biển, trong khu vực vịnh Hạ Long và Bái Tử Long vào mùa khô, độ muối trung bình của nước biển khu vực có giá trị 32,5‰ và không có sự khác nhau nhiều về giá trị độ muối theo không gian và thời gian.

- Chất rắn lơ lửng: Hàm lượng TSS cao không những ảnh hưởng tới tầm nhìn xuyên suốt của khối nước mà còn ảnh hưởng tới sự quang hợp của thực vật và sự sống của các loài sinh vật thủy sinh như san hô, rong, tảo. Giới hạn cho phép của TSS theo QCVN 10:2008/BTNMT đối với nước bãi tắm và nước dùng cho nuôi trồng thủy sản là 50mg/l.

- Oxy hoà tan (DO): Theo kết quả quan trắc định kỳ chất lượng nước biển tại các điểm quan trắc khu vực ven biển thành phố Hạ Long đều có hàm lượng oxy hoà tan cao, đạt tiêu chuẩn > 5 mg/l theo quy định.

- Nhu cầu oxy sinh hoá (BOD) và nhu cầu oxy hóa học (COD): Kết quả quan trắc chất lượng nước biển hàng năm cho thấy các khu vực chịu tác động trực tiếp bởi nhiều nguồn thải dân sinh, công nghiệp có BOD₅ cao hơn hẳn các khu vực ít chịu tác động. [20,22]

- Hàm lượng một số kim loại nặng:

Chì (Pb) trong nước tồn tại dưới dạng ion vô cơ và các phức vô cơ và hữu cơ. Chì được sử dụng nhiều trong công nghiệp cũng như trong đời sống. Chì khá độc với con người và hệ sinh thái. Hàm lượng Chì cao nhất quan trắc tại khu vực ven biển Hoàng Tân là 0,0003 mg/l, nằm trong giới hạn theo QCVN. Tại một số khu vực ven biển Hạ Long, hàm lượng Chì quan trắc được vào mùa mưa và mùa mưa đều nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN.

Cadmi (Cd) là một kim loại có nguồn gốc từ nước thải công nghiệp và một phần từ nguồn nước sản xuất nông nghiệp do quá trình sử dụng các loại hoá chất bảo vệ thực vật. GHCP của QCVN 10:2008/BTNMT đối với nước biển ven bờ là 0,005 mg/l (5mg/l). Quan trắc thông số Cd về mùa mưa và mùa khô khu vực nuôi trồng thủy, bãi tắm, vùng ven biển hàm lượng Cadimi nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN.

Asen (As) hay còn được gọi là thạch tín rất độc đối với sinh vật. As tồn tại trong nước dưới dạng các ion tự do, ion phức và các hợp chất hữu cơ. GHCP của As theo QCVN 10:2008/BTNMT đối với nước biển ven bờ khu vực nuôi trồng thủy sản, bảo tồn thủy sinh là 0,01 mg/l, đối với khu vực bãi tắm là 0,04 mg/l và các nơi khác là 0,05 mg/l. Kết quả quan trắc chất lượng nước biển tại một số khu vực bãi tắm, NTTS, ven biển khác hàm lượng As đều nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN.

Thủy ngân (Hg) có thể xâm nhập vào nguồn nước dưới nhiều hình thức và từ nhiều nguồn khác nhau, đáng kể nhất là nguồn nước thải công nghiệp từ các nhà

máy hoá chất. Phần lớn thủy ngân trong nước tồn tại ở dạng Methyl thủy ngân, gây độc mạnh. Kết quả quan trắc chất lượng nước biển khu vực nuôi trồng thủy cho thấy hàm lượng Hg là 0,0001 mg/l. Tại một số khu vực bãi tắm, hàm lượng Hg có thời điểm vượt 0,001 mg/l song vẫn nằm trong ngưỡng giới hạn đối với vùng bãi tắm là 0,002 mg/l. Các nơi khác, hàm lượng Hg cũng đều ở mức rất thấp, dưới 0,002 mg/l.

Hàm lượng sắt (Fe) và Mangan (Mn) quan trắc vào mùa khô và mùa mưa cho thấy tại các khu vực bãi tắm nhìn chung vẫn ở mức thấp, nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 10:2008/BTNMT. [20]

- Hàm lượng các chất dinh dưỡng:

Hàm lượng Amoni(NH_4^+) nước biển vịnh Hạ Long có chiều hướng tăng lên rõ rệt, mùa mưa năm 2007, số mẫu có hàm lượng cao từ 100 - 500 $\mu\text{g/l}$ tăng hơn năm 2001 là 3,4 lần. Kết quả khảo sát vào tháng 12/2008 cho thấy các mẫu thu ở khu vực ngoài khơi có hàm lượng amoni khá thấp nằm trong khoảng từ 0,045 – 0,07 mg/l. Đây là thời gian mùa khô nên hàm lượng amoni trong nước biển giảm thấp, đúng với quy luật đã được ghi nhận trước đó.

Nồng độ nitrat (NO_3^-) trong nước vùng biển vịnh Hạ Long trong mùa khô thường thấp hơn mùa mưa. Tại tầng nước mặt, trong mùa khô, nồng độ nitrat dao động từ 81,6-143,1 $\mu\text{gN/l}$, trung bình khoảng 112,4 $\mu\text{gN/l}$, tại nước tầng đáy hàm lượng nitrat thấp hơn, dao động từ 70,6-121,2 $\mu\text{gN/l}$, trung bình 95,9 $\mu\text{gN/l}$. Mùa mưa hàm lượng nitrat tại nước tầng mặt dao động từ 69,9-183,2 $\mu\text{gN/l}$, trung bình khoảng 126,4 $\mu\text{gN/l}$, nước tầng đáy hàm lượng nitrat thấp hơn dao động trong khoảng 56,8-150,3 $\mu\text{gN/l}$, trung bình khoảng 103,5 $\mu\text{gN/l}$.

Phosphat (PO_4^{3-}) Mùa mưa hàm lượng phosphat cao hơn mùa khô, tại tầng mặt dao động từ 16,45-52,96 $\mu\text{g/l}$, trung bình 34,70 $\mu\text{g/l}$, tầng đáy dao động từ 18,00-69,34, trung bình 43,67 $\mu\text{g/l}$. Mùa khô tại tầng mặt, hàm lượng phosphat dao động từ 13,27-37,63 $\mu\text{g/l}$, trung bình 25,45 $\mu\text{g/l}$, tầng đáy dao động từ 13,82-29,98, trung bình 21,9 $\mu\text{g/l}$. [20]

Tóm lại với hệ sinh thái RNM ven biển thành phố Hạ Long có các thành phần như các thực vật ngập mặn, động vật, vi sinh vật sống trong môi trường RNM, các yếu tố lý học như đất, nước, khí hậu, thủy văn...các yếu tố hóa học như độ muối, chất rắn lơ lửng, chất dinh dưỡng, kim loại nặng...Các thành phần này tác động qua lại với nhau tạo nên các chu trình vật chất và năng lượng như lưới thức ăn, sinh khối RNM...

Đa dạng sinh học của hệ sinh thái RNM khu ven biển Hạ Long rất đa dạng và phong phú. Số lượng loài theo điều tra của Tác giả và Ban quản lý vịnh Hạ Long cho thấy có khoảng 15 loài cây ngập mặn thuộc 20 họ ít hơn so với một số thống kê và nghiên cứu khác có số lượng loài cây ngập mặn khoảng 28 hay 30 loài thuộc 23 họ. Loài cây chiếm ưu thế hơn cả thuộc họ Đước và Hòa thảo như Sú, Vẹt Dù, Đước Vòi. Số lượng động vật đáy có khoảng 571 loài cũng chiếm đa số so với các loài động vật sống trong vùng ngập mặn như Giáp xác, Giun đốt, thân mềm...ngoài ra còn có những loài có giá trị kinh tế cao như Ngao, Sò huyết, Sá Sùng...

Đối với các nhân tố vô sinh như đất, nước, khí hậu, thủy hải văn, độ muối, chất dinh dưỡng...có tác động rất lớn tới RNM. Theo báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Quảng Ninh (tác giả tham gia biên soạn) cho thấy khu vực ven biển Hạ Long đang chịu sự tác động lớn từ hoạt động lấn biển, đổ thải, phát triển kinh tế - xã hội, nuôi trồng đánh bắt thủy hải sản...Đất ven biển đang dần thu hẹp, khiến cho hệ sinh thái RNM mất nơi sinh sống, chất lượng nước khu có RNM thay đổi theo thời gian và không gian (ô nhiễm nhanh hơn và nhiều hơn). Các điều kiện khí hậu, thủy hải văn khu vực cũng thay đổi theo sự biến đổi khí hậu chung của toàn cầu. Do hệ sinh thái RNM nằm trong khu vực ven biển, nơi có nhiều hệ sinh thái khác cùng tồn tại như hệ sinh thái Cỏ biển, San hô,...chúng đan xen và ảnh hưởng qua lại với nhau làm cho số lượng và thành phần HST RNM thay đổi. Nhìn chung hệ sinh thái RNM ven biển Hạ Long rất đa dạng và phong phú về số lượng loài (bao gồm cả động, thực vật) và các yếu tố vô sinh đóng vai trò quan trọng và tác động rất lớn đến đa dạng sinh học khu vực nghiên cứu.

3.1.2 Sự phân bố hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển TP Hạ Long

Thực vật ngập mặn vùng vịnh Hạ Long nằm trong phân vùng tiểu khu I.1 (từ Cửa Ông đến Cửa Lục), núi ăn sâu ra sát biển, rất ít sông nên thiếu phù sa, tác động của nước biển do bào mòn núi đá vôi tạo ra các vũng, eo nên thủy triều thoát nhanh, nhiều chỗ tạo thành phễu xoáy với độ sâu 0,5m. Phù sa và các hợp chất khác trên nền đáy thường không ổn định kết hợp với bãi triều hẹp có cấu trúc từ cát bùn mặn. Vai trò của vật lơ lửng và quá trình lắng đọng, bồi tụ ở tiểu khu này trong giai đoạn hiện tại hầu như không đáng kể. Do hàm lượng muối trong nước biển khá cao và ít biến đổi, kết hợp hệ thống đảo che chắn ở phía ngoài nên rừng ngập mặn vẫn không phát triển vì thiếu phù sa và nước ngọt. Điều này làm cho rừng ngập mặn chủ yếu là các loài có kích thước nhỏ và cây bụi. [1]

Theo nhiều tài liệu, sự phân bố rừng ngập mặn ở Quảng Ninh, Hải Phòng được chia ra như sau: (Mai Đình Yên, 1992): [30,31,34]

Khu vực I: Từ Mũi Ngọc (Móng Cái) đến mũi Đồ Sơn (Hải Phòng) gồm 3 tiểu khu. Địa hình của các khu vực này khác nhau dẫn đến quần xã ngập mặn cũng có sự sai khác.

Tiểu khu I.1: Từ Móng Cái đến Cửa Ông: địa hình kiểu vịnh kín, điều kiện tự nhiên thuận lợi nên quần xã ngập mặn ở đây có nhiều loài cây lớn, chủ yếu là Mắm quăn (*Avicenia lanata* Ridl), Sú (*Aegiceras corniculatum* (L) Blanco), Vạng hôi (*Clerodendron inerme* (L) Gaertn), Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza* (L) Lam), Giá (*Excoecaria agallocha* L), Côi...

Tiểu khu I.2: Từ Cửa Ông đến Cửa Lục, núi ăn sát ra biển, ít sông nên lượng phù sa cũng ít, có các vũng, eo. Rừng ngập mặn toàn các cây nhỏ, cây bụi.

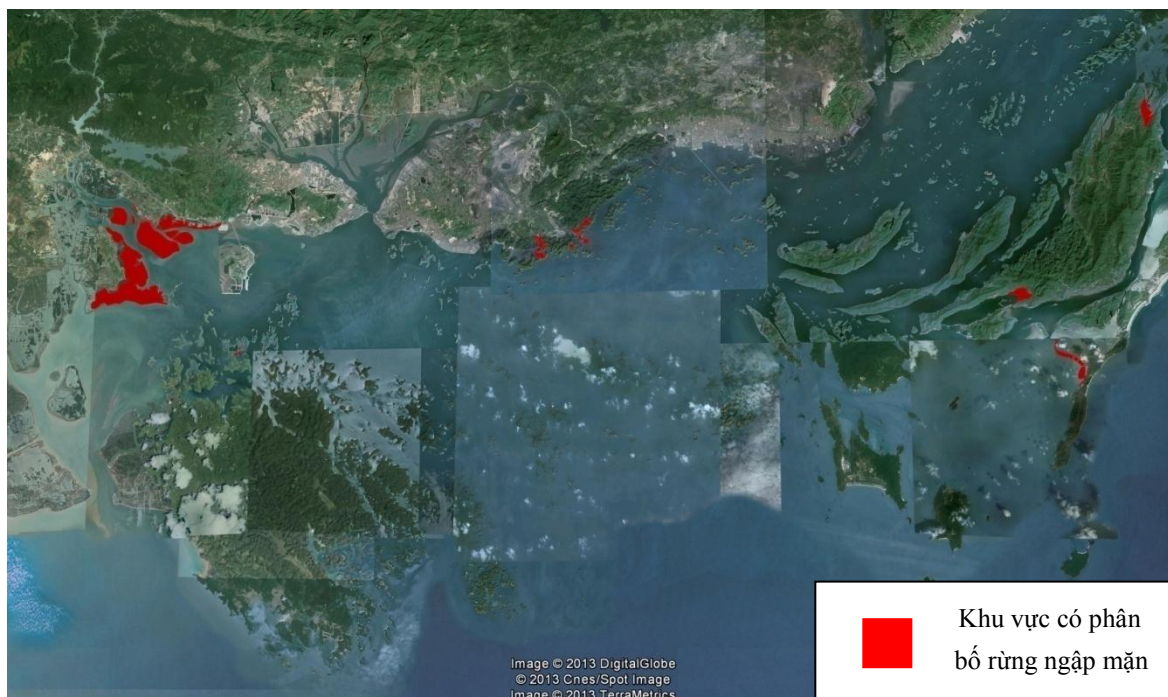
Tiểu khu I.3: Từ Cửa Lục đến mũi Đồ Sơn: nằm trong vùng cửa sông hình phễu Hải Phòng – Quảng Yên. Biên độ triều lớn, diện tích bãi lầy ngập triều rộng, thuận lợi cho RNM phát triển. Cây ngập mặn chủ yếu là Bần Chua (*Sonneratia caseonaris*), Trang (*Kandelia candel* (L) Druce), Sú (*Aegiceras corniculatum* (L) Blanco), Ô rô (*Acanthus ilicifolius* Linne).

Khu vực xung quanh vịnh Hạ Long có thực vật ngập mặn phân bố trên diện rộng. Tuy nhiên, số lượng loài tại các vùng này không lớn (khoảng 5-6 loài) và các loài chiếm ưu thế thường là Trang, Mắm Quăn, Đước...) với kích thước tương đối lớn và độ phủ thường cao (70%). Trong khoảng 10 năm trở lại đây, do phần lớn diện tích có thực vật ngập mặn phân bố đã được khai thác phục vụ xây dựng các khu công nghiệp (Cửa Lục, Cái Dăm) hoặc các công trình dân sự (ven bờ Bắc của Hòn Gai) làm cho diện tích có thực vật ngập mặn bị giảm sút nghiêm trọng. [1]

Bảng 3.3 Phân bố diện tích rừng ngập mặn khu vực Vịnh Hạ Long

TT	Tên Khu Vực	Diện tích bãi triều có RNM (ha)	Diện tích bãi triều không có RNM (ha)	Tổng Diện tích
1	Bắc Vịnh Cửa Lục	590	1870	2460
2	Tuần Châu-Đại Yên	467	370	873
3	Hoàng Tân	530	2043	2573
4	Vụng 3 Cửa – Chân Voi – Đầu Gỗ	7	58	65
5	Hà Tu	98,6	527,4	626
6	Trà Bản – Quan Lạn	348	1230	1578
Tổng cộng		2040,6	6102.4	8143

(Nguồn: Ban Quản lý vịnh Hạ Long năm 2010)



Hình 3.5 Phân bố rừng ngập mặn khu vực vịnh Hạ Long – Bái Tử Long và vùng phụ cận

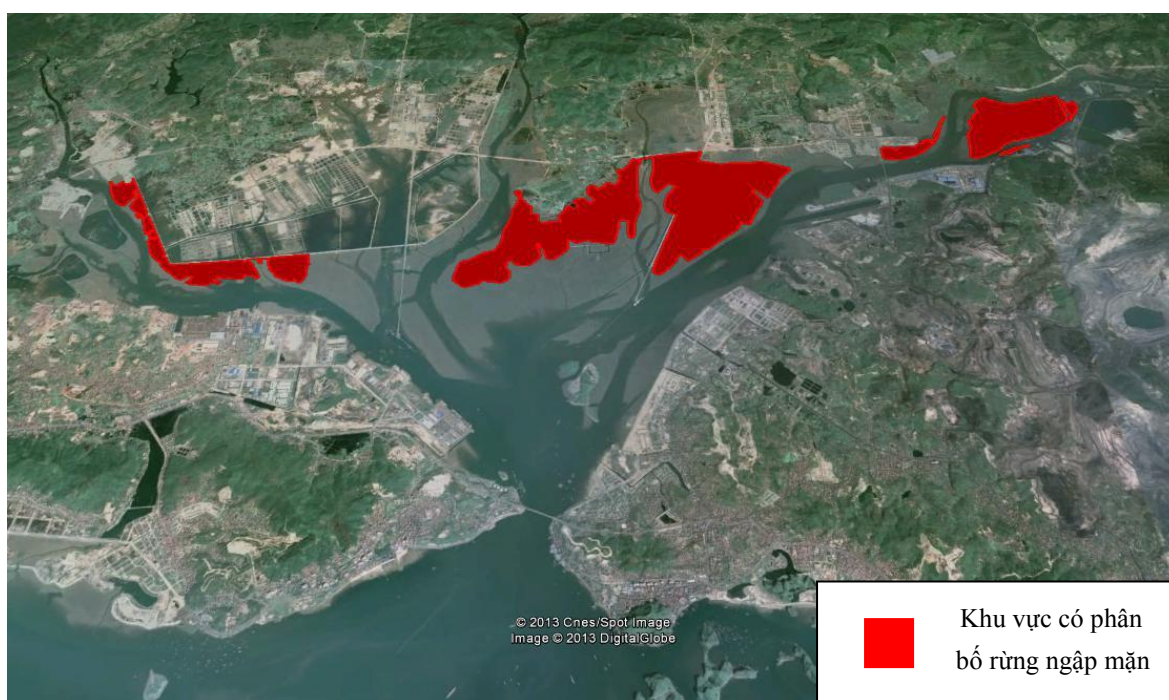
(Nguồn: Ban Quản lý vịnh Hạ Long, năm 2013)

Năm 2013, Tác giả đã cùng với Ban quản lý vịnh Hạ Long đã tiến hành nghiên cứu, khảo sát các vị trí có rừng ngập mặn khu vực ven biển Hạ Long. Sau khi định vị các khu nghiên cứu có RNM bằng thiết bị GPS, sử dụng phần mềm GIS tính toán diện tích các khu khảo sát có RNM và cuối cùng là biên tập, tổng hợp thành bản đồ ảnh vệ tinh. Dưới đây là sự phân bố cụ thể của các vùng nghiên cứu:

Khu vực sông Bắc Cửa Lục, Cầu Bang, Nhiệt điện Hà Khánh

Diện tích có phân bố rừng ngập mặn là 855,38ha. Do hầu hết khu vực tiếp giáp bờ đã bị san lấp hoặc đắp đầm nuôi thủy sản và nền đáy bùn có độ sét cao nên thành phần cây ngập mặn tương đối đơn giản, chủ yếu là Đàng (Đước vôi *Rhizophora stylosa*), ngoài ra cũng có một số cây như Mắm (*Avicennia marina*), Sú (*Aegiceras corniculatum*), Trang (*Kandelia candel*) mọc ở khu vực phía ngoài giáp với dòng chảy, thiếu đi những loài cây xâm nhập mặn thường sống giữa các cây ngập mặn và cây trên cạn như tra, giá biển...

