

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG THÍCH ỨNG CỦA HỆ SINH THÁI RỪNG NGẬP MẶN VÙNG VEN BIỂN DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA NƯỚC BIỂN DÂNG NGHIÊN CỨU Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

Nguyễn Thị Kim Cúc¹,
Trần Văn Đạt²

Tóm tắt: Bảo tồn và phát triển bền vững hệ sinh thái rừng ngập mặn đã và đang được coi như một trong những biện pháp nhằm thích ứng với những hệ quả của biến đổi khí hậu. Hệ sinh thái rừng ngập mặn cũng chịu những ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp từ biến đổi khí hậu và ngược lại. Trước những tác động qua lại đó, hệ sinh thái rừng ngập mặn có thể phát triển và tồn tại trên đúng một vị trí nếu tốc độ bồi lắng trầm tích (nâng cao thể nền) của khu vực tương ứng với mực nước biển dâng. Ngoài ra, hệ sinh thái này cũng có thể lấn biển nếu tốc độ bồi lắng lớn hơn mức nước biển dâng; ngược lại rừng ngập mặn sẽ tiến sâu vào đất liền nếu không có hệ thống công trình (đê biển ...) ngăn cản hoặc dẫn đến suy thoái. (1) Những nghiên cứu ở ven biển đồng bằng sông Hồng cho thấy tốc độ bồi lắng nhìn chung tương đối cao nhưng không đồng đều trên toàn vùng. Hơn nữa, những nghiên cứu trước đây cũng chỉ ra rằng, tốc độ bồi lắng của vùng chịu nhiều tác động không chỉ của thiên nhiên mà cả của các hoạt động của con người. (2) Kết quả nghiên cứu về mực nước biển dâng (MONRE, 2010) cho thấy vùng biển Bắc bộ có mực nước biển dâng cao hơn 0,16-0,20 cm/năm so với mực trung bình của cả nước. (3) Một thực tế rất rõ ràng là hầu hết hệ thống đê biển vùng ven biển miền bắc đã và đang được kiên cố hóa và nâng cấp. Tổng hợp và phân tích 3 yếu tố trên có thể thấy hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển đồng bằng sông Hồng có nguy cơ đối mặt với suy thoái trước ảnh hưởng của nước biển dâng do biến đổi khí hậu.

Từ khóa: Rừng ngập mặn, rừng trồng, biến đổi khí hậu, nước biển dâng, thích ứng

1. MỞ ĐẦU

Biến đổi khí hậu trong thời gian vừa qua đã gây ra nhiều tổn thất to lớn về người, tài sản và tài nguyên thiên nhiên, hủy hoại môi trường. Các thiên tai như bão, siêu bão, triều cường, lũ lụt, hạn hán ngày càng xảy ra nhiều hơn, với mức độ ảnh hưởng nghiêm trọng hơn. Những tác động do biến đổi khí hậu nói chung và do mực nước biển dâng nói riêng được cho là đã và sẽ có những tác động mạnh mẽ đến nhiều vùng ven biển trên thế giới. Rừng ngập mặn (RNM) là một trong những hệ sinh thái thường được nhắc đến khi bàn về biện pháp, kế hoạch ứng phó với biến đổi khí hậu. Tuy có vai trò rõ nét trong ứng phó nhưng chính hệ sinh thái (HST) rừng ngập mặn cũng chịu nhiều tác động và bị ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu. Trong nghiên cứu này,

nhóm tác giả muốn bàn về khả năng thích ứng của hệ sinh thái rừng ngập mặn dưới tác động của nước biển dâng do biến đổi khí hậu và đi sâu vào hệ sinh thái RNM ở đồng bằng sông Hồng.

2. VẤN ĐỀ: BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU, MỰC NƯỚC BIỂN DÂNG VÀ CÁC HIỆN TƯỢNG THỜI TIẾT CỰC ĐOAN

2.1. Biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng

Mực nước biển dâng là kết quả của tổ hợp nhiều yếu tố, bao gồm sự giãn nở nhiệt của đại dương, sự tan chảy của băng ở Greenland và Nam Cực, và dòng chảy vào vùng biển từ sông băng tan chảy trên mặt đất. Khi lượng bức xạ tăng lên, gây ra bầu không khí ấm áp, đại dương hấp thụ hơn 80% lượng nhiệt bổ sung vào hệ thống khí hậu, làm cho nước bị giãn nở (UNEP, 2007). Giãn nở nhiệt này chiếm từ 0,30 và 0,54 mm trong mực nước biển tăng trung bình hàng năm từ năm 1961 đến 2003. Nhiệt độ không khí

¹. Khoa kỹ thuật tài nguyên nước - ĐHTL

². Viện Kinh tế và quản lý thủy lợi

trung bình cao hơn góp phần vào sự tan chảy của các tảng băng của Greenland, Nam Cực và sông băng tại các lục địa khác, kết quả là thêm nước chảy vào biển. Sự tan chảy của các sông băng và các núi băng góp một lượng lớn nhất làm mực nước biển tăng ước tính 0,32-0,68 mm mỗi năm (Lemke và cs., 2007).