Hiện nay trên một số khu vực có rừng ngập mặn đang có các công trình san lấp lấn biển lập khu đô thị như Vung Đàng, Cao Xanh – Hà Khánh (A,B,C,D), khu đô thị ngành than, khu công nghiệp Hà Khánh, Khu đô thị Thống Nhất, Khu đô thị Cầu Bang, các nhà máy lớn như Nhiệt Điện, Xi Măng, các khu nuôi trồng thủy sản. Chính vì vậy hiện nay diện tích rừng ngập mặn khu vực này đang bị xâm hại, một số khu vực cây ngập mặn hiện đang tiếp tục bị phá để san lấp mặt bằng (khu vực cầu Bang).



Hình 3.6 Phân bố rừng ngập mặn khu vực Bắc Cửa Lục – Cầu Bang – Nhiệt điện Hà Khánh

(Nguồn: Ban Quản lý vịnh Hạ Long, năm 2013)

Mặc dù một số diện tích rừng ngập mặn của khu vực đang bị xâm hại, nhưng diện tích rừng ngập mặn của khu vực không giảm xuống do các diện tích trồng rừng ngập mặn của tỉnh Quảng Ninh tại khu vực bước đầu đã phát huy hiệu quả, một số diện tích rừng trồng đã phát triển và có thể tính vào diện tích rừng ngập mặn của khu vực. Các hoạt động trồng rừng này cần được phát huy và nhân rộng sang các khu vực khác.

Diện tích bãi triều không có rừng ngập mặn chủ yếu nằm phía ngoài của các thảm thực vật, diện tích khoảng 1870 ha. Đây là một trong những khu vực khai thác các loài nhuyễn thể như Ngán, Ngao, Ngó, Vạng.



Hình 3.7 Rừng ngập mặn khu vực Bắc Cửa Lục

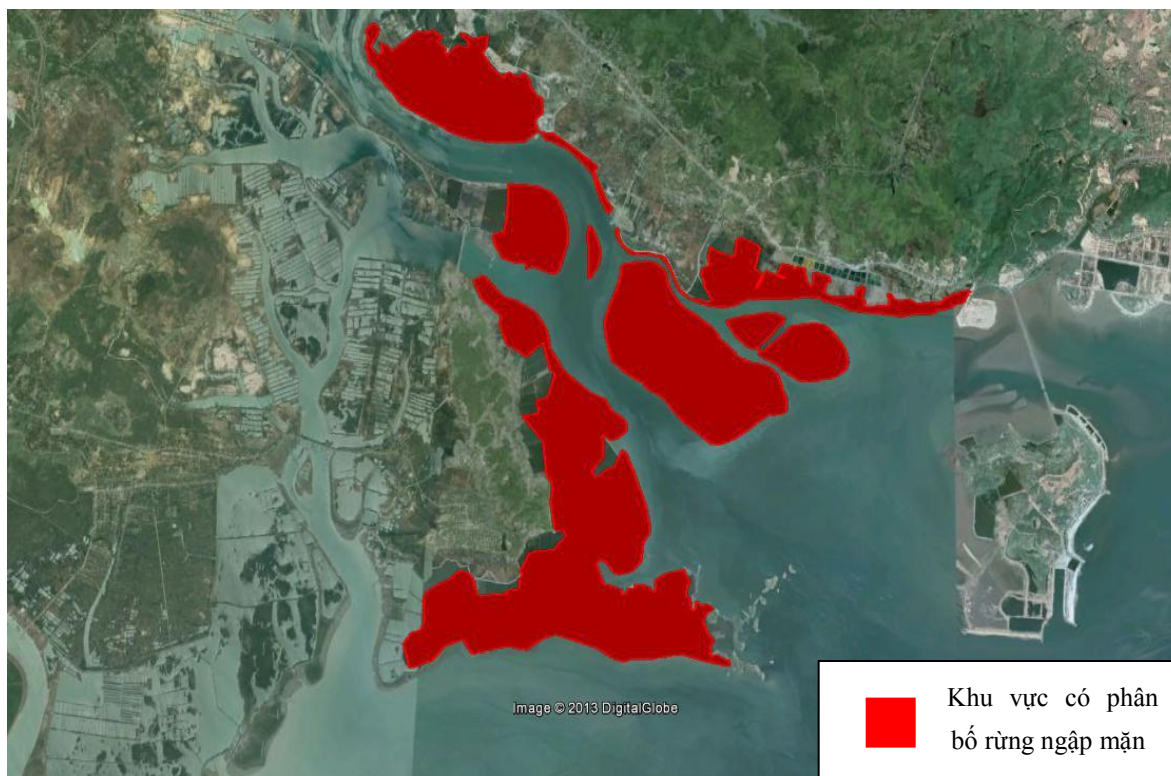
(Nguồn: Ban Quản lý vịnh Hạ Long, năm 2013)

Khu vực Tuần Châu – Đại Yên – Yên Cư – Hoàng Tân

Diện tích có phân bố rừng ngập mặn là 1628,23 ha. Thành phần thảm thực vật chiếm đại đa số là Đàng (*Rhizophora stylosa*) chỉ có một số rất ít Mắm (*Avicennia marina*) và Sú (*Aegiceras corniculatum*) chủ yếu mọc phía giáp dòng chảy. Khu vực giáp bờ đã chuyển thành khu nuôi trồng thủy sản nên các loài cây xâm nhập mặn cũng đã không còn.

Hiện nay hầu hết các diện tích rừng ngập mặn của khu vực đều đã bị khoanh vùng nuôi thủy sản bằng các đê bao dẫn đến giảm lưu thông nước của khu vực cũng như giảm thời gian phơi bãi của cây một yếu tố quan trọng trong việc sinh trưởng và phát triển của thảm thực vật ngập mặn. Mặc dù hiện nay diện tích phân bố rừng ngập mặn của khu vực này không giảm, tuy nhiên chất lượng rừng và mật độ cây đã giảm xuống, xuất hiện nhiều khu vực bị chết làm giảm mật độ cây. Không phục hồi

được các diện tích đã mất trước đây do việc lưu thông nước kém làm cây con không phát triển được. Nếu không có các biện pháp ngăn chặn các hành động này, diện tích có phân bố rừng ngập mặn của khu vực sẽ giảm xuống trong thời gian tới.



Hình 3.8 Phân bố rừng ngập mặn khu vực Tuần Châu – Đại Yên – Yên Cư – Hoàng Tân

(Nguồn: Ban Quản lý vịnh Hạ Long, năm 2013)

Diện tích bãi triều mềm không có rừng ngập mặn khoảng 370 ha, mặc dù diện tích tương đối nhỏ nhưng đây là một trong những khu vực có trữ lượng các loài đặc sản như sò huyết, sò lông...Hiện nay một số diện tích bãi triều đang được người dân sử dụng làm đầm nuôi tôm và nuôi sò.



Hình 3.9 Rừng ngập mặn khu vực Đại Yên
(Nguồn: Ban Quản lý vịnh Hạ Long, năm 2013)



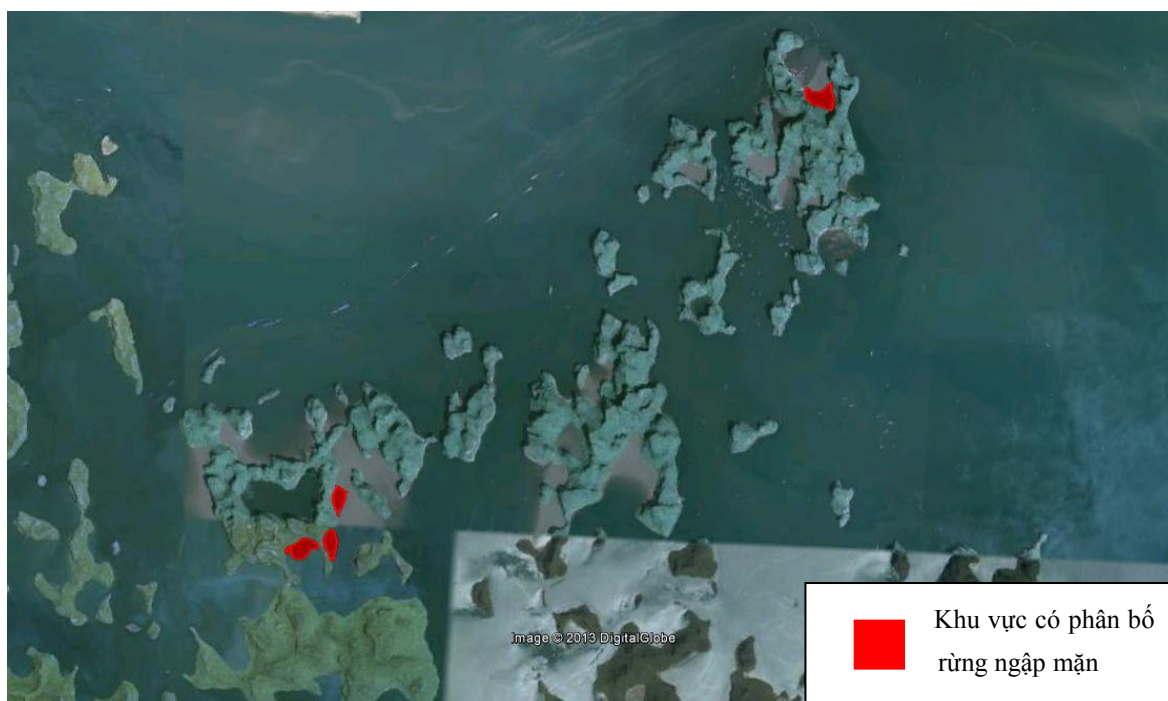
Hình 3.10 Rừng ngập mặn khu vực Hoàng Tân
(Nguồn: Ban Quản lý vịnh Hạ Long, năm 2013)

Khu vực Vụng 3 Cửa – Chân Voi – Đầu Gõ

Diện tích rừng ngập mặn là 6,52 ha tập trung tại Vụng Ba Cửa, Đảo Đầu Gõ, các khu khác chỉ lác đác vài vạt cây nhỏ nên không có giá trị để tính vào diện tích rừng ngập mặn.

Rừng ngập mặn tại khu vực có diện tích nhỏ do nằm xa bờ, chủ yếu trong các vụng đảo. Thành phần thực vật ở đây không có loài nào chiếm được số lượng cao ưu thế, nhiều nhất vẫn là Đắng (*Rhizophora stylosa*) nhưng các loài Mắm (*Avicennia marina*), Sú (*Aegiceras corniculatum*), Trang cũng chiếm một số lượng đáng kể.

Diện tích rừng ngập mặn khu vực này đang được Ban Quản lý Vịnh Hạ Long bảo tồn khá tốt, đây là khu vực phân bố duy nhất còn lại của thảm cỏ biển Vịnh Hạ Long. Tuy nhiên trên bãi triều của khu vực này đang có hoạt động trồng rừng ngập mặn không hiệu quả của một số dự án. Trồng rừng ngập mặn trên khu vực thấp triều nơi phân bố của thảm cỏ biển không những cây ngập mặn không thể sống được mà còn phá hủy hệ sinh thái quan trọng còn sót lại của Vịnh Hạ Long là thảm cỏ biển.



Hình 3.11 Phân bố rừng ngập mặn khu vực vụng 3 Cửa – Chân Voi – Đầu Gõ
(Nguồn: Ban Quản lý vịnh Hạ Long, năm 2013)

Bãi triều không có rừng ngập mặn của khu vực có diện tích khá nhỏ, khoảng 58 ha, trữ lượng thủy sản không nhiều nên chỉ có một số ngư dân thỉnh thoảng vào khai thác nhưng số lượng thu được cũng rất hạn chế.



Hình 3.12 Rừng ngập mặn khu vực Ba Cửa - Đầu Gỗ

(Nguồn: Ban Quản lý vịnh Hạ Long, năm 2013)

Khu vực ven bờ Hạ Long – Cẩm Phả (Hà Tu - Hà Phong – Quang Hanh)

Diện tích có phân bố rừng ngập mặn là 77,83ha. Đặc điểm bãi triều nghèo dinh dưỡng lại chịu tác động từ các hoạt động khai thác than nên cây ngập mặn có chiều cao thấp, mật độ cây thưa. Thành phần thực vật ở đây không có loài nào chiếm ưu thế, chủ yếu gồm 3 loài chính là Đắng (*Rhizophora stylos*), Sú (*Aegiceras corniculatum*) và Mắm (*Avicennia marina*).



Hình 3.13 Phân bố rừng ngập mặn Hạ Long – Cẩm Phả (Hà Tu – Hà Phong – Quang Hanh)

(Nguồn: Ban Quản lý vịnh Hạ Long, năm 2013)

Phần diện tích bãi triều không có rừng ngập mặn của khu vực là 527,4 ha tuy nhiên chủ yếu do bãi triều có thời gian ngập nước lâu, chất bùn ít dinh dưỡng nên trữ lượng thủy sản thấp. Sản lượng khai thác rất hạn chế.

Hiện nay một phần rừng ngập mặn của khu vực đang bị hoạt động đổ thải từ khai thác than. Riêng tại khu vực Hà Tu, diện tích có rừng ngập mặn bị san lấp lên đến 20,77ha.



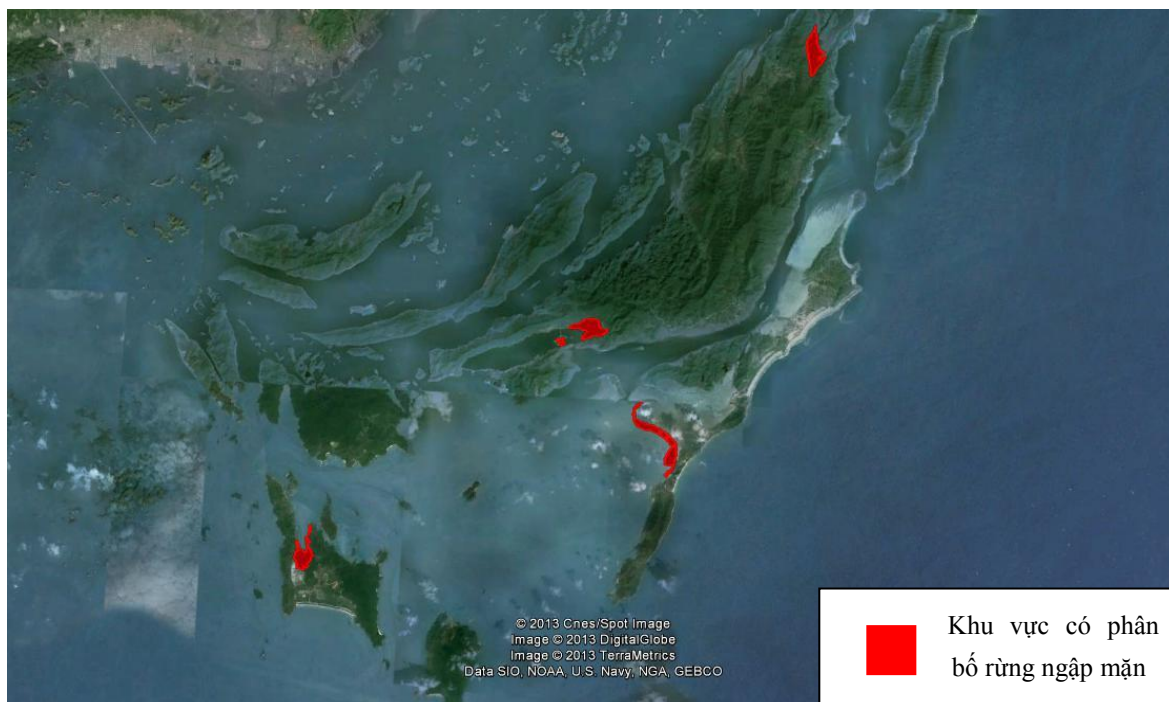
Hình 3.14 Rừng ngập mặn khu vực Hạ Long – Cẩm Phả

(Nguồn: Ban Quản lý vịnh Hạ Long, năm 2013)

Khu vực Đảo Trà Bản – Quan Lạn – Ngọc Vừng

Diện tích có phân bố rừng ngập mặn là 263,51 ha. Đặc điểm bãi triều nằm ở các vụng đảo xa bờ, có độ mặn cao nên thành phần thảm thực vật chủ yếu là các loài có khả năng chịu mặn cao như Sú (*Aegiceras corniculatum* (L.) Blanco, Mắm (*Avicennia marina*), Vẹt Dù (*Bruguiera gymnorrhiza* (L.) Sav.). Nền đáy chủ yếu là bùn cát, nghèo chất dinh dưỡng, nên mật độ cây thưa, chiều cao cây thấp.

Diện tích bãi triều không có rừng ngập mặn là 1230 ha, chủ yếu chỉ có một số người dân quanh khu vực đến khai thác một số loài nhuyễn thể nhưng sản lượng cũng tương đối ít.



Hình 3.15 Phân bố rừng ngập mặn khu vực Trà Bản – Quan Lạn – Ngọc Vũng
(Nguồn: Ban Quản lý vịnh Hạ Long, năm 2013)

Do khu vực này khá xa bờ, ít chịu ảnh hưởng của các yếu tố phát triển kinh tế xã hội ven bờ nên còn được lưu giữ khá nguyên trạng, trong thời gian tới nếu được sự quan tâm đúng mức của các đơn vị quản lý sẽ là một mô hình phát triển rừng ngập mặn điển hình của khu vực Vịnh Hạ Long.

Tuy nhiên, trong đợt khảo sát, đã phát hiện hiện tượng rừng ngập mặn chết hàng loạt tại khu vực đảo Trà Bản mà chưa rõ nguyên nhân. Trong thời gian tới, cần thiết phải có các nghiên cứu cụ thể để tìm nguyên nhân và hướng khắc phục. [2]

Như vậy qua các nghiên cứu và điều tra khảo sát của Tác giả và Ban quản lý vịnh Hạ Long ta có thể thấy rằng RNM xuất hiện chủ yếu tại khu vực Bắc Cửa Lục, Tuần Châu – Đại Yên, Hoàng Tân với số lượng và thành phần tương đối phong phú. Một số kết quả điều tra, nghiên cứu trước đó như của Viện Tài nguyên Môi trường biển (2008); Cục Bảo tồn đa dạng sinh học (2009 – 2011); Phan Nguyên Hồng (1998)...cũng cho thấy RNM chủ yếu phân bố tại các vùng này. Số liệu về diện tích RNM tuy có sai khác so với kết quả nghiên cứu của Tác giả, tuy nhiên điều này là do quá trình trồng rừng, hình thành và mất đi của RNM trong một khoảng thời gian

dài từ năm 1995 – 2010 đã làm cho diện tích thay đổi liên tục. Khu vực ven bờ Bãi Cháy, Hòn Gai có số lượng và diện tích che phủ của RNM nhiều hơn nhưng đang có xu hướng suy thoái nghiêm trọng do quá trình đô thị hóa và lấn biển, ô nhiễm môi trường,... Tại các đảo xa bờ như Đầu Gỗ, Ba Cửa, Quan Lạn, Ngọc Vũng diện tích rừng ngập mặn nhỏ và thành phần cũng tương đối nghèo nàn, số lượng ít nhưng ít chịu ảnh hưởng từ các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội, ô nhiễm môi trường.

3.2 Nguyên nhân gây biến động, mức độ suy thoái và khả năng tự phục hồi hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển TP Hạ Long

3.2.1 Nguyên nhân biến động

Nguyên nhân gây suy thoái hệ sinh thái rừng ngập mặn thường có rất nhiều, tuy nhiên tác giả xin đưa ra 5 nguyên nhân chính gây suy thoái hệ sinh thái rừng ngập mặn khu vực ven biển thành phố Hạ Long như sau:

- Ô nhiễm nước ven biển vùng vịnh Hạ Long
- Khai thác và đánh bắt quá mức hệ sinh thái rừng ngập mặn
- Chuyển đổi mục đích sử dụng đất
- Biến đổi khí hậu
- Phát triển kinh tế - xã hội

Dưới đây xin đưa ra một số nghiên cứu về xu hướng diễn biến hệ sinh thái rừng ngập mặn của Việt Nam trong thời kỳ 1950 – 1983:

Trong giai đoạn này cả nước đã mất đi 50% diện tích rừng ngập mặn chủ yếu do chất độc hóa học gây rụng lá trong thời gian chiến tranh, chuyển đổi mục đích sử dụng cho nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, làm đồng muối, chất đốt và gỗ xây dựng. Theo tính toán trước đây, diện tích rừng ngập mặn là 400.000 ha và nay chỉ còn lại 252.000 ha, trong đó ven biển phía Bắc còn lại 46.000 ha (chủ yếu là rừng trồng lại). Ước tính cứ mất đi 1ha rừng, sản lượng cá giảm 180 kg/năm (RIMF, 2001).

Nhiều nghiên cứu ở Thái Lan cho rằng hệ sinh thái rừng ngập mặn có khả năng xử lý phân giải các chất thải do nuôi trồng thủy sản thải ra. Một số công trình

ngiên cứu ở Ostraylia cho rằng nguồn lợi hải sản ven bờ và xa bờ cao hay thấp phụ thuộc vào diện tích che phủ của cây ngập mặn nhiều hay ít ở vùng triều.

Theo các nhà khoa học liên quan cho biết, nguyên nhân chủ yếu của việc mất rừng ngập mặn là do:

1. Chặt phá rừng và chuyển đổi mục đích sử dụng cho sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là nuôi tôm.
2. Chặt phá cây ngập mặn lấy củi đun, làm nhà và sản xuất than củi.
3. Sự phát triển và mở rộng của quá trình đô thị hóa và xây dựng các khu định cư cho người dân địa phương.

Khi mất rừng ngập mặn, tính đa dạng sinh học suy giảm thể hiện trong việc mất diện tích (thu hẹp một hệ sinh thái), mất đi vô số các loài đã được liệt kê trong “sách đỏ” Việt Nam hay theo “danh sách” liệt kê của tổ chức bảo tồn thế giới IUCN.

Sự xuống cấp hay mất đi rừng ngập mặn đã làm suy giảm nguồn lợi tái tạo khác và sự mất mát đó rất khó có thể định lượng cả về số lượng và giá trị. Một nghiên cứu mới đây của Vụ nuôi trồng Philipin chỉ ra rằng mất rừng ngập mặn ở đất nước này đã kèm theo việc mất đi các chức năng về sinh học và sinh thái gây ra thiệt hại rất lớn, ước tính 242 triệu USD/năm. [9]

Bảng 3.4 Các ảnh hưởng do mất rừng ngập mặn

Loại tác động	Vùng bị ảnh hưởng	Mức độ ảnh hưởng
Suy giảm tính đa dạng sinh học	Tất cả các KV trên	Nhiều
Năng suất thủy sản	Tất cả các KV trên	Giảm theo năm
Sản xuất tôm	Tất cả các KV trên	Rất nhiều + bệnh
Sản xuất than củi, lấy gỗ	Tất cả các KV trên	Rất nhiều

(Nguồn: Phan Hồng Dũng, 2003)

Song song với sự suy thoái rừng ngập mặn trên phạm vi cả nước, khu vực ven biển Hạ Long cũng chịu những tác động tương tự như ở Việt Nam cụ thể:

- Ô nhiễm môi trường vùng ven biển vịnh Hạ Long:

Ô nhiễm môi trường vùng ven biển được đánh giá qua nhiều thông số như hàm lượng kim loại nặng, TSS, BOD, COD, dinh dưỡng (NH_4^+ , NO_3^- , PO_4^{3-} ...), độ muối, pH...qua các kết quả quan trắc và phân tích trong giai đoạn 2006 – 2010 chưa cho thấy biểu hiện ô nhiễm. Tuy nhiên chất lượng nước biển ven bờ bị ô nhiễm cục bộ tại những nơi có hoạt động khai thác, vận chuyển, bốc rót tại các cảng than, khu nuôi trồng thủy sản, nước thải từ hoạt động công nghiệp như xi măng, nhiệt điện, du lịch xung quanh khu vực ven biển, chất thải rắn công nghiệp, nông nghiệp, sinh hoạt.... Để đánh giá ô nhiễm các nhà khoa học đã đưa ra Hệ số rủi ro môi trường (tai biến) RQ (Environmental Risk Quotient) là tỷ lệ giữa giá trị thông số đo được và giá trị GHCP trong tiêu chuẩn chất lượng nước. $\text{RQ} > 1$ thể hiện thông số môi trường đó đã bị ô nhiễm.

Tại khu vực nghiên cứu các muối dinh dưỡng, trong mùa khô có hệ số RQ (tb) = 0,43, mùa mưa 0,54; cả năm $0,49 < 0,75$, môi trường nước an toàn về mặt dinh dưỡng, tuy nhiên hệ số tai biến môi trường của nitrit >1 , nên sinh vật trong khu vực bị tác động xấu bởi nitrit.

Hệ số tai biến của dầu trong nước khu vực vịnh Hạ Long khá cao, RQ(tb) cả năm = 3,74 >1 , do vậy môi trường nước gây tai biến đối với sinh vật bởi dầu, trong đó về mùa mưa RQ= 4,00, mùa khô RQ= 3,47, nguy cơ tai biến môi trường bởi dầu trong mùa mưa cao hơn mùa khô.

Nhìn chung, môi trường nước vịnh Hạ Long thông qua chỉ số RQ, nước biển an toàn về chất lượng môi trường bởi các thông số có RQ $<0,75$ như nhóm dinh dưỡng amoni, nitrat, phosphat. Tuy nhiên hiện trạng chất lượng nước vịnh Hạ Long có nguy cơ ô nhiễm bởi tác nhân Cu (RQ= 0,75-1) và nước bị ô nhiễm nặng bởi dầu và nitrit (RQ >1). [20]

Bảng 3.5 Hệ số rủi ro môi trường (RQ) vùng biển vịnh Hạ Long

Số TT	Thông số	Hệ số rủi ro (RQ)		
		Mùa khô	Mùa mưa	Trung bình
	Nhóm dinh dưỡng			
1	NH ₄ ⁺	0,18	0,31	0,25
2	NO ₂ ⁻	1,09	1,21	1,15
3	NO ₃ ⁻	0,21	0,23	0,22
4	PO ₄ ³⁻	0,24	0,39	0,32
	RQ (dd)	0,43	0,54	0,49
5	Dầu	3,47	4,00	3,74
	Nhóm các kim loại nặng			
6	Cu	1,15	0,57	0,86
7	Pb	0,27	0,14	0,21
8	Zn	1,20	0,68	1,88
	RQKLN	0,87	0,46	0,98

(Nguồn: Viện Tài nguyên Môi trường biển và Ban Quản lý vịnh Hạ Long)

Theo báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Quảng Ninh giai đoạn từ năm 2006 – 2010 (tác giả là một thành viên biên soạn) và quá trình điều tra, khảo sát của tác giả tại vùng ven biển có RNM sinh sống, kết quả cho thấy chất lượng nước biển bị ô nhiễm cục bộ ở khu vực cảng than Hà Khánh, vịnh Cửa Lục, Tuần Châu – Đại Yên, Hà Tu...bởi các chỉ tiêu chất rắn lơ lửng, dầu mỡ, kim loại nặng, chất dinh dưỡng.

- Khai thác rừng ngập mặn và đánh bắt thủy sản quá mức:

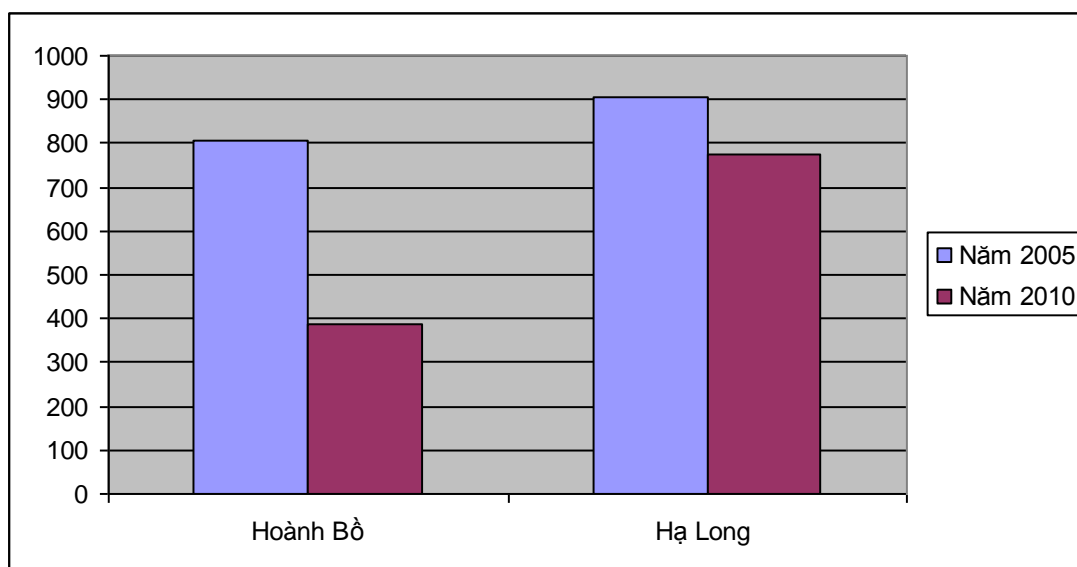
Điều này được thể hiện qua diện tích rừng ngập mặn thay đổi qua mỗi năm, trước đây người dân thường chặt phá cây ngập mặn làm củi đun, cải tạo phá hủy thảm thực vật để nuôi trồng thủy sản và đánh bắt một số loài hải sản quý như Cua, Ốc, Bạch tuộc,...trong khu rừng ngập mặn để làm thức ăn. Theo một số nghiên cứu của các nhà khoa học thì diện tích rừng ngập mặn Vịnh Hạ long đang bị suy giảm nghiêm trọng. Theo kết quả khảo sát thực tế diện tích RNM khu vực ven thành phố

Hạ Long năm 2010 là 767,6 ha (Tuần châu, Đại Yên, 467ha ; Hà Khánh 202ha ; Hà Tu 98,6 ha), năm 2005 là 903,4ha, mất đi 135,8 ha. Khu vực Hoành Bồ năm 2010 là 388 ha, năm 2005 là 806 ha mất đi 418 ha. [1]

Bảng 3.6 Thống kê diện tích rừng ngập mặn khu vực Hoành Bồ - Hạ Long

Năm \ Khu vực	2005	2010	Diện tích mất đi
Hoành Bồ	806 ha	388 ha	418 ha
Hạ Long	903,4 ha	767,6 ha	135,8 ha

(Nguồn : Ban Quản lý Vịnh Hạ Long, và Sở NNPTNT)



Hình 3.16 Biểu đồ Suy giảm diện tích rừng ngập mặn khu vực Hoành Bồ - Hạ Long

(Nguồn: Ban Quản lý Vịnh Hạ Long, và Sở NNPTNT Quảng Ninh)

Diện tích bãi triều do hầu hết nằm phía ngoài của rừng ngập mặn nên mỗi đe họa cũng hạn chế hơn, tuy nhiên một số khu vực như Tuần Châu – Đại Yên, Hoàng Tân do có diện tích bãi triều nằm sát bờ tại các khu vực không có rừng ngập mặn nên đang bị xâm hại trực tiếp làm các khu vực nuôi thủy sản. Việc bảo vệ các diện tích bãi triều này cũng hết sức quan trọng do nó là hệ sinh thái chuyển tiếp bảo vệ hệ sinh thái rừng ngập mặn phía trong, đồng thời đây cũng là nơi sinh trưởng và phát triển của nhiều loài thủy sinh vật, trong đó có nhiều loài có giá trị kinh tế cao, đặc sản...

- Chuyển đổi mục đích sử dụng đất:

Trước đây, rừng ngập mặn phân bố chủ yếu trong vùng Vịnh Cửa Lục, trên các bãi triều các xã Hùng Thắng, Đại Yên, Tuần Châu, Hoàng Tân, dọc ven biển từ Hạ Long xuống Cẩm Phả, Cửa Ông. Tuy nhiên, những năm gần đây với chủ trương đổi đất lấy công trình và Chương trình lấn biển, các khu rừng ngập mặn quanh Hạ Long – Cẩm Phả dần dần biến mất. Thay vào đó là các con đường dọc ven biển, các khu đô thị, xí nghiệp, nhà máy, công viên mọc lên, xa hơn về phía Tây là những khu đầm nuôi tôm Công nghiệp. Hoạt động lấn biển làm mở rộng quỹ đất , quy hoạch các khu công nghiệp , cảng biển, nhà máy, khu đô thị , giao thông trên địa bàn tỉnh cũng gây suy giảm chất lượng nước biển ven bờ và hệ sinh thái ven biển. Tính trong năm 2005 tại khu vực Hạ Long , Cẩm Phả có 21 dự án lấn biển và 17 dự án đổ bùn thải đã triển khai , Vân Đồn có 4 dự án. Hậu quả gây ra là tình trạng bồi lắng trầm tích ra biển , chiếm dụng diện tích rừng ngập mặn , làm giảm khả năng tự làm sạch của nước.

Theo một nghiên cứu của Luc Hens, Eddy Nierynck cùng một số cộng sự (1998), về sự thay đổi lớp đất phủ trong quá trình mở rộng thành phố Hạ Long giai đoạn 1988 – 1998 cho thấy sự mở rộng nhanh của đất ở: Tốc độ di cư ra thành thị tăng gấp đôi trong suốt 10 năm và hoạt động khai thác than gia tăng 75%. Sự biến đổi đất ven biển rất phức tạp bởi sự đô thị hóa, nuôi trồng thủy sản, nông nghiệp và sự mở rộng rừng ngập mặn (trồng lại và mọc tự nhiên của đầm lầy không có thảm thực vật). Dưới đây là kết quả của nghiên cứu trên:

Đất ven biển và vùng cửa sông chiếm khoảng 17.696,7ha (18,6%) năm 1988 và 18.504,8ha (19,5%) năm 1998. Kết quả là gia tăng 808ha (+0,9%). So với năm 1988, năm 1998 diện tích bề mặt đất ven biển và vùng cửa sông mở rộng thêm 4,6%. 17.294,4ha (97,7%) diện tích bề mặt đất ven biển và cửa sông giữ nguyên không thay đổi. Năm 1998 có 402,6ha diện tích bề mặt thay đổi so với năm 1988 và một bề mặt mới 1.210,9ha được hình thành.

Đầm lầy chiếm 14,8% vào năm 1988 và 12,7% năm 1998. Kết quả là giảm 2,1%. Nó trùng khớp với 44,2% diện tích đất ven biển năm 1988 so với 39,4% năm

1998. Kết quả này phản ánh sự ảnh hưởng lẫn nhau giữa các vùng ven biển khác nhau. Năm 1988 nhiều vùng đầm lầy không có thảm thực vật được thay thế bởi vùng biển, cửa sông và đầm lầy có rừng ngập mặn. Đó là một sự thay đổi không rõ ràng của đầm lầy không có thảm thực vật (1.112,2ha) trong nước biển và cửa sông và nó tượng trưng cho sự thay đổi bởi chế độ thủy triều khác nhau trong một thời gian dài. Dưới đây sẽ thêm những nghiên cứu cần thiết để làm sáng tỏ vấn đề.

Đầm lầy không có thảm thực vật che phủ chiếm 10.218,4ha (10,8%) năm 1988 và 7.636,5ha (8%) năm 1998, như vậy là đã giảm 2.581,9ha (-2,7%). Năm 1998, diện tích đầm lầy không có thảm thực vật giảm 25,3%. Với diện tích 6.428ha (62,9%) giữ nguyên không thay đổi và 3.790,4ha (37,1%) thay đổi: 1.652ha (43,6%) hình thành đầm lầy có rừng ngập mặn che phủ, 1.111,2ha (29,3%) thành vùng biển và cửa sông. 923,5ha(24,4%) thành đất ở: 221,3 (5,8%) thành đất trồng lúa, 211,3ha (5,6%) đất nông thôn, 234,5ha(6,2%) đất đô thị, và 256,4ha (6,8%) đất khai hoang nuôi trồng thủy sản. Năm 1998 1.208,5ha (+11,8%) đầm lầy mới không có thảm thực vật được hình thành, trong đó 568,7ha (47,1%) bắt nguồn từ đầm lầy có rừng ngập mặn, 304,3ha (25,2%) từ biển và cửa sông và 96,4ha (8%) từ nuôi trồng thủy sản.

Đầm lầy có rừng ngập mặn mở rộng từ 3.792,3ha (4%) đến 4.415,5ha (4,7%). Kết quả là gia tăng 16,4% so với năm 1988.

Trong suốt thời kỳ 1988 – 1998, hầu như có sự cân bằng giữa khu đầm lầy có rừng ngập mặn rậm rạp và đầm lầy có rừng ngập mặn thưa thớt. Năm 1988 có 32,4% diện tích đầm lầy có rừng ngập mặn thay đổi: 46,3% hình thành đầm lầy không có thảm thực vật và 34,8% đất khai hoang làm nuôi trồng thủy sản. Một khu vực mới được hình thành, có diện tích bằng 48,8% năm 1988 bắt nguồn từ đầm lầy không có thảm thực vật. Tất cả điều đó góp phần làm cho đầm lầy có rừng ngập mặn che phủ vùng đất ven biển từ 12% năm 1988 đến 14,5% năm 1998.

Năm 1988, đầm lầy với rừng ngập mặn rậm rạp được tạo thành từ 28,2% (1.070ha) đầm lầy có rừng ngập mặn che phủ. Đến năm 1998, độ che phủ mở rộng

tới 1.114,3ha, nhưng cấu trúc liên quan đến đầm lầy với rừng ngập mặn rậm rạp giảm 25,2%.

Năm 1998 đầm lầy với rừng ngập mặn thưa thớt được tạo thành từ 71,2% (2.722,3ha) đầm lầy có rừng ngập mặn của năm 1988. Năm 1998, mở rộng thêm 3.301,2ha và nó làm cho tổng diện tích rừng ngập mặn tăng 74,8%.