Các yếu tố khác, chẳng hạn như sụt lún đất, có thể ảnh hưởng đến lượng nước biển dâng xảy ra tại các địa điểm cụ thể. Ví dụ, mực nước biển miền Bắc Ấn Độ Dương cho thấy một xu hướng ngày càng tăng tuyến tính 0,31 mm mỗi năm từ năm 1958 đến 2000 (Keith R. Thompson và cs., 2007).

Trong năm 2007, Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC) ước tính rằng, biến đổi khí hậu sẽ làm mực nước biển toàn cầu năm 2100 tăng từ 0,6 m trở lên. Ước tính mới hơn cho thấy rằng, nước biển toàn cầu dâng cao do biến đổi khí hậu sẽ lên 1 mét hoặc nhiều hơn vào năm 2100. Các nguồn tin gần đây nhất chỉ ra rằng, tăng trung bình toàn cầu hiện nay của nước biển đã đạt đến 3,1 mm mỗi năm (Wouters và cs., 2008).

Báo cáo Đánh giá lần thứ tư của IPCC dự đoán, biến đổi khí hậu sẽ làm gia tăng các hiện tượng thời tiết cực đoan như bão và các hiện tượng liên quan đến bão.

2.2. Độ mặn nước và mực nước biển dâng

Tác động của mực nước biển dâng dần dần vượt quá diện tích đất ngập lụt ven biển, nước mặn đã xâm nhập sâu vào vùng nước ngọt trong sông và nguồn nước ngầm. Những hiện tượng này được tăng cường dưới tác động của những cơn bão, đặc biệt là khi bão kết hợp với triều cường. Khi mực nước biển tăng lên, nước mặn sẽ xâm nhập trực tiếp vào sông. Hiện tượng xâm nhập mặn này không chỉ là hậu quả của nước biển dâng, mà còn là cộng hưởng từ những thay đổi lưu lượng xả trong sông. Thay đổi lưu lượng nước ở các con sông một phần là kết quả của biến đổi khí hậu (ví dụ, nước mặn bắt đầu xâm nhập vào nội địa trong những tháng mùa khô khi dòng chảy của nước trong sông bị sụt giảm). Mực nước biển tăng cũng sẽ gia tăng áp lực lên

tầng ngậm nước dẫn đến nước trong tầng này bị nhiễm mặn (aquifers) (Islam, 2004). Tương tự như vậy, nước biển dâng làm tăng nguy cơ xuất hiện sóng cao hơn và mạnh hơn trong các đợt triều cường, bão lũ và cũng tăng nguy cơ những cơn sóng và nước mặn lấn sâu hơn vào đất liền theo dòng nước mặt.

2.3. Tác động của mực nước biển dâng trên các hệ sinh thái tự nhiên

Xâm nhập mặn từ nước biển dâng sẽ làm suy giảm chất lượng nước ở các sông (đặc biệt là đoạn cửa sông), hồ, ao và mạch nước ngầm ở các quốc gia khác nhau trong khu vực. Suy thoái này sẽ lần lượt dẫn đến căng thẳng về nguồn nước uống hiện có. Đây là vấn đề đã và đang có những ảnh hưởng nhất định tại nhiều nước như Bangladesh, Ấn Độ và Sri Lanka với mức độ khác nhau. Nước biển dâng cũng sẽ làm trầm trọng thêm tác động của chất lượng nước của các cơn bão và triều cường, có thể làm các nguồn ô nhiễm phát tán ra ngoài. Trong thực tế, những hiện tượng thời tiết cực đoan có thể làm giảm chất lượng nước, ví dụ như, hơn 6.000 ao bị nhiễm mặn từ cơn bão Sidr năm 2007 ở Bangladesh. Ô nhiễm có thể dẫn đến nguy cơ lan truyền các bệnh có mầm mống trong môi trường nước, chẳng hạn như bệnh tả và bệnh ngoài da. Mực nước biển dâng cũng xuất hiện rủi ro lớn hơn, chẳng hạn như làm cho sản lượng nông nghiệp giảm xuống, làm ảnh hưởng đến đời sống cư dân sống dọc theo vùng ven biển.