Nhiều đầm lầy với rừng ngập mặn che phủ được tìm thấy tại vịnh Cửa Lục (1.890,6ha năm 1988 và 2.311,2ha năm 1998) và khu vực ven biển huyện Hoàn Bò và Yên Hưng (1.519,6ha năm 1988 và 1,869,2ha năm 1998). Hầu như, những mảng rừng ngập mặn nhỏ xuất hiện vùng ven biển huyện Hòn Gai và đảo Tuần Châu.

Năm 1988, phần lớn (64,7%) đầm lầy với rừng ngập mặn rậm rạp che phủ vùng vịnh Cửa Lục. Tuy nhiên đến năm 1998, diện tích này đã bị chuyển đổi, giảm xuống còn 47,9%. Khu vực ven biển huyện Hoàn Bò và Yên Hưng được mở rộng bằng chứng là mật độ che phủ 73,7% năm 1988 chiếm tới 52,1% tổng diện tích đầm lầy ngập mặn rậm rạp năm 1998.

Tóm lại ta có thể thấy rằng đầm lầy với rừng ngập mặn rậm rạp hay thưa thớt đều xuất hiện trong khu vực nghiên cứu. Quá trình phân tích lớp đất phủ cho thấy sự mở rộng rừng ngập mặn 16,4%, tập trung vịnh Cửa Lục và huyện Hoàn Bò, Yên Hưng. Sự mở rộng này là kết quả của cả biến đổi tự nhiên và hoạt động con người. [33]

Tuy nhiên cho đến nay, rừng ngập mặn chỉ còn lại những thảm nhỏ trong Vịnh Cửa Lục, Đại Yên, Hoàng Tân, Vườn Quả (phía Bắc đảo Cát Bà) và quanh một số đảo có bãi lầy hẹp như trước cửa hang Đầu Gỗ. Diện tích của RNM quanh Vịnh Hạ Long bị giảm đi với tốc độ 5,35%/năm trong giai đoạn 1989 – 2001 (Phan Hồng Dũng, 2003) cho đến nay rừng bị thu hẹp một cách báo động, toàn bộ thực vật ven bờ Bãi Cháy và Hòn Gai đã bị phá hoàn toàn để biến thành các khu nhà biệt thự, khu vui chơi giải trí. Khoảng trên 50% rừng ngập mặn Vịnh Cửa Lục cũng đang bị các công trình xây dựng lấn chiếm. Trong tương lai gần thì các rừng ngập

mặn thuộc Vịnh Hạ Long sẽ bị mất hẳn. Nếu có tồn tại thì cũng chỉ còn lại các thảm nhỏ ở các đảo xa bờ như Đầu Gỗ mà thôi. [29]

Các phân tích trên đã cho thấy rằng, đây là một trong những nguyên nhân chính gây suy thoái RNM khu vực ven biển Hạ Long. Bằng chứng là chỉ qua hơn hai thập kỷ (tính từ những năm 1988 đến năm 2010), diện tích khu vực có RNM bị suy giảm một cách nhanh chóng. Nếu như vào đầu những năm 1990, diện tích RNM khoảng hơn 4.000ha, thì đến năm 2005 chỉ còn hơn 900ha và năm 2010 còn lại hơn 700ha. Mục đích của việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất là xây dựng và phát triển kinh tế - xã hội theo hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa. Do địa hình khu vực Hạ Long chủ yếu là đồi núi và dốc vì vậy việc lấp đất lấn biển, tàn phá các hệ sinh thái ven biển để xây dựng khu đô thị, công trình xã hội...là việc cần thiết và phù hợp với quy hoạch phát triển kinh tế xã hội của tỉnh. Tuy nhiên việc làm này vô hình chung đã làm đánh mất nhiều hệ sinh thái có giá trị nguồn lợi cao trong đó đặc biệt là hệ sinh thái RNM.

- Biến đổi khí hậu gây suy thoái rừng ngập mặn:

Vịnh Hạ Long thuộc tiểu vùng khí hậu Hồng Gai - Cẩm Phả, mang tính chất chuyển tiếp giữa tiểu vùng khí hậu vùng duyên hải đông bắc (Móng Cái - Tiên Yên) sang tiểu vùng tây, tây nam (Yên Hưng - Đông Triều). Chế độ hoàn lưu ở vịnh bị chi phối bởi hai khối không khí là: khối không khí cực đới lục địa châu Á, với dòng không khí lạnh hoạt động quanh năm nhưng mạnh nhất vào mùa đông; khối không khí nhiệt đới Ấn Độ Dương trong mùa hè và nhiệt đới xích đạo Thái Bình Dương với áp thấp nhiệt đới thường xuyên có bão trong mùa hè. Mỗi năm có 2 mùa rõ rệt: mùa đông từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, mùa hè từ tháng 5 đến tháng 10. Nét nổi bật nhất là chế độ mưa ẩm ở đây rất phong phú. Biến đổi khí hậu có ảnh hưởng trực tiếp đến hệ sinh thái rừng ngập thông qua các yếu tố sau:

➤ *Nhiệt độ không khí*

Cây ngập mặn phát triển tối đa ở 25⁰C và ngưng mọc lá khi nhiệt độ dưới 15⁰C. Khi nhiệt độ tăng trên 35⁰C thì cây ngập mặn giảm quang hợp. Khi nhiệt độ lên đến 38 – 40⁰C, hầu như không diễn ra sự quang hợp (McLeod và Salm,

2006). Nhìn chung, tình hình biến đổi nhiệt độ khu vực Hạ Long là cao, nhiệt độ sẽ gia tăng khoảng $1,3^{\circ}\text{C}$ vào cuối thế kỷ 21. Cây rừng ngập mặn sẽ chậm phát triển do sự khắc nghiệt của khí hậu khi mùa khô kéo dài và nhiệt độ tăng cao là không tránh khỏi. [12]

➤ *Nhiệt độ nước biển*

Nhiệt độ nước biển ở lớp bề mặt trung bình là $18^{\circ}\text{C} - 30,8^{\circ}\text{C}$, độ mặn nước biển trung bình là 21,6% (vào tháng 7) cao nhất 32,4% (vào tháng 2, 3 hàng năm).

Các nhóm Động vật đáy như Hai mảnh vỏ (*Bivalvia*), Chân bụng (*Gastropoda*) cũng rất nhạy cảm với sự thay đổi của nhiệt độ, nhất là nhóm sống trong rừng ngập mặn, nơi có môi trường cạnh thường có sự giao động của nhiệt độ rất lớn giữa ngày và đêm, giữa mùa lạnh và mùa nóng. Trong rừng ngập mặn, thường có nhiệt độ ổn định và thích hợp hơn giữa ngoài rừng, nhất là vào mùa nóng, tính chất cực đoan của nhiệt độ buổi trưa và buổi chiều, khiến cho nhiều loài sống trên bề mặt cát không thể chịu được quá giới hạn nhiệt.

Mặt khác Động vật đáy là động vật biến nhiệt, nhiệt độ cơ thể phụ thuộc nhiệt độ môi trường, khi nhiệt độ nước biển chênh lệch lớn, đều tác động đến quá trình sinh lý và sinh hóa cơ thể. Nhiệt là yếu tố cần cho hoạt động của các phản ứng sinh hóa có enzym tham gia và ảnh hưởng đến hoạt động của cơ và thần kinh. Khi nhiệt độ môi trường cao, thường thuận lợi cho phản ứng sinh hóa, nhưng làm tê liệt hoạt động của cơ và thần kinh. Chính vì vậy, động vật nói chung thường phải tìm nơi có nhiệt độ thích hợp để cư trú.

Thông thường, mùa nóng cũng là mùa sinh sản của động vật. Tuy nhiên, sức chịu đựng của con non và trứng không lớn, nên việc tìm nơi thích hợp là một tập tính không thể thiếu đối với các động vật.

Khi dịch chuyển các đới khí hậu do nhiệt độ của Bề mặt trái đất thay đổi, sẽ dẫn đến các chu trình sống của các nhóm Động vật đáy thay đổi. Tác động điều hòa khí hậu của thảm thực vật ngập mặn bị mất đi do phá rừng làm đầm nuôi tôm và hải sản, do khai thác khoáng sản và nhiều mục đích khác sẽ làm giảm dần phạm vi phân bố của nhiều nhóm động vật đáy. Ví dụ Cây đò trước đây phân bố khá phổ biến ở

rừng ngập mặn ven biển Tây Bắc vịnh Bắc Bộ (Gujanova, 1972), bao gồm Quảng Ninh, Hải Phòng, Thái Bình, Nam Định, đến nay chỉ còn duy nhất gập ở Cồn Lu (Giao Thủy, Nam Định), trong phạm vi rất hẹp ở giữa rừng sú. Sự suy giảm loài này ngoài việc tác động của con người vào thảm thực vật là nơi cư trú, còn có sự thay đổi độ mặn nước biển, nhiệt độ ở vùng bờ biển, độ ngập triều của nền đáy, tính chất cơ giới của nền đáy để tạo hang.

➤ *Độ mặn nước biển*

Độ mặn của nước trong đất cũng được coi là nhân tố quan trọng đối với cây ngập mặn, đối với các nhóm động vật đáy sống dưới sàn rừng cũng không kém. Độ mặn của nước ở đất bị chi phối bởi chế độ ngập triều, loại đất và địa hình, dòng nước ngọt từ lục địa, tốc độ bốc hơi nước..., Trong đó, thảm thực vật có vai trò quan trọng trong điều hòa chu trình tuần hoàn của nước và tốc độ bốc hơi nước của mặt đất. Nếu mặt đất bị phơi nắng, nó sẽ nóng lên và tốc độ bốc hơi nước tăng, độ mặn trong đất tăng, từ đó dẫn đến lượng mưa lớn, gây ra lũ lụt và xói mòn đất vùng cao. Động vật đáy trong nền đáy và trong nước chịu ảnh hưởng rất lớn của độ mặn ở đất, sự tăng hay giảm độ mặn đều ảnh hưởng đến thành phần loài và phân bố của chúng.

Sau giai đoạn bốc hơi nước mạnh của mùa nóng, sẽ chuyển sang giai đoạn lũ lụt. Lũ lụt ồ ạt trong thời gian dài đã làm cho độ mặn vùng cửa sông và ven biển giảm xuống, các Động vật đáy thích nghi với độ mặn cao bị chết hàng loạt thuộc nhóm hai mảnh vỏ. Nhóm chân bụng, giáp xác di chuyển được nên ít bị thiệt hại, nhưng ấu trùng bị thiệt hại đáng kể. Chính vì vậy, hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển kém đa dạng hơn các vùng khác do sự cực đoan của độ mặn. [19]

➤ *Lượng mưa*

Theo dự báo, lượng mưa ở một số vùng ven biển có thể tăng từ 1,4 – 7,9% trong năm 2100 so với năm 1999. Thời gian mùa mưa ngắn hơn, nhưng cường độ mưa lại tập trung trong vài tháng, sẽ làm ảnh hưởng đến sinh trưởng và phân bố cây rừng ngập mặn. Mùa khô kéo dài làm cho cây rừng hạn chế sinh trưởng do hô hấp và thoát hơi nước tăng. Mùa trái giống của cây RNM thường tập trung từ tháng 7-10 hàng năm. Nếu mưa với cường độ cao, sẽ làm cho các trái giống rụng sớm hơn.

➤ *Chế độ gió*

Do ảnh hưởng của địa hình đan xen, phức tạp giữa núi, đảo, biển và đất liền nên cơ chế gió không thuần nhất. Khu vực ngoài khơi và vùng Vịnh có tốc độ gió rất lớn, trung bình hàng năm là 5 m/s, ít khi gió lặng ($\leq 3\%$), lúc thủy triều lên tốc độ gió có thể đạt đến 40 m/s. Trong khi đó, khu vực đất liền có các dãy núi chắn gió nên tốc độ gió trung bình vào ngày không có mưa và bão, có tốc độ gió thường dưới 2 m/s và tốc độ gió lớn nhất chỉ 24m/s.

Gió mùa Đông Bắc góp phần quan trọng làm tăng mực nước biển ở Quảng Ninh. Gió mùa thường xuất hiện từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau, vào thời kỳ thủy triều cao nhất trong năm. Kết quả là nước mặn xâm nhập sâu, cây ngập mặn sẽ theo nước đi sâu hơn vào đất liền.

➤ *Chế độ thủy triều*

Theo một số nghiên cứu gần đây cho thấy, mực nước biển toàn cầu có thể tăng 50 – 140cm vào năm 2100. Riêng ở Việt Nam, mực nước biển có thể tăng thêm 30cm (2050) và tăng 100cm (2100) so với năm 1999 (Dự án FLC 10-04, 2010). Nước biển dâng cao nhất trong những ngày có mưa bão kết hợp triều cường, làm cho bờ biển bị xói lở, kể cả những vùng có các dải rừng ngập mặn phòng hộ. Nước biển dâng đã tạo điều kiện cho một số loài cây ngập mặn xâm lấn đất nội địa, đất sản xuất nông nghiệp, từ đó ảnh hưởng đến sản lượng lương thực và đa dạng sinh học. Nước biển dâng cũng ngăn cản sự bồi tụ các bãi triều, ngăn cản sự tái sinh tự nhiên của các loài cây ngập mặn tiên phong như Mắm, Bần chua...triều cường đưa cát vào bờ, làm cho nhiều loài cây ngập mặn có rễ thở trên mặt đất bị vùi lấp và cây chết đứng. Nước biển dâng cùng với gió mùa, bão, triều cường đã làm xói lở bờ biển. [12]

Thời gian ngập triều cũng ảnh hưởng đến sự phân bố của các loài Động vật đáy. Động vật đáy ở rừng ngập mặn và vùng ven bờ phân bố rất rõ theo vùng trên triều, trung triều và dưới triều. Vùng trên triều, thời gian ngập triều ngắn và động vật đáy phải có khả năng chống chịu với sự khô hạn và thay đổi của nhiệt độ không khí. Chỉ có các loài thuộc họ Cua cát (*Ocypodidae*), Dã Tràng (*Dotillidae*), Cácy

(*Sesarmidae*), Ốc có phổi (*Pulmonata*), Ốc vùng triều (*Littorinidae*), Sên biển (*Onchiidae*) sinh sống. Ngược lại, vùng dưới triều được ngập nước liên tục hoặc thời gian ngập nước dài, có thể gặp các loài thuộc 2 mảnh vỏ (*Bivalvia*), các loài chân bụng (*Gastropoda*) như Ốc tròn (*Neritidae*, *Potamididae*, *Nassaridae*, *Muricidae*) cư trú. Vùng trung triều thường là nơi thích hợp về thời gian ngập triều, độ cao của nước triều và các yếu tố khác, nên thành phần loài của tất cả các nhóm rất phong phú. [19]

➤ *Các hiện tượng thời tiết đặc biệt*

Bão: Khu vực Vịnh Hạ Long là vùng biển kín nên ít chịu ảnh hưởng của những cơn bão lớn, sức gió mạnh nhất trong các cơn bão thường là cấp 9, cấp 10. Cá biệt có cơn bão mạnh cấp 11. Bão thường xuất hiện vào mùa hè tùy thuộc vào sự di chuyển của dải hội tụ nhiệt đới. Vào các tháng đầu mùa hè, dải hội tụ nhiệt đới di chuyển về phía bắc, nên vào thời gian này bão và áp thấp nhiệt đới tập trung nhiều ở các tỉnh phía bắc, sau đó dịch chuyển dần vào phía nam và càng vào phía nam số lượng của bão và áp thấp nhiệt đới cũng giảm.

Do ảnh hưởng của bão, nên cây RNM ở Quảng Ninh thường thấp. Khi bão xuất hiện, thường kéo theo những cơn mưa lớn, gió mạnh và mưa lớn có thể làm gãy đổ cành, rụng lá, giảm sức sống của cây trong một thời gian dài. Bên cạnh đó, việc phá rừng trên các vùng thượng nguồn tạo ra lũ quét sẽ làm ảnh hưởng đến RNM, vì sức nước chảy mạnh của lũ sẽ làm cây RNM ngã do hệ rễ không còn đứng vững. [12]

Vấn đề biến đổi khí hậu là vấn đề toàn cầu, và khu vực ven biển TP Hạ Long cũng chịu ảnh hưởng rất lớn từ sự biến đổi khí hậu đó. Như đã phân tích ở trên các yếu tố khí hậu như nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm, thủy triều...ảnh hưởng lớn đến sự sinh trưởng và phát triển của các loài cây ngập mặn và động vật sống trong môi trường ngập mặn. Tuy nhiên, mức tác động lớn nhất đến hệ sinh thái này phải đến từ các hiện tượng thời tiết đặc biệt như bão, lũ, sóng thần...chúng không những gây ra những thiệt hại rất lớn đến cuộc sống của người dân nơi bị bão lũ mà còn tác động trực tiếp đến hệ sinh thái ven biển mà điển hình là RNM.

- Phát triển kinh tế - xã hội gây áp lực lên hệ sinh thái rừng ngập mặn:

Phân bố dân số và sinh hoạt đô thị gây sức ép trực tiếp đến môi trường nước biển ven bờ và các hệ sinh thái dưới nước (rừng ngập mặn). Hầu hết các trung tâm đô thị và khu công nghiệp quan trọng đều tập trung ở thành phố Hạ Long, các vùng khai thác than tập trung Hòn Gai - Cẩm Phả đều tập trung ở dải ven biển. Dọc theo chiều dài bờ biển Hạ Long có 16/20 phường và khoảng 70% dân cư đang sinh sống.

Trong lĩnh vực công nghiệp, hoạt động khai thác than và khoáng sản ngoài than vẫn đóng vai trò chủ đạo với sự phát triển nhanh cả về số lượng đơn vị, quy mô và sản lượng khai thác. Như vậy với sản lượng khai thác lớn thì bên cạnh lợi ích về kinh tế đây cũng là một sức ép lớn về môi trường, trong đó có môi trường biển do nước thải từ các khai trường đổ vào các dòng chảy mặt và vực nước biển ven bờ.

Theo đánh giá trong khuôn khổ báo cáo tổng kết dự án xây dựng mô hình lan truyền chất ô nhiễm cho vịnh Hạ Long và vịnh Bái Tử Long, trung bình khối lượng nước thải từ hoạt động khai thác than ra môi trường trong lưu vực thu nước của hai vùng vịnh nói trên vào năm 2006 lên đến 122.850 m³/ngày và tăng thêm 30% vào năm 2010, gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng nước biển như gia tăng độ đục, tăng khả năng gây ô nhiễm chất hữu cơ và kim loại nặng. Điều đó làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến sự sinh trưởng và phát triển cây rừng ngập mặn.

Hoạt động phát triển của các ngành công nghiệp lớn trên địa bàn TP Hạ Long như điện, xi măng, đóng tàu cũng góp phần đáng kể làm tăng tải lượng ô nhiễm vào môi trường biển. Các nhà máy đã đi vào hoạt động trong giai đoạn 2006 – 2010: Nhiệt điện Quảng Ninh, Xi Măng Thăng Long, Xi Măng Hạ Long, Đóng Tàu Ba Lan... ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng nước ven bờ khu vực cảng. Trong quy trình Công nghiệp đóng tàu, nhiên liệu xăng dầu sử dụng nhiều phát sinh một lượng dầu thải lớn trong các công đoạn thi công. Ngoài ra còn phải kể đến lượng chất làm sạch bề mặt tại khu vực đóng tàu tổng đoạn cuốn theo gỉ sắt phát tán vào môi trường biển, làm tăng khả năng ô nhiễm nước và trầm tích khu vực.