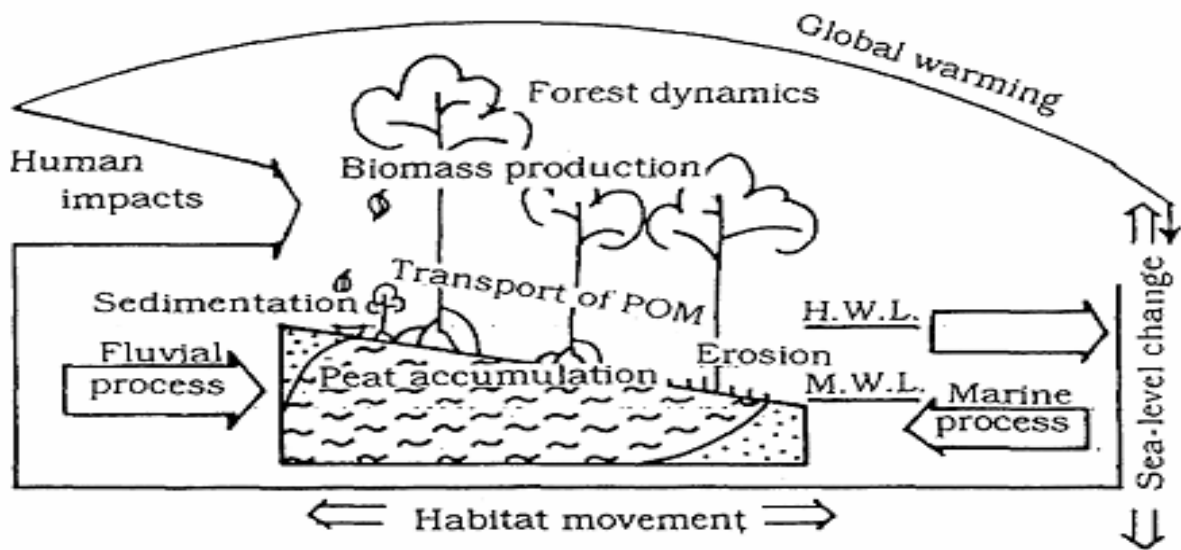
Ngoài việc làm ảnh hưởng đến chất lượng nước để uống và canh tác, các tác động của khí hậu đến nhiệt độ nước bề mặt, nước biển dâng và xâm nhập mặn mạnh mẽ có thể gây hại cho hệ sinh thái thủy vực trong vùng, tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của hiện tượng tảo nở hoa và hiện tượng phú dưỡng, có thể tác động tiêu cực đến các loài nhạy cảm.

2.4. Tác động của biến đổi khí hậu đối với hệ sinh thái rừng ngập mặn

Rừng ngập mặn phát triển ở giữa mực nước biển trung bình (MWL) và mực nước cao

(HWL). Nghiên cứu địa chất của tác giả Miyagi (1998) chỉ ra rằng, môi trường sống tại rừng ngập mặn thay đổi hay không tùy vào tốc độ biến đổi của mực nước biển (SLR). Khi tốc độ của SLR lớn hơn giới hạn của tốc độ tích tụ than bùn, rừng ngập mặn sẽ bị nhấn chìm trong nước biển và sẽ chết. Tích tụ than bùn là một quá trình kết hợp của nguồn vật chất và các phản ứng sinh học (Hình 2.1). Trường hợp của rừng ngập mặn thấp như ở đảo Bermuda là một bằng

chứng về rừng ngập mặn không thay đổi do mực nước biển dâng chậm tương đương với tốc độ tích lũy than bùn trong hệ sinh thái đó. Rừng ngập mặn ở đó có tốc độ nâng cao thể nền 8,5-10,6 cm/100 năm, trong khi từ năm 4.000 đến năm 1.000 trước Công nguyên, mực nước biển ở khu vực này tăng khoảng 6 cm/100 năm. Thực tế là, rừng ngập mặn này đã tồn tại trên cùng một vị trí mà nó có từ năm 4.000 đến năm 1.000 trước Công nguyên (Ellison, 1993).