Các ngành công nghiệp địa phương và đầu tư nước ngoài trên địa bàn thành phố Hạ Long có bước phát triển mạnh như công nghiệp chế biến thủy sản, sản xuất

bia và nước giải khát, sản xuất giấy, dầu thực vật, kèm theo đó là lượng nước thải phát sinh cũng tăng cao đổ vào vực nước mặt và biển ven bờ.

Hoạt động nuôi trồng thủy sản, các nhà bè trên biển (625 nhà bè trên vịnh Hạ Long) và dân cư các làng chài (khoảng 2500 nhân khẩu đang sinh sống) đã thải ra một lượng lớn thức ăn dư thừa, nước thải, rác thải... gây ô nhiễm nguồn nước, phát sinh dịch bệnh. Mặt khác các phương pháp nuôi công nghiệp có hệ số sử dụng thức ăn và các loại hoá chất kháng sinh cao. Sau khi thu hoạch tôm, nước thải hầu như không được xử lý mà đổ trực tiếp ra môi trường.

Hoạt động du lịch, dịch vụ trên biển chủ yếu tập trung ở vùng vịnh Hạ Long, một số ít ở khu vực vịnh Bái Tử Long và Móng Cái. Với số lượng 485 tàu hoạt động trên vịnh, đưa đón hàng triệu khách du lịch. Ngoài ra còn có khoảng trên 500 tàu nước ngoài đổ trên vịnh Hạ Long phát sinh nước thải, rác thải, việc tiếp nhận chất thải từ các tàu để xử lý trên bờ còn nhiều bất cập và khó kiểm soát.

Lượng khách du lịch tham quan vịnh Hạ Long ngày càng tăng mạnh, từ 236.000 lượt người năm 1996 (đến năm 2009 tăng lên 2,4 triệu lượt). Sự gia tăng này đã tạo nên sức ép đối với môi trường sinh thái của khu Di sản.

Nguyên nhân gây ô nhiễm chất lượng nước biển còn do hoạt động của các làng chài trên biển cũng như nước thải, chất thải sinh hoạt từ các khu dân cư ven bờ chưa được kiểm soát triệt để. Chỉ tính riêng trong vịnh Hạ Long hiện có tới hàng chục làng chài với trên 1500 nhân khẩu sinh sống. Tại các làng chài phần lớn chất thải sinh hoạt đều đổ xuống biển chưa qua xử lý, rất khó khăn trong công tác thu gom. Nước thải sinh hoạt của nhiều khu dân cư khu vực Hạ Long, Cẩm Phả hiện tại nhiều nơi vẫn đổ trực tiếp ra biển. Hệ thống thu gom nước thải sinh hoạt và các trạm xử lý nước thải sinh hoạt tập trung tại các khu dân cư, đô thị ven biển thực tế vẫn chưa đáp ứng được yêu cầu xử lý. [20] Sự tác động này đã suy giảm một diện tích đáng kể hệ sinh thái RNM khu Hạ Long, bảng số liệu dưới đây sẽ cho thấy rõ điều đó.

Bảng 3.7 Hiện trạng khai thác và thất thoát RNM ở Cát Bà và Hạ Long

Địa phương	Diện tích (ha) 1989	Diện tích (ha) 2001	Mất hàng năm (ha)	Mất hàng năm (%)	Phần trăm mất 1989 – 2001 (%)
<i>Cát Bà</i>	5.000,00	1.175,80	318,68	6,37	76,48
<i>Hạ Long</i>	25.000,00	8.946,38	1.337,80	5,35	64,21

(Nguồn: Phan Hồng Dũng, 2003)

Sự phát triển kinh tế - xã hội gây áp lực lớn đến RNM, các chất thải từ các hoạt động kinh tế đã làm ô nhiễm nguồn nước, giảm mức độ quang hợp, tạo nhiều trầm tích, chất lơ lửng...tuy nhiên nó mang tính cục bộ và xuất hiện chủ yếu tại vùng có hoạt động công nghiệp, nông nghiệp, dịch vụ.

Trong thời gian thực hiện đề tài, Tác giả đã kết hợp với Ban quản lý vịnh Hạ Long tiến hành khảo sát thực tế tại những vị trí tập trung nhiều rừng ngập mặn. Kết quả cũng cho thấy nguyên nhân chủ yếu của việc suy thoái rừng ngập mặn là do không còn môi trường sống (chỗ ở) bị biến mất do các hoạt động khác nhau gây ra.

- *Khu vực Tuần Châu - Đại Yên* : nếu không có biện pháp bảo vệ thì việc mất diện tích rừng tại đây chỉ còn là vấn đề thời gian do hầu hết các diện tích đều đã bị khoanh vùng nuôi thủy sản bằng các đê bao dẫn đến giảm lưu thông nước của khu vực cũng như giảm thời gian phơi bãi của cây một yếu tố quan trọng trong việc sinh trưởng và phát triển của thảm thực vật ngập mặn.



Hình 3.17 Đê bao rừng ngập mặn nuôi thủy sản khu vực Đại Yên

(Nguồn: Ban Quản lý vịnh Hạ Long, năm 2013)

- *Khu vực các lưu vực sông bắc Cửa Lục*: đây là nơi có hoạt động san lấp mặt bằng diễn ra khá mạnh, bao gồm các khu đô thị mới Vừng Đông, Cao Xanh – Hà Khánh (A,B,C,D), khu đô thị ngành than, khu công nghiệp Hà Khánh, Khu đô thị Thống Nhất, Khu đô thị Cầu Bang, các nhà máy lớn như Nhiệt Điện, Xi Măng, khu nuôi trồng thủy sản... Chính vì vậy hiện nay diện tích rừng ngập mặn khu vực này đang bị xâm hại, một số khu vực cây ngập mặn hiện đang tiếp tục bị phá để san lấp mặt bằng (khu vực cầu Bang), chắc chắn trong vài tháng nữa diện tích rừng ngập mặn ở đây sẽ bị thu hẹp đáng kể.



Hình 3.18 San lấp mặt bằng phá hủy rừng ngập mặn khu vực Bắc Cửa Lục

(Nguồn: Ban Quản lý vịnh Hạ Long, năm 2013)

- *Khu vực Hoàng Tân*: nhân tố gây suy giảm diện tích rừng ngập mặn ở đây chủ yếu do các hoạt động nuôi trồng thủy sản. Tương tự như khu vực Tuần Châu – Đại Yên, hầu hết các diện tích rừng ngập mặn và bãi triều không có rừng ngập mặn tại khu vực này đang bị bao quanh bởi các đầm nuôi thủy sản. Nếu không có biện pháp quản lý chặt chẽ thì trong tương lai diện tích rừng ngập mặn và bãi triều tại đây sẽ dần biến mất.

- *Khu vực Vụng 3 cửa* : Diện tích rừng ngập mặn đang được Ban quản lý vịnh Hạ Long bảo tồn khá tốt, đây là khu vực phân bố duy nhất còn lại của thảm cỏ biển vịnh Hạ Long, tuy nhiên trên bãi triều của khu vực này đang có hoạt động trồng rừng ngập mặn không hiệu quả của một số dự án. Trồng rừng ngập mặn trên khu vực thấp triều nơi phân bố của thảm cỏ biển không những cây ngập mặn không thể sống được mà còn phá hủy hệ sinh thái quan trọng còn sót lại của vịnh Hạ Long là thảm cỏ biển.

- *Khu vực Hà Tu* : mặc dù tại khu vực chưa có các dự án san lấp mặt bằng hay nuôi trồng thủy sản nhưng khu vực trên bờ là một cảng than nhỏ, các chất ô nhiễm từ các hoạt động bốc rớt than đang đe dọa đến sự tồn tại của hệ sinh thái rừng ngập mặn và bãi triều không có rừng ngập mặn tại đây tại đây. [1]



Hình 3.19 Cảng than phía trên rừng ngập mặn khu vực Hà Tu

(Nguồn: Ban Quản lý vịnh Hạ Long, năm 2013)

- *Khu vực đảo Trà Bần – Quan Lạn*: do khu vực này khá xa bờ, ít chịu ảnh hưởng của các yếu tố phát triển kinh tế xã hội ven bờ nên còn được lưu giữ khá nguyên trạng, trong thời gian tới nếu được sự quan tâm đúng mức của các đơn vị quản lý sẽ là một mô hình phát triển rừng ngập mặn điển hình của khu vực vịnh Hạ Long. [2]

Trên đây là những nguyên nhân chính gây biến động HST RNM, qua phân tích thấy rằng sự chuyển đổi mục đích sử dụng đất và khai thác, đánh bắt nguồn lợi từ RNM đã góp phần rất lớn đến việc hủy hoại và làm mất hệ sinh thái RNM khu vực ven biển Hạ Long.

3.2.2 Mức độ suy thoái hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển TP Hạ Long

Theo kết quả điều tra đánh giá của Cục bảo tồn đa dạng sinh học thì mức độ suy thoái của rừng ngập mặn khu vực Hạ Long được phản ánh qua 8 tiêu chí và 24 chỉ thị và kết quả chỉ ra rằng các yếu tố chuyển đổi mục đích sử dụng (đô thị hóa, du lịch và nuôi trồng thủy sản), ô nhiễm dầu và chất lơ lửng là những yếu tố chính tác động lên RNM ở vịnh Hạ Long.

Bảng 3.8 Các tiêu chí và chỉ thị xác định hiện trạng suy thoái RNM vịnh Hạ Long

Tiêu chí	Chỉ thị	Kết quả khảo sát
I. Không gian hệ sinh thái bị tác động	1: vị trí	Vịnh Cửa Lục và Tuần Châu – Xuân Thành
	2. Diện tích - Diện tích hiện tại của rừng tự nhiên và rừng trồng - Diện tích đã có trước đây của rừng tự nhiên và rừng trồng.	- Diện tích hiện tại: 2075ha - Diện tích đã có: 2670ha - Diện tích mất đi: 595ha = 22,28%
II. Các biến đổi cơ bản quần xã sinh vật HST	3. Độ phủ: cao	85 – 95%
	4. Thành phần loài: không thay đổi	- Số loài đã có gồm loài thực thụ và số loài gia nhập: 30 - Số loài hiện tại: gồm loài thực thụ và số loài gia nhập: 30
	5. Mật độ và sinh khối	Chiều cao tối đa 4 – 5m
	6. Biến đổi loài điển hình trong HST	Không thay đổi vẫn là các loài Mắm quăn (<i>Avicennia lanata</i>), Sú (<i>Aegiceras corniculatum</i>), Vẹt dù (<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>), Trang (<i>Kaldelia candel</i>), Đước vôi (<i>Rhizophora stylosa</i>), Vạng hôi (<i>Clerodendron inerma</i>), Vẹt dù bông đỏ (<i>Bruguiera</i>

		<i>gymnornitreza</i>), Đuốc vôi (<i>Rhizophora stylosa</i>), Trang (<i>Kandela obovata</i>), Mắm biển (<i>Avicemia marina</i>)
III. Biến động các quần xã sinh vật sống trong hệ sinh thái	7. Thành phần loài	- Đã công bố: Rong biển – 16 loài; Động vật đáy – 306 loài; Cá biển – 90 loài; Bò Sát – 5 loài; Chim – 37 loài; Động vật có vú – 12 loài. - Hiện tại: Chỉ còn khoảng 50% số loài trên phân bố ở đây.
	8. Mật độ	- 4010 – 51380 tb/l (TVPD) - 190 – 200 con/m ³ (ĐVPD) - 172 con/m ² (ĐVD)
	9. Sinh lượng	8,8 g/m ² (ĐVD)
IV. Số lượng các loài sinh vật bị đe dọa, loài đặc hữu, các loài ngoại lai xâm chiếm	10. Các loài bị đe dọa	Không phát hiện
	11. Các loài đặc hữu	Không
	12. Loài ngoại lai	Không
V. Các loài sinh vật chỉ thị	13. Mật độ, khối lượng các loài/nhóm loài điển hình/chỉ thị	172 con/m ² (ĐVD) 8,8 g/m ² (ĐVD)
	14. Ecoli	TB
VI. Biến động môi trường sống của HST	15. Điều kiện vật lý	Bình thường
	16. Chất lượng nước	Ô nhiễm dầu và chất lơ lửng
	17. Chất lượng trầm tích	Ô nhiễm dầu

VII Biến động nguồn lợi	18. Sản lượng hoặc trữ lượng, thành phần các nhóm hải sản đánh bắt trong RNM	Không có số liệu
	19. Biến động các loài có giá trị kinh tế	Các loài có giá trị cao như Ngán, sá sùng, sò huyết bị cạn kiệt
VIII Các yếu tố tác động HST	20. Xác định lượng thực vật ngập mặn bị khai thác hàng năm	Không rõ
	21. Các tác động bất thường lên HST	Không thể hiện
	22. Tốc độ chuyển đổi mục đích sử dụng đất	Trên 500 ha
	23. Các hình thức khai thác hủy diệt: Sử dụng hóa chất độc hại, chất nổ, chất độc, lưới vét, xung điện...	Không phát hiện
	24. Hoạt động du lịch	Rất ít khách thăm quan RNM

(Nguồn: Cục Bảo tồn đa dạng sinh học, năm 2011)

Dựa trên 8 tiêu chí này các tác giả đã tiến hành xây dựng bảng ma trận xếp hạng mức độ suy thoái hệ sinh thái rừng ngập mặn khu vực Hạ Long theo phương pháp cho điểm trọng số và tính điểm cho từng nhóm thông số. Tổng số điểm của 4 nhóm thông số là mức độ suy thoái của hệ sinh thái.

Bảng 3.9 Ma trận đánh giá mức độ suy thoái HST rừng ngập mặn vịnh Hạ Long

Nhóm tiêu chí	Mức độ	Định nghĩa	Biểu hiện	Điểm trọng số	Điểm số
1. Phạm vi tác động	0	Không tác động	-	0	
	Mức độ 1	Tác động ở phạm vi < 1km	-	1	

	Mức độ 2	Tác động ở phạm vi từ 1 – 10km	X	2	2/6=0,33
	Mức độ 3	10 – 100km	-	3	
	Mức độ 4	100 – 1000km	-	4	
	Mức độ 5	1000 – 10000km	-	5	
	Mức độ 6	Lớn hơn 10000km	-	6	
2. Tần số xuất hiện của các yếu tố đe dọa	0	Không xuất hiện	-	0	
	Mức độ 1	Rất ít xuất hiện	-	1	
	Mức độ 2	Xuất hiện theo cơ hội (xây dựng công trình)	X	2	2/4=0,5
	Mức độ 3	Xuất hiện đều hàng năm	-	3	
	Mức độ 4	Xuất hiện thường xuyên	-	4	
3. Tác động chức năng HST	0	Không tác động đến cấu trúc hệ	X	0	0/4=0
	Mức độ 1	Tác động các loài	-	1	
	Mức độ 2	Tác động đến 1 cấp dinh dưỡng	-	2	
	Mức độ 3	Tác động > 1 cấp dinh dưỡng	-	3	
	Mức độ 4	Tác động cấu trúc quần xã	X	4	
4. Khả năng phục hồi	0	Không bị tác động	-	0	
	Mức độ 1	Thời gian phục hồi sau 1 năm	-	1	
	Mức độ 2	Từ 1 – 10 năm	-	2	2/4=0,5

	Mức độ 3	Từ 10 – 100	-	3	
	Mức độ 4	Lớn hơn 100 năm	-	4	
Tổng số điểm bị suy thoái					1,3 điểm (trung bình)

(Nguồn: Cục Bảo tồn đa dạng sinh học, năm 2011)

Kết quả khảo sát 2 năm 2009 và 2010 cho thấy:

- Phạm vi tác động ở mức độ 3 (từ 1 – 10km), đạt điểm suy thoái 0,33;
- Tần số xuất hiện của các yếu tố đe dọa: theo cơ hội (biến đổi từ khi xuất hiện quy hoạch chuyển đổi mục đích sử dụng, cấp độ 2 đạt 0,5 điểm suy thoái);
- Tác động chức năng HST: Chưa tác động đến chức năng của HST đạt 0 điểm.
- Khả năng phục hồi: Khi HST RNM bị phá hủy, khả năng tự phục hồi ngoài tự nhiên cao, thời gian phục hồi nằm trong khoảng 1 – 10 năm, cấp độ 2 đạt 0,5 điểm;

Tóm lại: Tổng số điểm suy thoái = tổng $n_i/N_i = 1,33$ điểm trên tối đa 4 điểm.

Qua cách tính trên có thể thấy suy thoái HST RNM khu vực Hạ Long đạt cấp 2 (so với 5 bậc) thuộc loại suy thoái trung bình. Xem xét chi tiết cho từng khu vực nhỏ có thể thấy một số vùng trong khu vực Hạ Long có mức suy thoái khác nhau điển hình là:

- + 1016ha RNM Vịnh Cửa Lục thuộc loại 1 (không suy thoái);
- + 500 ha RNM ven bờ Bãi Cháy, ven bờ Hòn Gai, ven bờ vịnh Cửa Lục thuộc loại suy thoái nặng (cấp 4);
- + 1541ha RNM Xuân Thành – Tuần Châu thuộc loại có biểu hiện suy thoái cấp 2.

Kết quả nghiên cứu cho thấy đến năm 2010 suy thoái hệ sinh thái RNM khu vực Hạ Long đạt cấp 2 thuộc loại suy thoái trung bình. Xem xét các kịch bản phát triển kinh tế xã hội khu vực này cho thấy trong 7 yếu tố quyết định đến mức độ suy thoái của rừng ngập mặn thì có 2 yếu tố là ô nhiễm môi trường và biến đổi khí hậu

sẽ tác động gia tăng đến HST RNM ở khu vực này. Yếu tố xây dựng khu công nghiệp, khu đô thị ven biển sẽ giảm dần trong 5 năm tới và giảm mạnh trong 10 – 15 năm tiếp theo. Tuy nhiên yếu tố biến đổi khí hậu sẽ tăng dần từ năm 2015 đến 2030. Mức độ suy giảm rừng ngập mặn Hạ Long sẽ giảm mạnh sau năm 2015 cụ thể như sau:

Đến năm 2015 có khoảng 10% diện tích RNM sẽ bị mất đi, mức độ giảm khoảng 2%/năm.

Đến năm 2020: Do các yếu tố gây suy giảm như xây dựng các khu đô thị, khai thác quá mức sẽ không còn diễn ra, nên mức độ tác động giảm, vì vậy tốc độ suy giảm chỉ ở 1%/năm. Có nghĩa là mức độ suy giảm của RNM vào khoảng 5% trong 5 năm tiếp theo.