Global warming: Trái đất nóng lên
 Human impacts: Tác động của con người
 Forest dynamics: Động lực rừng
 Biomass production: Sinh khối
 Sedimentation: Trầm tích
 Fluvial process: Quá trình trong sông
 Marine process: Quá trình ngoài biển

Transport of POM: Vận chuyển than bùn của RNM
 Peat accumulation: Tích lũy than bùn
 Erosion: Xói lở
 HWL: Mực nước cao
 MWL: Mực nước trung bình
 Sea level change: Thay đổi mực nước biển
 Habitat movement: Dịch chuyển nơi sống

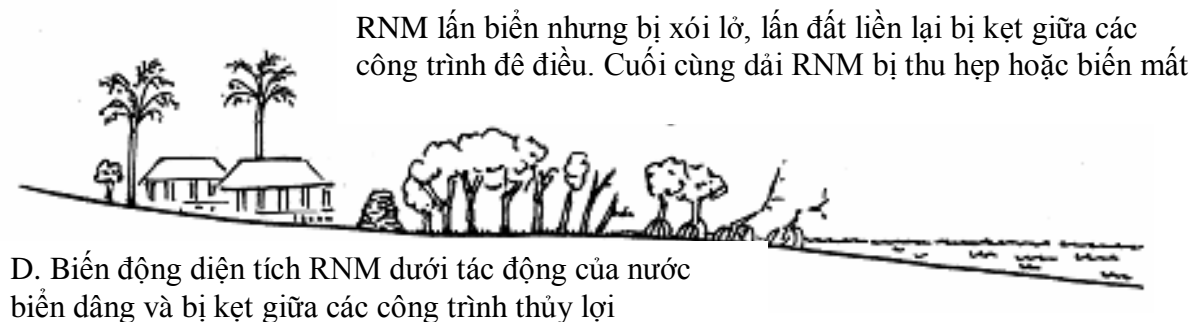
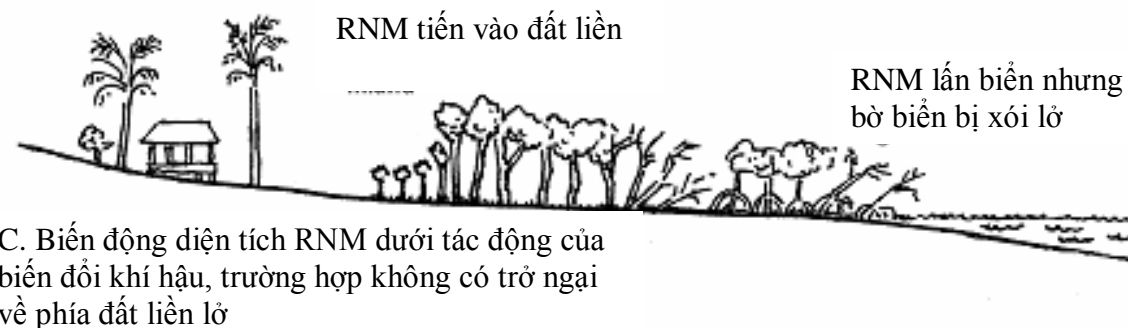
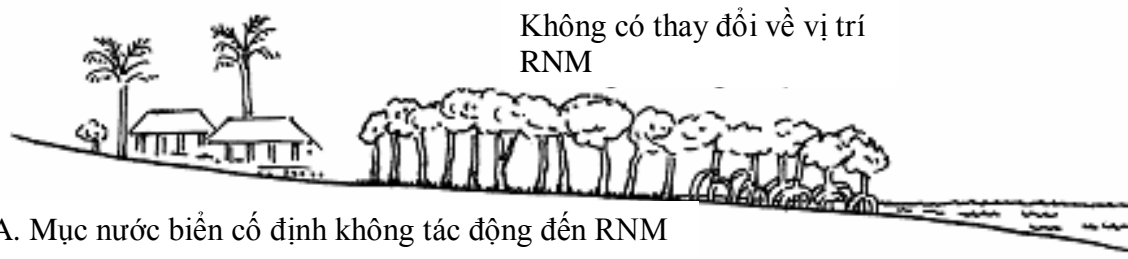
Hình 2.1. Các hiện tượng liên quan và quá trình tích lũy than bùn (Miyagi, 1998)

Massel và cs. (1999), đã quan trắc quá trình suy giảm sóng tại các khu rừng ngập mặn tương ứng như đảo Iriomote. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, càng đi sâu vào bờ, khi mặt đất cao lên, thì năng lượng sóng sẽ bị triệt tiêu dần bởi thân, rễ và tán cây ngập mặn. Tương tự như hiệu ứng suy giảm năng lượng sóng, quá trình lắng đọng trầm tích không bị tác động dưới điều kiện thời tiết bình thường. Nhưng trong điều kiện thời tiết cực đoan như bão, lũ, gió, kèm theo triều cường, làm nước biển dâng lên, sẽ làm phân tán trầm

tích của rừng ngập mặn đã tích lũy được trong những giai đoạn thời tiết ổn định.

2.5. Nước biển dâng và phản ứng của rừng ngập mặn

Trong nghiên cứu của mình, Gilman và cs. (2007) đã nghiên cứu, đánh giá phản hồi của hệ sinh thái rừng ngập mặn ở American Samoa đối với các kịch bản nước biển dâng và mô phỏng lại vị trí đường bờ biển trong giai đoạn gần đây. Kết quả, họ đã đưa ra 4 kịch bản phản hồi của rừng ngập mặn trước tác động của nước biển dâng (Hình 2.2).