Từ năm 2020 – 2030: Các yếu tố gây suy thoái RNM khu vực này tiếp tục giảm, chỉ còn lại áp lực và ảnh hưởng từ các tai biến thiên nhiên và ô nhiễm môi trường là đáng kể. Vì vậy cho phép xác định tốc độ suy giảm khoảng 0,5%/năm, và mức độ suy giảm vào khoảng 5% trong 10 năm tiếp theo. [7]

Kết quả phân tích từ bản đồ cho thấy hiện nay diện tích rừng còn lại trong giai đoạn 1995 – 2000 – 2008 (2009) chỉ còn 48% không có rừng mới được hình thành và trên 50% diện tích rừng đã bị mất đi trong giai đoạn này. Mật độ che phủ rừng cũng biến động trên 10%. Khu vực nghiên cứu có thành phần loài của quần xã thực vật ngập mặn chiếm khoảng 32% thành phần loài của TVNM Việt Nam. Vì vậy phải có sự quan tâm hơn nữa đến vấn đề suy giảm diện tích hệ sinh thái RNM ở đây để mục đích phát triển kinh tế không làm suy giảm nguồn tài nguyên sinh vật. Thống kê từ bản đồ cũng cho thấy biến động diện tích hệ sinh thái RNM qua các thời kỳ như sau:

- RNM bị mất đi giai đoạn 1995 – 2000: 1553,33ha (28%)
- RNM bị mất đi giai đoạn 2000 – 2010: 1329,0ha (24%)
- RNM được hình thành trước năm 1995: 2692,06ha (48%)

Bảng 3.10 Dự báo mức độ suy thoái RNM vịnh Hạ Long đến năm 2030

TT	Các yếu tố gây suy thoái				Mức độ suy thoái				
		Năm 2010	Năm 2015	Năm 2020	Năm 2030	Năm 2010	Năm 2015	Năm 2020	Năm 2030
	Hạ Long					2/5	10%	5%	5%
1	Quy hoạch phát triển nuôi trồng thủy sản	++	-	-	-				
2	Quai đê lấn biển	-	-	-	-				
3	Xây dựng các khu công nghiệp, đô thị ven biển	+++	++	-	-				
4	Khai thác quá mức gỗ, củi và nguồn lợi từ RNM	++	+	-	-				
5	Ô nhiễm môi trường	+++	+++	+++	+++				
6	Sức ép dân số gia tăng	++	+++	++	+				
7	Áp lực và ảnh hưởng từ các tai biến thiên nhiên	++	++	+++	+++				
	Tổng số điểm tác động	14	11	8	7				

(Nguồn: Cục Bảo tồn đa dạng sinh học, năm 2011)

Trên đây là các kịch bản dự báo mức độ suy thoái, ta có thể thấy rằng trong 5 hay 10 năm tới thì mức độ suy thoái có giảm, tuy nhiên mức độ ảnh hưởng lại tăng lên. Theo nghiên cứu của Tác giả và Ban quản lý vịnh Hạ Long cho thấy hiện nay RNM đang có dấu hiệu bị suy thoái ở mức độ trung bình. Mức độ suy thoái còn tùy

thuộc vào các nguyên nhân gây suy thoái như ô nhiễm môi trường, phát triển kinh tế xã hội, chuyển đổi mục đích sử dụng đất...Điều này đã được minh chứng qua các thời kỳ trước đây, trong giai đoạn 1988 – 1998 yếu tố gây suy giảm chủ yếu là tốc độ di dân (đô thị hóa) và khai thác đánh bắt quá mức nguồn lợi tự nhiên từ RNM (người dân chặt phá rừng để nuôi trồng thủy sản). Tuy nhiên diện tích RNM trong thời kỳ này còn lớn khoảng 25.000ha. Sau đó từ đầu những năm 2000 đến 2005, chứng kiến sự phát triển nhanh của nền kinh tế xã hội với mục đích chú trọng công nghiệp hóa đã làm suy giảm nhanh chóng. Diện tích RNM khu vực Hạ Long thời kỳ này giảm từ 8.946,38ha (năm 2001) xuống còn 903,4ha (năm 2005). Giai đoạn 2005 – 2010 yếu tố về ô nhiễm môi trường do sự phát triển nhanh của kinh tế và sự mở rộng nhanh của đất ở, lấn biển, chuyển đổi mục đích sử dụng đất khiến RNM suy giảm nghiêm trọng. Diện tích RNM khu vực Hạ Long chỉ còn chưa đến 500ha, tập trung chủ yếu tại các vùng Cửa Lục, Hà Khánh, Tuần Châu, Đại Yên nơi có hoạt động khai thác than, xi măng, đóng tàu và nuôi trồng thủy sản chiếm ưu thế. Tuy nhiên đến nay theo khảo sát mới nhất của Tác giả và Ban quản lý vịnh Hạ Long (2013) thì diện tích này vào khoảng hơn 2.800ha, điều này có thể giải thích bởi trong thời kỳ 2005 – 2013 đã có một số hoạt động khôi phục lại RNM như trồng rừng, quản lý và bảo vệ được tốt hơn. Số liệu này cũng tương đồng với nghiên cứu của Cục bảo tồn đa dạng sinh học thì diện tích RNM là 2.692,06ha (năm 2011). Mức độ suy thoái trong 10 – 20 năm tới có thể diễn biến khác kịch bản mà Cục bảo tồn đa dạng sinh học nghiên cứu, tuy nhiên các yếu tố gây suy thoái rất khác nhau và mức độ cũng thường thay đổi do đó các dự báo chỉ mang tính chất tương đối.

3.2.3 Khả năng tự phục hồi của hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển TP Hạ Long

Mặc dù điều kiện tự nhiên và môi trường ở vịnh Hạ Long không thuận lợi cho sự sinh trưởng và phát triển của cây ngập mặn như vùng Cà Mau, song mọi nhân tố về điều kiện tự nhiên và môi trường (nhiệt độ, lượng mưa, độ muối ven bờ...) đều nằm trong ngưỡng thích ứng của nhiều loài cây ngập mặn, do đó khu hệ cây ngập mặn ở vịnh Hạ Long khá phong phú về thành phần loài. Điều hạn chế lớn nhất lớn cho RNM ở đây là không gian phân bố. Ở ven các đảo đá vôi như Cống

Đỏ, Bò Hòn, Cống Tây, Vạn Giá, Hang Thầy, bãi Yên Thành, Yên Mỹ, Đầu Gỗ, Vườn Quả, Hòn Dều thường có bờ đá dốc đứng hoặc vùng triều dạng bãi nhỏ hẹp, chất đáy là cát thô, sỏi đá, vỏ sinh vật, xương san hô cũng không thuận lợi cho cây ngập mặn phát triển và mở rộng diện tích phân bố của RNM. Ở vùng bờ lục địa như Cao Xanh – Suối Lại, Cọc 3, Cọc 8, Bãi Cháy, Cái Dăm tuy có vùng triều rộng lớn nhưng đã bị thu hẹp diện tích do các hoạt động dân sinh như xây dựng công trình, đầm nuôi hải sản...những vùng diện tích đã mất không thể phục hồi được RNM nữa. RNM chỉ có thể phục hồi được ở những vùng bãi triều tự nhiên còn sót lại. RNM có thể tự phục hồi được với các điều kiện:

- Có điều kiện sống thuận lợi: với điều kiện môi trường hiện tại ở vịnh Hạ Long có thể thỏa mãn điều kiện này;

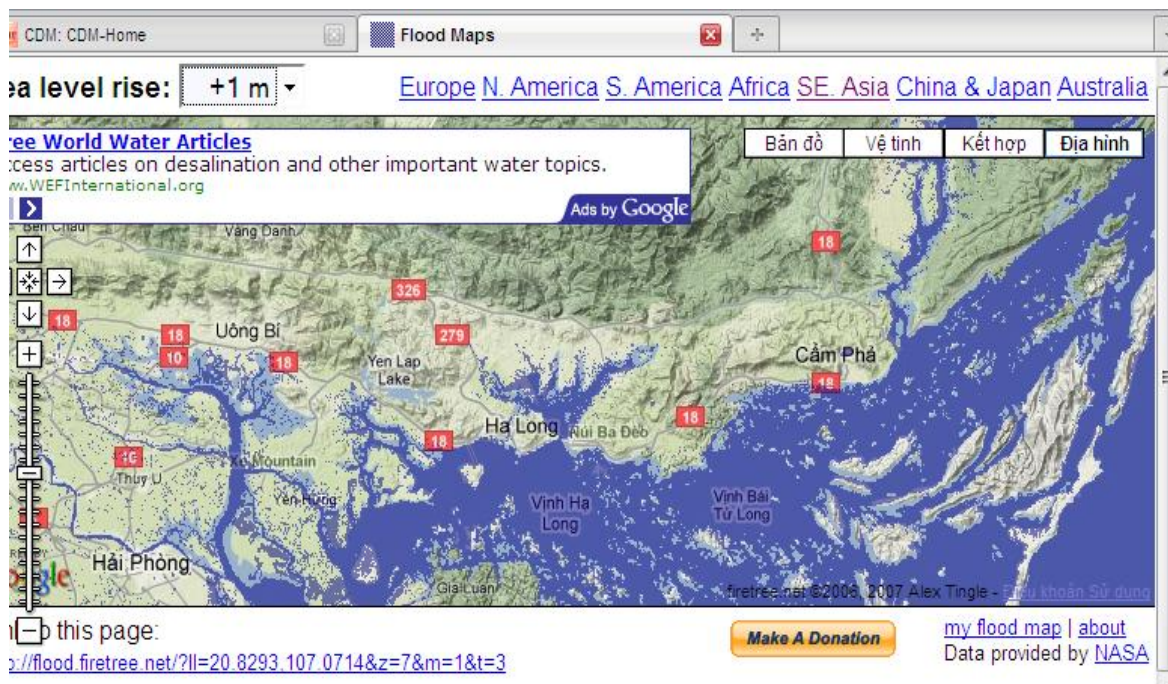
- Có nguồn giống tự nhiên có thể phát tán tới: trên các thảm RNM còn sót lại ở vịnh Hạ Long vẫn còn nhiều loài cây ngập mặn phân bố (mặc dù mật độ thưa thớt) do đó có thể đáp ứng được điều kiện này;

- Có không gian để cây ngập mặn phát triển;

- Điều hạn chế: không gian ở một số bãi triều hạn chế (nhất là ven đảo), chất đáy ít phù sa; sinh vật bám phát triển mạnh ở một số vùng làm hạn chế sự phát triển; các bãi triều là nơi thường xuyên lui tới của người dân, cây con thường bị dẫm đạp làm bật gốc và trôi ra biển.

Do đó, nếu không có (hoặc hạn chế tối đa) những tác động gây hại từ con người, các thảm cây ngập mặn hoàn toàn có thể phục hồi và lấn chiếm không gian phân bố trong phạm vi vịnh Hạ Long. [7]

Khả năng tự phục hồi của hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển Hạ Long còn phụ thuộc vào biến đổi khí hậu mà lớn nhất đó là nước biển dâng. Bộ Tài nguyên và Môi trường đã xây dựng 3 kịch bản (thấp, trung bình, cao), theo đó mực nước biển có thể dâng lên khoảng 1m (kịch bản cao) vào năm 2100 và 10% diện tích đồng bằng sông Hồng và Quảng Ninh biến mất. Dưới đây là bản đồ vệ tinh cho thấy các vùng bị ngập tại Quảng Ninh khi nước biển dâng.



Hình 3.20 Bản đồ mực nước biển dâng 1m tại Quảng Ninh

Nguồn: <http://flood.firetree.net/?ll=16.3412,97.3388&z=12&m=7>

Qua bản đồ vệ tinh ta có thể nhận thấy một số vùng có RNM như vịnh Cửa Lục, Cao Xanh, Hà Khánh, Tuần Châu có thể bị ngập do nước biển dâng. Khi đó RNM không còn không gian để sinh sống và có thể bị phá hủy hoàn toàn.

Khả năng tự phục hồi của cây ngập mặn khu vực ven biển thành phố Hạ Long phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Theo khảo sát của Tác giả, nhận thấy khu vực ven bờ Cửa Lục, Tuần Châu, Hà Khánh, Đại Yên thì cây ngập mặn đều có khả năng phục hồi nếu thực hiện một số biện pháp sau:

- + Tại các cảng than ví dụ cảng than Hà Khánh, Hà Tu...các khu vực bốc rớt than, khu vực hoạt động đóng tàu, vận tải xi măng phải thực hiện nghiêm ngặt các quy định về bảo vệ môi trường.

- + Tại các khu vực buộc phải phá bỏ do quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội của thành phố Hạ Long, phải tiến hành trồng lại tại các khu vực khác với diện tích tương tự như khi bị phá. Song song với công việc trồng lại phải bảo vệ, quản lý tốt khu vực này.

+ Tại các khu vực xa bờ như đảo Đầu Gỗ, Ba Cửa, Quan Lạn, Ngọc Vũng... phải quản lý và bảo vệ tổng thể các hệ sinh thái khác như San hô, Cỏ biển...

Do điều kiện sống khu vực miền Bắc, cụ thể là khu vực Hạ Long khắc nghiệt hơn so với miền Nam, nên để duy trì và phát triển các vùng có hệ sinh thái RNM là rất khó khăn. Tuy nhiên, các cây ngập mặn có khả năng thích nghi rất tốt với môi trường do đó chỉ cần không có các tác động hủy hoại từ con người thì thảm thực vật ngập mặn vẫn có khả năng phục hồi và phát triển.

3.3 Định hướng và đề xuất biện pháp bảo vệ hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long

3.3.1 Hiện trạng của công tác bảo vệ hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long

Từ cuối thế kỷ 20, tốc độ phá rừng ngập mặn để phát triển nuôi trồng thủy sản tăng lên như chóng mặt, gây nên những hậu quả nghiêm trọng. Điều này dẫn đến đa dạng sinh học khu hệ sinh thái RNM giảm sút, nguồn lợi tự nhiên bao gồm cả nhóm trưởng thành và nhóm ấu trùng, con non, nhiều loài mất bãi đẻ, mất chỗ cư trú, xói mòn bờ biển, ảnh hưởng đến sự an toàn của hệ thống đê bao ven biển.

Do có vai trò rất quan trọng trong hệ sinh thái tự nhiên và đem lại lợi ích hết sức to lớn cho cuộc sống của con người, vấn đề bảo vệ RNM đã và đang được đặt ra. Cục bảo vệ nguồn lợi – Bộ Thủy sản và các Sở Thủy sản địa phương cùng các Viện nghiên cứu trong và ngoài nước cùng phối hợp nghiên cứu và đề xuất các giải pháp quản lý nguồn lợi RNM. Việc bảo vệ RNM được chú ý từ cấp địa phương đến Trung Ương, nhưng hiện nay vẫn chưa có biện pháp bảo vệ hữu hiệu, nhiều nơi vẫn tiếp tục xảy ra tình trạng phá rừng ngập mặn. Ngoài ra, các Ban quản lý các rừng ngập mặn thực hiện việc giao khoán chưa được tốt và không triển khai được cơ chế cùng có lợi cho công nhân và nông dân địa phương theo quy định của Chính phủ. Điều đó đồng nghĩa với việc **“Rừng vẫn chưa có chủ bảo vệ và chăm sóc”**. [9]

Theo nghị định số 109/2003/NĐ-CP, Bộ Tài nguyên và Môi trường quản lý các vùng đất ngập nước có tầm quan trọng quốc tế, quốc gia liên quan đến nhiều ngành và nhiều tỉnh. Diện tích đất ngập nước còn lại do các Bộ khác (Bộ NNPTNT,

Bộ Thủy sản) trực tiếp quản lý, nhưng mối quan hệ sinh thái của nhiều kiểu đất ngập nước lại khá chặt chẽ và phụ thuộc lẫn nhau. Hiện chưa có cơ quan thẩm quyền quốc gia quản lý đất ngập nước, trong khi việc quản lý hệ sinh thái RNM liên quan đến nhiều bộ, ngành. Sự phối hợp trong quản lý giữa các bộ, ngành Trung ương và đặc biệt ở địa phương còn thiếu chặt chẽ.

Ở trung ương và địa phương, hầu như không có bộ phận riêng theo dõi và giám sát RNM, trừ một số tỉnh có diện tích RNM lớn. *Điều quan trọng là chưa có các văn bản quy định về cơ chế phối hợp giữa các ngành ở trung ương và địa phương trong việc quản lý RNM.*

Việt Nam chưa có luật riêng về đất ngập nước nói chung và RNM nói riêng, còn thiếu các quy định, pháp luật về quản lý, bảo tồn, sử dụng khôn khéo và phát triển bền vững RNM và thiếu các chế tài để thi hành. Những quy định điều chỉnh trực tiếp hoạt động quản lý và bảo tồn đất ngập nước chủ yếu do Bộ và địa phương ban hành, còn thiếu các văn bản mang tính pháp lý cao như nghị định của chính phủ. Hiện nay, mới chỉ có nghị định 109/2003/NĐ-CP của Chính phủ ban hành là văn bản có giá trị pháp lý cao nhất liên quan trực tiếp đến phân công trách nhiệm quản lý đất ngập nước và RNM.

Hệ thống chính sách và pháp luật để quản lý RNM còn thiếu đồng bộ và chưa hoàn thiện. Các điều khoản quy định pháp lý có liên quan đến RNM bị phân tán, chồng chéo trong nhiều văn bản quy phạm pháp luật khác nhau, thiếu cụ thể, chưa đảm bảo được tính khoa học và đồng bộ, chưa tính hết các yếu tố kinh tế-xã hội, nên rất khó thực thi hoặc thực thi thiếu hiệu quả. Nhiều thuật ngữ và khái niệm liên quan đến đất ngập nước, RNM đã không được quy định thống nhất và giải thích rõ ràng trong các văn bản pháp luật và chính sách của Việt Nam. [12]

Từ trước đến nay, RNM chủ yếu nằm trong hệ thống quản lý của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (chủ yếu do chi cục Kiểm Lâm chịu trách nhiệm và UBND các xã có RNM). Do vậy, việc phát triển, khai thác và bảo vệ nguồn lợi thủy sản chưa được quan tâm đúng mức. Một vấn đề lớn, hết sức nhạy cảm là làm sao có thể điều tiết được mối quan hệ giữa bảo vệ nguồn lợi RNM và phát triển kinh tế xã

hội khi nhiều địa phương, để hoàn thành chỉ tiêu kinh tế đề ra, đang tiến hành khai thác tối đa nguồn lợi thủy sản trong đó bao gồm cả việc khai thác các nguồn lợi thực tế và tiềm năng từ RNM. [9]

Để quản lý nguồn lợi tái tạo của hệ sinh thái RNM, Chính phủ và Bộ Thủy sản đã ban hành nhiều pháp lệnh, nghị định, thông tư, dự luật nhằm tăng cường vai trò lãnh đạo, thống nhất quản lý và bảo vệ nguồn lợi tự nhiên, bao gồm:

1. Luật Bảo vệ môi trường ban hành ngày 27/12/1993

2. Luật bảo vệ rừng ban hành ngày 19/8/1991

3. Luật bảo vệ tài nguyên nước có hiệu lực ngày 20/5/1998

- Nghị định 195/HĐBT ra ngày 2/6/1990 hướng dẫn thi hành pháp lệnh nêu trên

- Nghị định 48/CP ra ngày 15/4/2002 quy định một số hướng dẫn bảo vệ một số loài thủy sản.

- Nghị định 109/2003/NĐ-CP ngày 23/9/2003 của Thủ tướng Chính phủ về bảo tồn và khai thác bền vững các vùng đất ngập nước.

4. Bộ Thủy sản cũng đã ban hành một số tài liệu có tính pháp lý liên quan như:

- Pháp lệnh bảo vệ nguồn lợi thủy sản (25/4/1989) quy định: “Nghiêm cấm mọi hành động gây hại tới nguồn lợi, nơi cư trú của các loài thủy sản”.

- Thông tư 04-TS/TT ngày 21/11/1984 hướng dẫn việc thực hiện chỉ thị số 85-CP về việc xử lý hành chính trong công tác bảo vệ nguồn lợi thủy sản.

- Thông tư số 04-TS/TT ngày 4/8/1990 hướng dẫn thực hiện pháp lệnh bảo vệ nguồn lợi thủy sản.