Hình 2.2. Bốn kịch bản phản ứng của rừng ngập mặn trước tác động của nước biển dâng (Gilman và cs., 2007)

(a) *Không có sự thay đổi tương đối trong mực nước biển:* Khi mực nước biển không ảnh hưởng tới bề mặt rừng ngập mặn, thì tính chất của nền đáy, độ mặn, tần số, thời gian của ngập và các yếu tố khác sẽ quyết định quần xã cây ngập mặn đó có thể tồn tại liên tục và mép dưới của rừng ngập mặn sẽ vẫn ở cùng một vị trí

(Hình 2.2A) (Blasco, 1996; Alleng, 1998; Ellison, 2000).

(b) *Mực nước biển giảm đi:* Khi mực nước biển bị giảm tương đối so với bề mặt rừng ngập mặn, nó khiến rừng ngập mặn di chuyển ra phía biển (Hình 2.2B). Điều này đã được quan sát thấy ở Fiji (Nunn, 2000) và có thể giải thích cho

hiện tượng RNM quan sát được ở Florida (Snedaker và cs., 1994). Rừng ngập mặn cũng có thể mở rộng sang hai bên, làm dịch chuyển các môi trường sống ven biển khác đến các khu vực tiếp giáp với rừng ngập mặn, ở độ cao thấp hơn so với bề mặt ngập mặn và phát triển các điều kiện thủy văn (thời gian, độ sâu và tần suất ngập) thích hợp cho việc thành lập rừng ngập mặn.

(c) *Mực nước biển tăng tương đối*: Nếu mực nước biển tăng tương đối so với các bề mặt ngập mặn, cây rừng ngập mặn sẽ có xu hướng tiến ra biển và xa khỏi đất liền; các phân vùng loài (diễn thế sinh thái trong vùng) có hướng di chuyển vào nội địa để có thể duy trì thời gian thích ứng của chúng, tần số và mức độ ngập nước; phía biển, cây ngập mặn suy thoái, lạch thủy triều mở rộng (Hình 2.2C) (Semeniuk, 1980; Ellison, 1993, 2000, 2001; Woodroffe, 1995). Ví dụ, ở Bermuda, rừng ngập mặn tiến vào đất liền không theo kịp với tốc độ tăng mực nước biển (Ellison, 1993). Rừng ngập mặn cũng có thể phát triển (mở rộng diện tích phân bố) sang hai bên bờ rừng của các khu vực liền kề với rừng ngập mặn, nơi hiện đang ở độ cao cao hơn so với bề mặt ngập mặn hiện tại của nó, phát triển một chế độ thủy văn phù hợp.

Những áp lực môi trường tác động đến hệ sinh thái RNM do nước biển dâng như xói lở, làm yếu cấu trúc bộ rễ cây và dần dần lật đổ cây, hoặc tăng độ mặn hoặc thay đổi thời gian và cường độ ngập (Naidoo, 1983; Ellison, 1993, 2000, 2004; Lewis, 2005).

(d) Quá trình di chuyển của RNM vào đất liền thông qua tái sinh tự nhiên của các cây con (Semeniuk, 1994). Tùy thuộc vào khả năng của các loài ngập mặn và từng cá thể đơn lẻ, cây ngập mặn có thể xâm chiếm môi trường sống mới với một tốc độ tương đương với tốc độ tăng lên tương đối của mực nước biển, độ dốc của vùng đất liền kề và sự hiện diện của các trở ngại phía đất liền (Hình 2.2D) (Ellison và Stoddart, 1991). Thành phần trầm tích của môi trường sống ở vùng cao, nơi mà rừng ngập mặn đang di chuyển cũng có thể ảnh hưởng đến tỷ lệ chuyển đổi (Semeniuk, 1994).

3. BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ HỆ SINH THÁI RỪNG NGẬP MẶN Ở VIỆT NAM

Kết quả nghiên cứu về sự biến đổi khí hậu đối với HST RNM Việt Nam cho thấy, có 6 yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến hệ sinh thái nhạy cảm này: (i) nhiệt độ không khí; (ii) lượng mưa; (iii) gió mùa Đông Bắc; (iv) bão; (v) triều cường; và (vi) hoạt động của con người (Phan Nguyễn Hồng, 1993).