5. Luật Thủy sản

Tóm lại ta có thể thấy rằng việc quản lý và bảo vệ rừng ngập mặn từ Trung ương đến địa phương không thống nhất và thiếu chặt chẽ. Một số địa phương trong đó có Quảng Ninh không quan tâm đúng mức đến việc trồng, bảo vệ rừng phòng hộ và chỉ coi RNM là vùng đất ngập nước ít giá trị, nên có quy hoạch phá một số RNM để nuôi tôm. Thiếu quy hoạch liên ngành và tính pháp lý về sử dụng đất, trong đó

có RNM địa phương. Thiếu những quy hoạch tổng thể và chi tiết ở cấp tỉnh và huyện dẫn đến việc phá RNM tùy tiện. Mặt khác việc quản lý HST RNM chưa được coi trọng đúng mức, nhất là các địa phương có diện tích RNM không lớn và chưa chú trọng xây dựng hệ thống quản lý RNM từ Trung ương đến địa phương. Đội ngũ cán bộ thiếu và hạn chế về kiến thức RNM, chính quyền địa phương ở các nơi khác nhau có những cách quản lý khác nhau về HST rừng ngập mặn.

3.3.2 Định hướng và đề xuất các biện pháp chính nhằm bảo vệ hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long

Như trên đã trình bày, có một mối quan hệ mật thiết về những ảnh hưởng của các hoạt động trên bờ tới môi trường và RNM. Vì vậy, cộng đồng dân cư ven biển cần tham gia trong việc quản lý có trách nhiệm diện tích RNM. Trong quá trình đó, các nhà quản lý và chính quyền địa phương cũng cần có những xem xét tới các thành phần và cư dân bên ngoài có mối quan hệ trực tiếp hay gián tiếp tới nguồn lợi và hoạt động ngắn hạn trong và gần với RNM.

Một số giải pháp chính để bảo tồn và phát triển hệ sinh thái rừng ngập mặn khu vực ven biển thành phố Hạ Long:

Nội dung 1: Tăng cường các hoạt động nâng cao nhận thức về vai trò, giá trị và quản lý sử dụng bền vững HST RNM cho các nhà quản lý và các tổ chức xã hội, cộng đồng dân cư vùng RNM.

- Soạn thảo các tài liệu để tuyên truyền phổ cập trên các kênh thông tin dựa vào chương trình nâng cao kiến thức về tài nguyên rừng ngập mặn.

- Đưa vào chương trình giáo dục phổ thông trong nội dung giảng dạy về sinh học và địa lý về đa dạng sinh học nói chung và RNM nói riêng.

- Tăng cường năng lực cho các cơ quan truyền thông trong quá trình thực hiện các nội dung tuyên truyền.

Nội dung 2: Củng cố và tăng cường năng lực hệ thống quản lý HST RNM ở các Bộ, Ngành có liên quan và địa phương (tỉnh, huyện) trong mối quan hệ liên ngành (Nông Lâm Nghiệp – Thủy sản – Địa Chính – Xây dựng – Du lịch...).

- Định hướng hoạt động chủ yếu như sau: Nguyên tắc chung là tổ chức quản lý không chồng chéo, phức tạp và trùng lặp vì đã có sự phân công trách nhiệm giữa các Bộ.

- Đơn vị chịu trách nhiệm quản lý RNM cần cử cán bộ chuyên trách theo dõi, giám sát rừng ngập mặn. Cần quan tâm quản lý không chỉ RNM mà là hệ sinh thái nên cần bồi dưỡng kiến thức tổng hợp và có mối quan hệ với ngành thủy sản, địa chính,....

- Củng cố và hoàn thiện hệ thống ban quản lý các vườn Quốc gia, khu bảo tồn biển và ven biển hoạt động có hiệu quả.

Nội dung 3: Bổ sung các thể chế, chính sách quốc gia nhằm hình thành các văn bản quy phạm pháp luật về việc quản lý sử dụng HST RNM một cách bền vững và có hiệu quả.

- Xây dựng khung pháp lý liên ngành về quản lý sử dụng HST RNM.

- Rà soát lại các chính sách, quy định liên quan đến HST RNM.

- Phân tích, bổ sung các chính sách, quy định về sử dụng hệ sinh thái RNM liên quan đến thủy sản và các ngành kinh tế khác.

Nội dung 4: Rà soát, xây dựng hoàn chỉnh các quy hoạch sử dụng đất các tỉnh, huyện có rừng ngập mặn mang tính pháp lý, khoa học và thực tiễn.

- Rà soát, bổ sung các quy hoạch đã có trên quan điểm liên ngành, dựa trên các luận cứ khoa học và xem xét RNM dưới góc độ hệ sinh thái.

- Xây dựng các quy hoạch mới có tính pháp lý, khoa học và thực tiễn và được các cấp thẩm quyền phê duyệt.

Nội dung 5: Bảo vệ, khôi phục, phát triển RNM và sử dụng bền vững HST RNM.

- Nghiên cứu, cải tiến các mô hình sử dụng bền vững HST RNM phù hợp trong các điều kiện sinh thái khác nhau.

- Đẩy mạnh bảo vệ HST RNM dựa trên các quy hoạch có tính pháp lý và khoa học.

- Hạn chế khai thác RNM để cung cấp gỗ.

- Lập kế hoạch phục hồi RNM theo giai đoạn 5 năm, xác định rõ địa điểm và phương thức, giải pháp phục hồi phù hợp, có hiệu quả.

- Việc gây trồng rừng mới cần chú ý cân nhắc mọi mối quan hệ sinh thái trong hệ thống RNM.

- Đẩy mạnh hoạt động các cộng đồng, các tổ chức tham gia bảo vệ, khôi phục rừng ngập mặn (các nhóm hộ gia đình, hội thanh niên, phụ nữ, cựu chiến binh, học sinh...).

Nội dung 6: Đẩy mạnh hoạt động nghiên cứu khoa học, cộng tác trong nghiên cứu và chuyển giao tiến bộ kỹ thuật trong phục hồi phát triển HST RNM.

- Thống kê và theo dõi diễn biến về diện tích, diễn thế, cấu trúc và chất lượng RNM.

- Bảo tồn các nguồn gen quý hiếm trong HST RNM.

- Nghiên cứu các quá trình biến đổi HST RNM dưới tác động con người và tự nhiên.

- Nghiên cứu các mô hình sử dụng hợp lý HST RNM và các ảnh hưởng tới môi trường và ĐDSH.

- Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật phục hồi và phát triển RNM.

- Nghiên cứu thêm các vấn đề kinh tế - xã hội và lượng giá về giá trị của hệ sinh thái RNM.

Nội dung 7: Mở rộng, củng cố và tăng cường mối quan hệ hợp tác quốc tế trong nghiên cứu, bảo vệ, phục hồi và sử dụng bền vững HST RNM.

Nội dung 8: Tổ chức xã hội hóa nghề rừng và nâng cao đời sống người dân ở các vùng có RNM.

- Hình thành các tổ chức để người dân tham gia các hoạt động bảo vệ và phục hồi rừng (nhóm hộ gia đình, các hội quần chúng như thanh niên, phụ nữ, phụ lão, các nhóm tình nguyện).

- Xã hội hóa nghề rừng theo hướng đồng quản lý, có sự tham gia đồng thời giữa chủ rừng và cộng đồng trong bảo vệ và quản lý rừng.

- Nâng cao đời sống người dân thông qua sử dụng có hiệu quả và bền vững HST RNM và tạo sinh kế cho người dân. [7]

Những năm trước đây, do nhận thức về vai trò của rừng ngập mặn của các cấp, các ngành và trong cộng đồng còn nhiều hạn chế dẫn đến việc giao đất, giao rừng để nuôi trồng thủy sản không có quy hoạch, rồi quá trình mở rộng các khu đô thị mới, việc san gạt đổ thải, chặt phá cây ngập mặn để lấy củi đốt, sản xuất than củi của người dân ven biển... là những nguyên nhân đã làm suy giảm đáng kể diện tích rừng ngập mặn ven biển Quảng Ninh. Rừng ngập mặn mất đi đồng nghĩa với rất nhiều loài động, thực vật mất môi trường sống mà tổ tiên chúng đã dựa vào bao đời. Năm 2002, toàn bộ diện tích rừng ngập mặn ven biển của tỉnh mới bước đầu được quy hoạch để thống nhất quản lý sử dụng. Rừng ngập mặn dần mới được nhận thức đúng vai trò của nó. [25,27]

Những năm gần đây, nhiều tổ chức quốc tế như UNESCO, FFI, JICA đã quan tâm hỗ trợ, phối hợp với các cấp, ngành của tỉnh như hội chữ thập đỏ, hội nông dân, hội phụ nữ, đoàn thanh niên tuyên truyền nâng cao nhận thức cộng đồng và trực tiếp “xấn tay” vào các chương trình, dự án trồng, chăm sóc, bảo vệ rừng ngập mặn tại các địa phương ven bờ Vịnh Hạ Long. Vào các dịp kỷ niệm ngày Đất ngập nước thế giới (2-2) ngày Môi trường thế giới (5-6) hàng năm, các hoạt động ra quân trồng rừng ngập mặn đã được các tổ chức, đoàn thể phát động với sự tham gia của đông đảo đoàn viên, thanh niên, thanh thiếu niên. Những việc làm thiết thực đó đã góp phần đáng kể tác động trực quan đến nhận thức của cộng đồng về ý nghĩa của trồng và bảo vệ rừng ngập mặn. Tuy nhiên, để cho Hạ Long mãi xanh, sạch, đẹp, cần có sự chung tay vào cuộc của cộng đồng nhiều hơn nữa. [4]

Các biện pháp đưa ra trên rất cụ thể và rõ ràng, nó có ý nghĩa thực tiễn rất lớn đối với định hướng phát triển kinh tế - xã hội của địa phương. Trong quá trình nghiên cứu, thực hiện đề tài tác giả xin đề xuất một số biện pháp để bảo vệ:

- Cần tăng cường và nâng cao vai trò của cộng đồng dân cư trong việc bảo vệ, khôi phục hệ sinh thái rừng ngập mặn. Tạo sinh kế thay thế lâu dài cho người

dân như để người dân tham gia vào du lịch sinh thái khu rừng ngập mặn, mở các cửa hàng, nhà nghỉ, buôn bán nhỏ lẻ...

- Hạn chế và xử lý nước thải từ hoạt động khai thác than, xi măng, nhiệt điện, đóng tàu, du lịch, dịch vụ...khu vực ven biển để không làm ô nhiễm nguồn nước vịnh Hạ Long.

- Tiến hành trồng lại RNM tại các khu vực cây ngập mặn đã bị chết, bảo vệ và khôi phục các vùng có nguy cơ bị hủy hoại. Tăng cường sự hợp tác của quốc tế, tuyên truyền giáo dục, nâng cao ý thức của cộng đồng và địa phương.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

Đề tài “Đánh giá hiện trạng hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh, phân tích nguyên nhân biến động và đề xuất biện pháp bảo vệ được tác giả thực hiện và đã đạt được một số kết quả như sau:

1. Hiện trạng hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long:

Số lượng loài thực vật ngập mặn tại khu vực vịnh Hạ Long khoảng 15 loài thuộc 12 họ. Một số loài thực vật ngập mặn chủ yếu xuất hiện vùng ven biển Hạ Long như Sú - *Aegiceras corniculatum*, Vẹt dù - *Bruguiera gymnorrhiza*, Đước vôi - *Rhizophora stylosa*...

Các loài động vật sống trong hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển Hạ Long cũng rất phong phú: khoảng 571 loài thuộc 129 họ, 5 nhóm chính: *Polychaeta* - Giun nhiều tơ, *Mollusca* - thân mềm, *Crustacean* - Giáp xác và *Echinodermata* - Động vật da gai, Hải Miên (Sponge). Ngoài ra còn một số loài hải sản có giá trị như Sá sùng (*Sipunculidae*), Tu hài (*Lutraria rhychaena*), Ngò đen (*Dosinia laminata*), Ngao (*Meretrix meretrix*), Hàu (*Ostrea*), Sò (*Anadara granosa*),...

RNM khu vực ven biển TP Hạ Long phân bố chủ yếu trong vùng vịnh Cửa Lục, trên các bãi triều xã Hùng Thắng, Đại Yên, Tuần Châu, Hoàng Tân, dọc ven biển từ Hạ Long đến Cẩm Phả, Cửa Ông và rải rác ven bờ với các loại cây chủ yếu như: Mắm, Sú, Vạng Hói, Vẹt Dù, Trang, Bần Chua, Cóc Kèn,...Trong đó, Sú chiếm tới 65% tổng diện tích.

2. Nguyên nhân gây biến động, mức độ suy thoái và khả năng tự phục hồi của hệ sinh thái rừng ngập mặn:

Tác giả xin đưa ra 5 nguyên nhân chính gây suy thoái hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển TP Hạ Long: Chuyển đổi mục đích sử dụng đất (dự án khu đô thị lấn biển, nuôi trồng thủy sản...); ô nhiễm môi trường (nước thải, chất thải rắn, khí thải...); khai thác và đánh bắt quá mức (chặt làm củi đun, đánh bắt hải sản...); biến đổi khí hậu (bão, lũ lụt, sóng thần, nước biển dâng...); phát triển kinh tế - xã hội

(công nghiệp, nông nghiệp, du lịch,...). Trong đó hai yếu tố là chuyển đổi mục đích sử dụng đất và ô nhiễm môi trường gây suy thoái nhiều nhất.

Mức độ suy thoái của hệ sinh thái RNM Hạ Long là cấp 2 thuộc loại suy thoái trung bình, với mỗi vùng nhỏ khác nhau của khu vực thì mức độ suy thoái cũng khác nhau ví dụ: khu vịnh Cửa Lục không suy thoái, khu ven bờ Bãi Cháy, Hòn Gai suy thoái khá nặng.

Mức độ suy giảm của RNM Hạ Long sẽ giảm mạnh sau năm 2015 cụ thể như sau: đến năm 2015 tốc độ mất rừng sẽ đạt khoảng 2%/năm, đến năm 2020 tốc độ mất rừng sẽ suy giảm chỉ ở mức 1%/năm, từ năm 2020 – 2030 tốc độ suy giảm khoảng 1%/năm. Tuy nhiên vẫn có khả năng phục hồi của hệ sinh thái rừng ngập mặn khu ven biển Hạ Long nếu không có hoạt động gây hại từ con người.

3. Biện pháp bảo vệ, phát triển bền vững hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển thành phố Hạ Long:

Tác giả đề xuất một số biện pháp chính để cải tạo, phục hồi hệ sinh thái rừng ngập mặn theo hướng phát triển bền vững như sau:

- Cần có những văn bản, nghị định quy định về việc quản lý, bảo vệ hệ sinh thái rừng ngập mặn của các Bộ, Ngành có liên quan.

- Tăng cường sự tham gia của cộng đồng trong việc gìn giữ và phục hồi rừng ngập mặn như các dự án trồng rừng, tuyên truyền, giáo dục về ý nghĩa và vai trò của RNM đối với cộng đồng dân cư nơi có rừng ngập mặn sinh sống.

- Có các biện pháp quy hoạch, sử dụng, khai thác hợp lý và bền vững đối với hệ sinh thái rừng ngập mặn. Ngăn chặn và kiểm tra, xử lý các hoạt động gây ô nhiễm nguồn nước biển ven bờ nơi có hệ sinh thái RNM.

- Lồng ghép hệ sinh thái trong quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch môi trường để đánh giá sự phù hợp hài hòa giữa lợi ích kinh tế, phúc lợi xã hội, môi trường bền vững.

2. Kiến nghị

Do điều kiện và thời gian còn hạn chế, đề tài mới chỉ mới nghiên cứu được những nội dung trên. Để tiếp tục hoàn thiện những nội dung này đồng thời mở rộng

các nội dung nghiên cứu đánh giá toàn diện, hệ thống hơn các vấn đề nhằm đề xuất được các giải pháp quản lý và sử dụng bền vững tài nguyên biển, cụ thể:

Tiếp tục xây dựng hoàn thiện hệ thống thể chế chính sách quản lý đa dạng sinh học nói chung và đa dạng sinh học HST RNM từ Trung ương đến địa phương.

Tiếp tục xây dựng, cập nhật và hoàn thiện hệ thống các bản đồ theo các tỷ lệ phù hợp đảm bảo phục vụ công tác quản lý nhà nước bao gồm: bản đồ hiện trạng, bản đồ mức độ suy thoái tại các vùng ven biển.

Cập nhật, duy trì, phát triển và có cơ chế quản lý, chia sẻ thông tin, dữ liệu hiện trạng đa dạng sinh học hệ sinh thái RNM hỗ trợ công tác quản lý nhà nước về đa dạng sinh học đồng thời tích hợp các hệ thống thông tin, dữ liệu về tài nguyên và môi trường hiện nay.

Cần đầu tư nghiên cứu, xây dựng hệ thống quan trắc đa dạng sinh học hệ sinh thái RNM tiếp tục cập nhật, bổ sung, hoàn thiện cơ sở dữ liệu HST RNM.

Tiếp tục nghiên cứu, khảo sát định kỳ 5 năm hoặc 10 năm để xác định sự biến động của hệ sinh thái RNM đồng thời tiếp tục phân tích các nguyên nhân tự nhiên, các nguyên nhân từ các hoạt động kinh tế - xã hội gây suy thoái, tổn thương hệ sinh thái đồng thời đề xuất các giải pháp khả thi trong điều kiện hiện nay. Trên cơ sở các giải pháp đề ra, một số các giải pháp chính sách cũng như kỹ thuật cần được văn bản hóa chính thức phục vụ công tác quản lý.

Hàng năm có thống kê đầy đủ về số lượng, chất lượng, mức độ tăng trưởng...của các thành phần loài trong HST để dần hình thành hệ thống cơ sở dữ liệu nền phục vụ công tác quản lý.

Nghiên cứu áp dụng thử nghiệm và nhân rộng các giải pháp kỹ thuật phục hồi HST RNM. Huy động sự tham gia của các bên đặc biệt là cộng đồng dân cư địa phương trong công tác bảo tồn, phục hồi và phát triển HST RNM theo hình thức bảo tồn nguyên vị. Huy động sự tham gia của các bên liên quan (các doanh nghiệp, tổ chức nghiên cứu...) trong việc bảo tồn và khai thác các giá trị tiềm năng của RNM theo hướng phát triển bền vững. Nghiên cứu cơ chế tài chính, tác động của biến đổi khí hậu đến HST RNM.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng việt:

1. Ban Quản lý vịnh Hạ Long (2010), *Báo cáo hiện trạng hệ sinh thái bãi triều, rừng ngập mặn khu vực vịnh Hạ Long năm 2010*.
2. Ban Quản lý vịnh Hạ Long (2013), *Báo cáo hiện trạng hệ sinh thái bãi triều, rừng ngập mặn khu vực vịnh Hạ Long – Bái Tử Long và vùng phụ cận năm 2013*.
3. Ban Quản lý Vịnh Hạ Long và Trung tâm dự báo Khí tượng Thủy văn Quảng Ninh (2010), *Đặc điểm khí tượng hải văn Vịnh Hạ Long*, NXB Thế giới, Hạ Long.
4. Báo Quảng Ninh (2013), *Vai trò của rừng ngập mặn đối với môi trường Hạ Long*, BaoQuangNinh, <http://baoquangninh.com.vn/xa-hoi/201308/vai-tro-cua-rung-ngap-man-doi-voi-moi-truong-ha-long-2204896/> (18/08/2013).
5. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2007), *Rừng ngập mặn ở thành phố Hạ Long đang bị tàn phá nghiêm trọng*, Bộ Tài nguyên và Môi trường, <http://www.monre.gov.vn/v35/default.aspx?tabid=428&cateID=24&id=30618&code=TTGIP30618> (09/08/2007).
6. Nguyễn Văn Chung, Nguyễn Xuân Dục, Phạm Đình Trọng, Nguyễn Huy Yết (1980), *Động vật đáy ở vùng biển Quảng Ninh – Hải Phòng*, tuyển tập nghiên cứu biển tập 2, phần 1, Nha Trang.
7. Cục bảo tồn đa dạng sinh học (2011), *Dự án điều tra, đánh giá, dự báo mức độ tổn thất, suy thoái và khả năng chống chịu, phục hồi của hệ sinh thái rạn san hô, thảm cỏ biển và rừng ngập mặn ở vùng biển và ven biển Việt Nam; Đề xuất các giải pháp bảo vệ theo hướng phát triển bền vững*, Dự án điều tra, đánh giá mức độ tổn thương tài nguyên – môi trường, khí tượng thủy văn biển Việt Nam; dự báo thiên tai, ô nhiễm môi trường tại các vùng biển.
8. Nguyễn Xuân Dục (1990), *Nghiên cứu khu hệ động vật thân mềm (Mollusca) vùng biển ven bờ Quảng Ninh – Hải Phòng*.