Ngoài ra, cũng có sự liên quan gián tiếp giữa biến đổi khí hậu và HST RNM thông qua sự thay đổi về mực nước biển. Một số yếu tố có thể tác động ngay, trong lúc các yếu tố khác có thể tác động sau đó, như gió mùa Đông Bắc, sự tăng cường của dòng chảy sông, mưa lớn ở địa phương, sự tích tụ phù sa và các tác động của con người (Phan Nguyễn Hồng, 1993).

+ Gió mùa Đông Bắc góp phần quan trọng làm tăng mực nước biển ở Việt Nam. Gió mùa xuất hiện vào mùa khô, từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau, vào thời kỳ thủy triều cao nhất trong năm (tháng 10 đến tháng 12). Kết quả là nước mặn xâm nhập sâu vào đất liền, đặc biệt là ở đồng bằng sông Cửu Long. Theo các tài liệu của Ủy ban Sông Mê Kông Việt Nam (1993), khi tốc độ gió là 5 m/s thì nước biển tăng cao 10 cm, khi tốc độ gió tới 10 m/s thì nước biển tăng lên 20 cm; còn khi không có gió thì nước biển chỉ tăng 4 cm. Nước mặn, lợ vào đến đâu thì các loài cây ngập mặn theo dòng nước vào sâu trong nội địa đến đó.

+ Sự tăng dòng chảy của sông cũng là một nguyên nhân chính, nhưng thường chỉ xảy ra vào mùa mưa và chỉ ảnh hưởng trong thời gian ngắn. Đặc biệt, nước biển dâng cao nhất trong những ngày có mưa bão kết hợp với triều cường, gây ra thiệt hại to lớn về tài sản của cộng đồng ven biển, làm cho bờ biển bị xói lở, kể cả những vùng có các dải RNM phòng hộ. Ở vùng núi, do rừng nguyên sinh bị suy thoái nghiêm trọng, nên xảy ra lũ quét, trượt lở đất khi có mưa lớn.

+ Tác hại của con người từ việc phá RNM, đắp đập để trồng lúa, đắp bờ các đầm nuôi tôm tràn lan trong vùng bãi triều đã ngăn cản sự vận động của thủy triều, qua đó, ảnh hưởng lớn đến

sự sinh trưởng và phát triển của các loài cây ngập mặn, làm mất nơi dinh dưỡng của hải sản và động vật vùng triều, làm thay đổi dòng chảy, giảm sự phân tán nước ở các bãi triều và vùng ven biển. Việc sử dụng nước ngầm để điều chỉnh độ mặn trong các vùng nuôi tôm rộng lớn cũng như sử dụng lãng phí nước trong sinh hoạt đã dẫn đến sự suy giảm nghiêm trọng nguồn nước ngầm cần thiết cho các loài cây ngập mặn và các sinh vật sống trong đất bùn và đồng thời ảnh hưởng đến cấu trúc địa chất của vùng ven biển (Phan Nguyên Hồng và cs., 2007).

+ Nước biển dâng cùng với gió mùa, bão, triều cường đã làm xói lở bờ biển. Ở phía Đông bán đảo Cà Mau, gió mùa Đông Bắc (gió chướng) cùng với triều cường đã làm xói lở hàng chục km từ Ghềnh Hào xuống đến xóm Đất Mũi, mỗi năm có chỗ mất 20-30 m chiều rộng, như ở cửa sông Bồ Đề, Rạch Gốc, khu vực Khai Long..., làm đổ các cây RNM, trong đó có nhiều Mắm biển (*Avicennia marina*) lâu năm. 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 (Phan Nguyên Hồng và cs., 1999).

+ Nước biển dâng đã tạo điều kiện cho một số loài cây ngập mặn xâm lấn sâu vào đất nội địa, đất sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là ở Quảng Bình và miền Tây Nam Bộ, từ đó ảnh hưởng đến sản lượng lương thực và đa dạng sinh học. Một số loài động thực vật nước ngọt bị biến mất và thay thế vào đó là các loài nước lợ.

+ 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...

4. ẢNH HƯỞNG CỦA NƯỚC BIỂN DÂNG ĐẾN HỆ SINH THÁI RỪNG NGẬP MẶN ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

4.1. Kịch bản nước biển dâng

Dựa vào báo cáo 2009 của Bộ Tài nguyên và Môi trường “Biến đổi khí hậu, các kịch bản nước biển dâng cho Việt Nam”, khoảng thời gian dự kiến cho nước biển dâng đến 50 cm và 75 cm theo kịch bản phát thải trung bình B2 là các năm 2075 và 2100. Kết quả tính toán về sự

thay đổi mực nước trung bình năm theo các kịch bản so với hiện trạng tại vùng cửa sông Hồng cho thấy, xu thế biến đổi mực nước trung bình tại khu vực cửa sông Hồng và Thái Bình tăng khoảng 10-20 cm so với kịch bản chung toàn quốc (MONRE, 2010).

4.2. Thích ứng của rừng ngập mặn với các kịch bản biến đổi khí hậu

Ven biển Việt Nam nói chung và vùng ven biển đồng bằng sông Hồng nói riêng đã được kiên cố hóa và nâng cấp để có thể ứng phó với tác động của biến đổi khí hậu. Việc làm đó đã vô tình tạo nên bức tường ngăn cản sự di chuyển (phản ứng) của rừng ngập mặn về phía đất liền. Như vậy, với những kịch bản Gilman (2007) đề xuất, thì RNM trong vùng chỉ có thể phát triển về phía biển hoặc sang hai bên.

Cùng với các chương trình trồng, phục hồi rừng ngập mặn của Chính phủ, nhiều tổ chức trong và ngoài nước đã tích cực hỗ trợ việc trồng rừng ở ven biển đồng bằng sông Hồng. Đến nay, chúng ta đã có một diện tích rộng các thảm thực vật ngập mặn phủ kín nhiều bãi bồi ven biển.

Những tư liệu cho thấy, tốc độ lấn biển của các bãi bồi ven biển các tỉnh Thái Bình, Nam Định, Ninh Bình là tương đối cao. Nơi bồi tụ mạnh nhất của vùng là cửa Ba Lạt (161 ha/năm) và Thái Bình – Trà Lý (87,6 ha/năm). Tốc độ mở rộng trung bình của cả vùng là 28 m/năm, cao nhất là cửa Ba Lạt 47,7 m/năm, Thái Bình và Cửa Lân (33 m/năm) (Nguyễn Đức Cự và cs., 1996). Điều này cho thấy, tốc độ bồi lắng trầm tích của vùng là cao. Hơn nữa, với sự phát triển của rừng ngập mặn mới được phục hồi trong giai đoạn gần đây, tốc độ tích lũy trầm tích dưới nền đáy của rừng sẽ là đáng kể.

Với những phân tích trên đây, điều kỳ vọng cho vùng ven biển đồng bằng sông Hồng là mực nước biển dâng do biến đổi khí hậu sẽ tương ứng với tốc độ bồi lắng trầm tích. Nếu điều này diễn ra, chúng ta hy vọng sẽ duy trì và phát triển được thảm thực vật ngập mặn, nhằm hỗ trợ tốt hơn cho việc ứng phó với các tác động của biến đổi khí hậu. Nếu không, vùng ven biển này sẽ phải đối mặt với sự suy giảm diện tích giải rừng

ngập mặn. Và nhiệm vụ ứng phó với biến đổi khí hậu sẽ càng trở nên khó khăn hơn.

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Những phân tích cho thấy rừng ngập mặn trên thế giới nói chung và ở Việt Nam nói riêng đang đứng trước những áp lực tác động của nước biển dâng do biến đổi khí hậu. Nước biển dâng có những tác động phức tạp đối với hệ sinh thái rừng ngập mặn ở từng vùng miền. Đặc biệt, rừng ngập mặn vùng ven biển đồng bằng sông Hồng, nơi có hệ thống đê biển đã và đang được kiên cố hóa, và cũng là nơi dự báo có những biến động tương đối lớn về mực nước biển. Do tính chất phức tạp đó mà việc

nghiên cứu về vấn đề này đòi hỏi nhiều hướng tiếp cận và cần có một hệ thống giám sát lâu dài.