9. Phan Hồng Dũng (2003), *Vai trò và chức năng sinh học của một số hệ sinh thái biển (rừng ngập mặn, cỏ biển và rạn san hô) các biện pháp bảo vệ và phục hồi*, Kỷ yếu hội thảo đa dạng sinh học khu di sản thiên nhiên thế giới vịnh Hạ Long.

10. Đại Dương (2013), *Tìm hiểu về hệ sinh thái vùng triều và rừng ngập mặn*, Baoquangninh, <http://baoquangninh.com.vn/du-lich/201301/Tim-hieu-ve-he-sinh-thai-vung-trieu-va-rung-ngap-man-2187110/> (13/1/2013).

11. Lưu Thị Thu Giang, Trương Quang Học (2011), *rừng ngập mặn và khả năng ứng dụng REDD+ tại Việt Nam*, Đất ngập nước biến đổi khí hậu, Kỷ yếu hội thảo khoa học Quốc gia. NXB Khoa học và Kỹ thuật).

12. Nguyễn Đăng Hải, Trần Thị Liên, Trần Thị Bảo Thuyên (2011), *Chính sách của Nhà nước trong việc quản lý và phục hồi rừng ngập mặn nhằm thích ứng với biến đổi khí hậu Việt Nam*, Đất ngập nước biến đổi khí hậu, Kỷ yếu hội thảo Quốc gia. NXB Khoa học & Kỹ thuật).

13. Nguyễn Tiên Hiệp, Phan Kế Lộc, Phạm Văn Thế (2003), *Đa dạng thực vật ở khu vực Di sản Thiên nhiên Thế giới Vịnh Hạ Long*.

14. Phan Nguyên Hồng (2004), *HST RNM vùng ven biển ĐBSH*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

15. Phan Nguyên Hồng (Chủ biên), Trần Văn Ba, Viên Ngọc Nam, Hoàng Thị Sản, Vũ Trung Tạng, Lê Thị Trễ, Nguyễn Hoàng Trí, Mai Sỹ Tuấn, Lê Xuân Tuấn, (1999), *Rừng ngập mặn Việt Nam*. NXB Nông nghiệp.

16. Phan Nguyên Hồng (Chủ biên), Trần Văn Ba, Hoàng Thị Sản, Lê Thị Trễ, Nguyễn Hoàng Trí, Mai Sỹ Tuấn, Lê Xuân Tuấn (1997), *Vai Trò của Rừng ngập mặn Việt Nam – Kỹ thuật trồng và chăm sóc*. NXB Nông nghiệp.

17. Lăng Văn Kèn (2007), *Những kết quả bước đầu về nghiên cứu các hệ sinh thái Vịnh Hạ Long*.

18. Liên hiệp các Hội Unesco Việt Nam (2010), *Rừng ngập mặn đang biến mất nhanh chóng*, UnescoVietNam, http://unescovietnam.vn/vnf/index.php?option=com_content&view=article&id=505

(24/9/2010).

19. Đỗ Văn Nhượng (2004), *Biến đổi khí hậu và tác động đến động vật đáy trong hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển*.

20. Sở Tài nguyên và Môi trường Quảng Ninh (2010), *Báo cáo Hiện trạng môi trường tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2006 – 2010*.

21. Sở Tài nguyên và Môi trường Quảng Ninh (2010), *Quy hoạch sử dụng đất đai đến năm 2020 và kết quả tổng kiểm kê, kiểm tra đất đai tỉnh Quảng Ninh*.

22. Sở Tài nguyên và Môi trường Quảng Ninh (2013), *Quy hoạch môi trường tỉnh Quảng Ninh đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030*.

23. Đỗ Công Thung (2003), *Động vật không xương sống đáy Vịnh Hạ Long*.

24. Trung tâm Nghiên cứu hệ sinh thái rừng ngập mặn (2008), *hướng dẫn kỹ thuật trồng rừng ngập mặn Hạ Long*.

25. Nguyễn Quốc Trường (2010), *Tình hình quản lý và phát triển rừng ngập mặn tại xã Đông Rui, huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh*.

26. Mai Sĩ Tuấn (2010), *Hệ thực vật rừng ngập mặn khu vực cửa sông Ba Chẽ, huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh*.

27. Trần Thái Tuấn (2010), *Hiệu quả chương trình trồng rừng ngập mặn và phòng ngừa thảm họa ở Quảng Ninh*. Tuyển tập Hội thảo Quốc gia: Phục hồi và quản lý hệ sinh thái rừng ngập mặn trong bối cảnh Biến đổi khí hậu.

28. Ủy ban nhân dân thành phố Hạ Long (2010), *Báo cáo tình hình kinh tế xã hội thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh*.

29. Viện Tài nguyên và Môi trường biển (2008), *Điều tra nghiên cứu đa dạng sinh học vịnh Hạ Long nhằm phát huy giá trị đa dạng của di sản*.

30. Mai Đình Yên (1985), *Về Thành phần loài cá và sự phân bố của chúng ở các vùng có rừng ngập mặn dọc ven biển Việt Nam*.

31. Mai Đình Yên, Phan Kế Lộc, Nguyễn Quang Mỹ (1993), *Kiểm kê và nghiên cứu về đa dạng sinh học của vùng sinh thái Đông Bắc Việt Nam*. Dự án tài trợ của tổ chức hợp tác văn hóa và kỹ thuật ACCT.

Tiếng Anh

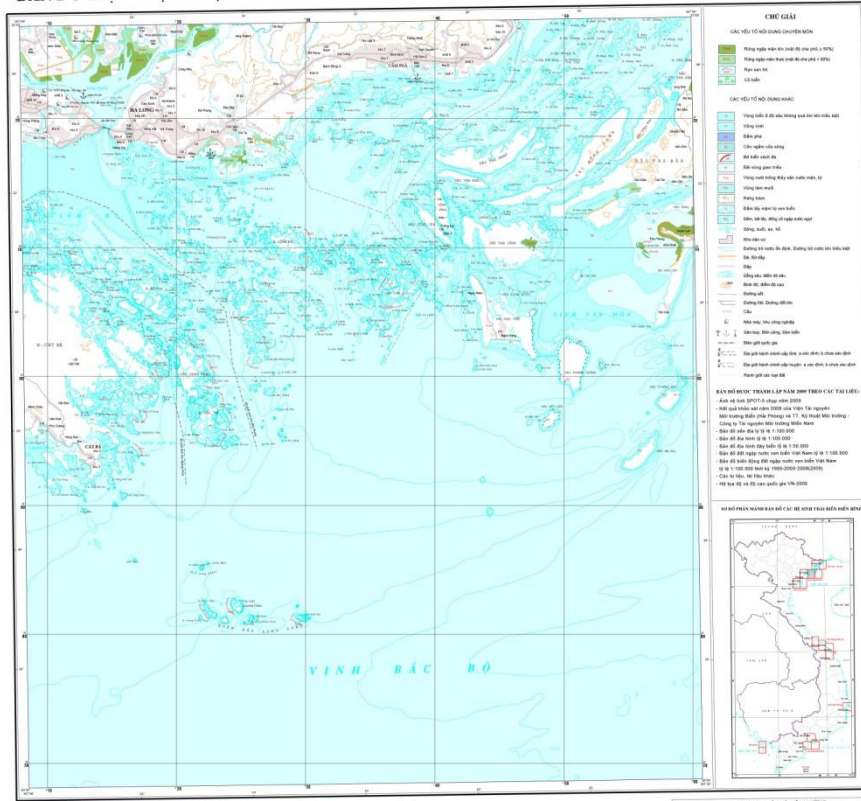
32. Phan Nguyên Hồng (1993), *Mangroves of Viet Nam*, IUCN Wetlands Programme.
33. Luc Hens, Eddy Nierynck, Tran Van Y, Nguyen Hanh Quyen, Le Thi Thu Hien and Le Duc An (1998), *Land cover changes in the extended Ha Long City area, North-eastern Viet Nam during the period 1988 – 1998*.
34. Mai Đình Yên (1992), *Fish composition and their distribution in mangrove areas along the coast of Viet Nam*. In Scientific of National project on the Biodiversity and Genetic Resource of Mangrove Ecosystem in Viet Nam.

PHỤ LỤC

1. Bản đồ hiện trạng hệ sinh thái biển điển hình vịnh Hạ Long – Cát Bà năm 2009 (mảnh 1).
2. Bản đồ hiện trạng hệ sinh thái biển điển hình vịnh Hạ Long – Cát Bà năm 2011 (mảnh 2)
3. Bản đồ hiện trạng hệ sinh thái biển điển hình (khu vực vịnh Bắc Bộ) năm 2011.
4. Bản đồ mức độ suy thoái hệ sinh thái biển điển hình vịnh Hạ Long – Cát Bà thời kỳ 1995 – 2000 – 2010 (2 mảnh).
5. Bản đồ mức độ suy thoái hệ sinh thái biển điển hình (khu vực vịnh Bắc Bộ) năm 2011.
6. Sơ đồ dự báo mức độ suy thoái hệ sinh thái biển điển hình vịnh Hạ Long – Cát Bà giai đoạn 2015 – 2020 – 2030 (2 mảnh).
7. Sơ đồ dự báo mức độ suy thoái hệ sinh thái biển điển hình (khu vực vịnh Bắc Bộ) giai đoạn 2015 – 2020 – 2030.

BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG HỆ SINH THÁI BIỂN ĐIỆN HÌNH VINH HẠ LONG - CÁT BÀ NĂM 2009

MẢNH 1



TỶ LỆ 1:100 000
1 cm bằng 1000 m trên biển

HỒ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
TỈNH CỤC MÔI TRƯỜNG

Đã được cấp giấy chứng nhận đủ tư cách thành phố chuyên ngành môi trường biển và ven biển năm 2005 theo Quyết định số 12/2005/QĐ-TT> của Thủ tướng Chính phủ và Quyết định số 12/2005/QĐ-TT> của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập Ủy ban chuyên ngành môi trường biển và ven biển.

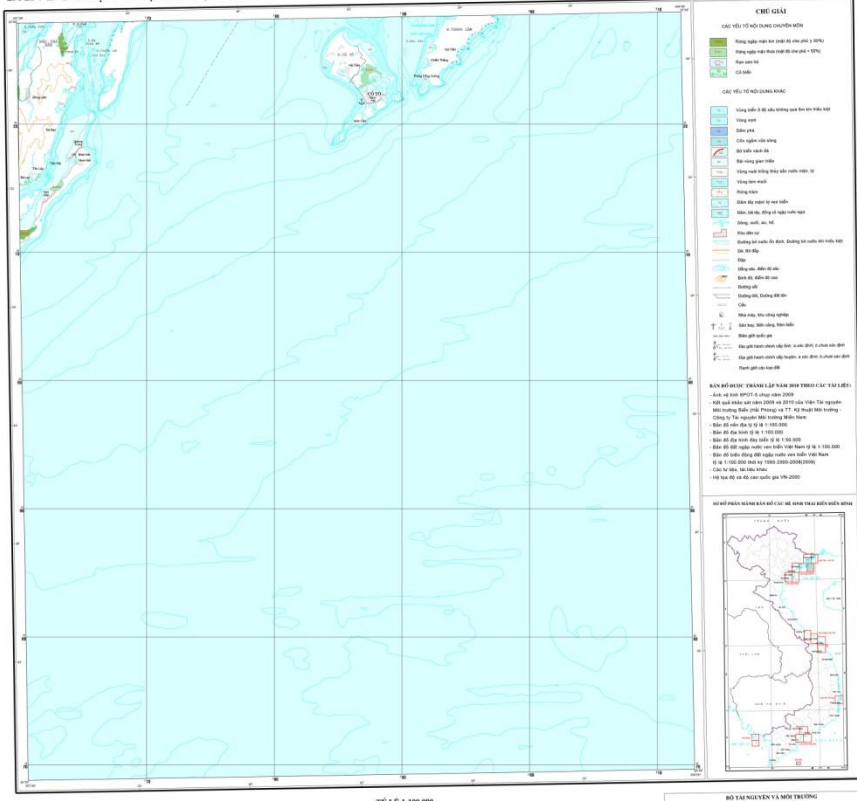
Người thành lập: Ủy ban
Chủ tịch: TS. Nguyễn Xuân Cường
Phụ trách: TS. Nguyễn Xuân Cường

Đơn vị thực hiện: Ủy ban chuyên ngành môi trường biển và ven biển
TỔNG CỤC MÔI TRƯỜNG

Đơn vị phối hợp: Ủy ban chuyên ngành môi trường biển và ven biển
TỔNG CỤC MÔI TRƯỜNG

BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG HỆ SINH THÁI BIỂN ĐIỆN HÌNH VINH HẠ LONG - CÁT BÀ NĂM 2011

MẢNH 2



TỶ LỆ 1:100 000
1 cm bằng 1000 m trên biển

HỒ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
TỈNH CỤC MÔI TRƯỜNG

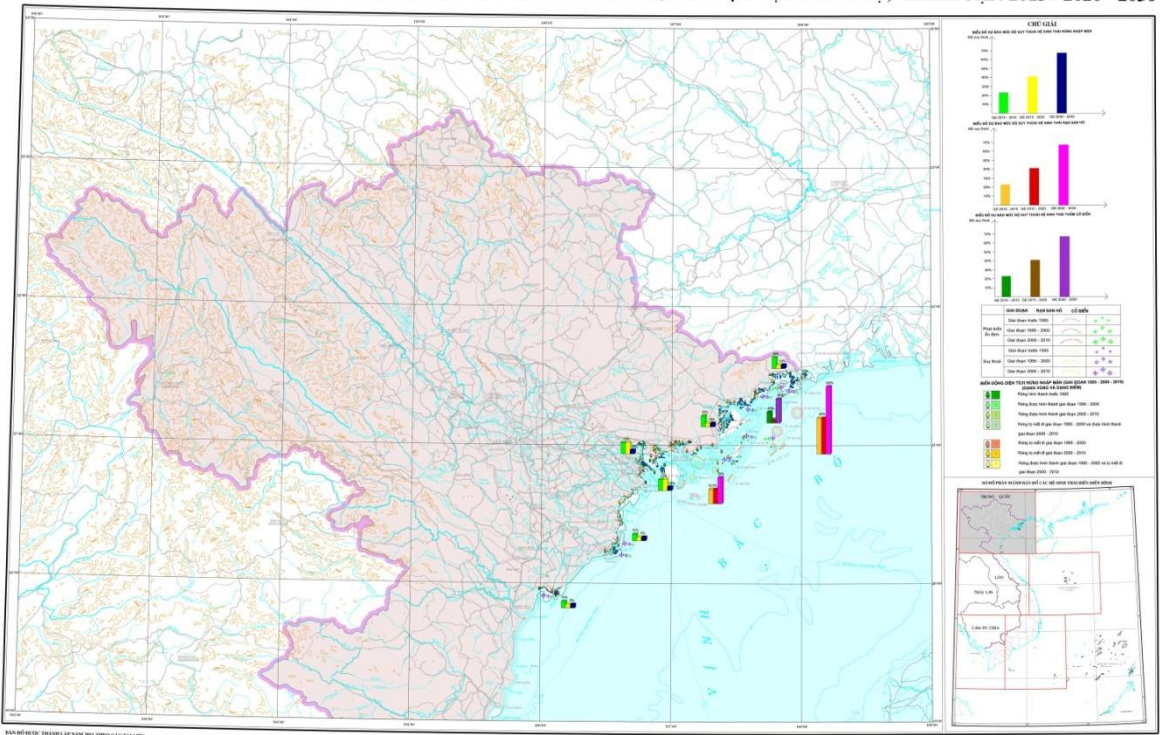
Đã được cấp giấy chứng nhận đủ tư cách thành phố chuyên ngành môi trường biển và ven biển năm 2005 theo Quyết định số 12/2005/QĐ-TT> của Thủ tướng Chính phủ và Quyết định số 12/2005/QĐ-TT> của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập Ủy ban chuyên ngành môi trường biển và ven biển.

Người thành lập: Ủy ban
Chủ tịch: TS. Nguyễn Xuân Cường
Phụ trách: TS. Nguyễn Xuân Cường

Đơn vị thực hiện: Ủy ban chuyên ngành môi trường biển và ven biển
TỔNG CỤC MÔI TRƯỜNG

Đơn vị phối hợp: Ủy ban chuyên ngành môi trường biển và ven biển
TỔNG CỤC MÔI TRƯỜNG

SƠ ĐỒ DỰ BÁO MỨC ĐỘ SUY THOÁI HỆ SINH THÁI BIỂN ĐIỂN HÌNH (KHU VỰC VỊNH BẮC BỘ) GIAI ĐOẠN 2015 - 2020 - 2030



CHỮ GIẢI

Mức độ suy thoái hệ sinh thái biển điển hình (theo năm)

Mức độ suy thoái hệ sinh thái biển điển hình (theo năm)

Mức độ suy thoái hệ sinh thái biển điển hình (theo năm)

CHỮ GIẢI

Loại suy thoái	Màu sắc	Biểu tượng
Suy thoái vùng triều	Đỏ	□
Suy thoái vùng nước nông	Chanh	□
Suy thoái vùng nước sâu	Đen	□
Suy thoái vùng đáy biển	Đỏ	□
Suy thoái vùng nước tầng mặt	Chanh	□
Suy thoái vùng nước tầng đáy	Đen	□

CHỮ GIẢI

Loại suy thoái	Màu sắc	Biểu tượng
Suy thoái vùng triều	Đỏ	□
Suy thoái vùng nước nông	Chanh	□
Suy thoái vùng nước sâu	Đen	□
Suy thoái vùng đáy biển	Đỏ	□
Suy thoái vùng nước tầng mặt	Chanh	□
Suy thoái vùng nước tầng đáy	Đen	□

TỶ LỆ 1 : 1.000.000

Kilômét

ĐƠN VỊ THỰC HIỆN VÀ MỜI TRƯNG

TỔNG CỤC MÔI TRƯỜNG

Đơn vị thực hiện: Cục Bảo Vệ Môi Trường Biển

Đơn vị mời thầu: Công ty TNHH Công Nghệ Môi Trường Việt Nam

Địa chỉ: Số 10 Đường Nguyễn Huệ, Quận 1, TP. Hồ Chí Minh

Điện thoại: 028.3912.1234

Website: www.vietnamenv.com