Những nghiên cứu và phân tích về khả năng thích ứng của hệ sinh thái rừng ngập mặn dưới tác động của nước biển dâng đã bắt đầu nhận được sự quan tâm của các nhà khoa học và các nhà quản lý. Để có thể tích hợp các nghiên cứu độc lập của vấn đề nghiên cứu, của các cơ quan cùng quan tâm đến sinh thái rừng ngập mặn cần xây dựng mô hình. Vì vậy, xây dựng mô hình tính toán với những số liệu hiện trạng và hồi cứu về từng yếu tố tác động của vùng nghiên cứu là rất cần thiết.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đức Cự và cs., 1996. Điều tra khảo sát đất ngập nước triều vùng ven bờ và các đảo Đông Bắc Việt Nam. Báo cáo đề án điều tra cơ bản cấp Nhà nước.
2. Ellison, J., 1993. Mangrove Retreat with Rising Sea-level. Bermuda, Estuarine. Coastal and Shelf Science, 37: 75-87.
3. Ellison, J., 2000. How South Pacific Mangroves May Respond to Predicted Climate Change and Sea Level Rise. In: Gillespie, A. and Burns, W. (Eds.). Climate Change in the South Pacific: Impacts and Responses in Australia, New Zealand, and Small Islands States. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers (Chapter 15): 289-301.
4. Ellison, J., 2004. Vulnerability of Fiji's Mangroves and Associated Coral Reefs to Climate Change. Prepared for the World Wildlife Fund. Launceston, Australia: University of Tasmania.
5. Ellison, J., and Stoddart, D., 1991. Mangrove Ecosystem Collapse During Predicted Sea-level Rise: Holocene Analogues and Implications. Journal of Coastal Research, 7(1): 151-165.
6. Gilman Eric, Joanna Ellison, Richard Coleman, 2007. Assessment of Mangrove Response to Projected Relative Sea-level Rise and Recent Historical Reconstruction of Shoreline Position. Environ Monit Assess, 124: 105-130.
7. Phan Nguyen Hong, 1993. Climate and the Mangrove Ecosystem. In: TIEMPO, Global Warming and the Third World. Issue 10, Dec. 1993: 9-12.
8. Phan Nguyên Hồng và cs., 1999. Rừng ngập mặn Việt Nam. NXB Nông nghiệp.
9. Phan Nguyên Hồng, Lê Xuân Tuấn, Vũ Đình Thái, 2007. Ảnh hưởng của nước biển dâng đến hệ sinh thái rừng ngập mặn và khả năng ứng phó. Tạp chí Biển, Số 7-8/2007. Liên hiệp Hội Khoa học Kỹ thuật Việt Nam: 16-17.
10. Islam M.R., 2004. Where Land Meets the Sea: A Profile of the Coastal Zone of Bangladesh. Dhaka: University Press Limited.
11. Keith R. Thompson *et al.*, 2007. Suppressing Bias and Drift of Coastal Circulation Models Through the Assimilation of Seasonal Climatologies of Temperature and Salinity. Continental Shelf Research, 27(9).
12. Lemke, P. *et al.*, 2007. Observations: Changes in Snow, Ice and Frozen Ground. In: E.S. Solomon *et al.*. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate change. Cambridge University Press.

13. Lewis, R.R., 2005. Ecological Engineering for Successful Management and Restoration of Mangrove Forests. *Ecological Engineering*, 24(4 SI): 403-418.
14. Massel, S.R., Furukawa K., Brinkman, R.M., 1999. Surface Wave Propagation in Mangrove Forests. *Fluid Dynamics Research*, 24: 219-249.
15. Miyagi, T.E., 1998. Mangrove Habitat Dynamics and Sea-level Change. Tohoku University.
16. MONRE, 2010. Báo cáo tổng kết các kịch bản nước biển dâng và khả năng giảm thiểu rủi ro ở Việt Nam.
17. Naidoo, G., 1983. Effects of Flooding on Leaf Water Potential and Stomatal Resistance in *Bruguiera gymnorhiza*. *New Phytologist*, 93: 369-373.
18. Nunn, P.D., 2000. Significance of Emerged Holocene Corals around Ovalau and Moturiki Islands, Fiji, Southwest Pacific. *Marine Geology*, 163: 345-351.
19. Semeniuk, V., 1994. Predicting the Effect of Sea-level Rise on Mangroves in Northwestern Australia. *Journal of Coastal Research*, 10(4): 1.050-1.076.
20. Snedaker, S., Meeder, J., Ross, M., and Ford, R., 1994. Discussion of Ellison, Joanna C., & Stoddart, David R., 1991. Mangrove Ecosystem Collapse During Predicted Sea-level Rise: Holocene Analogues and Implications. *Journal of Coastal Research*, 7(1): 151-165. *Journal of Coastal Research* 10(2): 497-498.
21. UNEP, 2007. Global Environmental Outlook: Environment for Development. Nairobi.
22. Ủy ban Sông Mê Kông Việt Nam, 1993. Tình hình xâm nhập mặn ở đồng bằng sông Cửu Long.
23. Wouters, D. Chambers, and E.J.O. Schrama, 2008. GRACE Observes Smallscale Mass Loss in Green-land. *Geophysical Research Letters*, 35.

Abstract

ADAPTATION OF MANGROVE ECOSYSTEMS UNDER THE IMPACTS OF SEA LEVEL RISE CASE STUDIES IN RED RIVER DELTA

Conservation and sustainable development of mangrove ecosystems has been considered as one of the measures and plans to adapt to the consequences of climate change. Itself mangrove ecosystems also suffer from the direct and indirect effects of climate change. Sea level rise due to climate change is one of the factors that impact directly and indirectly to the mangrove ecosystem. With these impact, the mangrove ecosystem can develop and exist in the same position if the sediment accumulation rate (increasing the strata) of the area corresponding to the change of sea level. In addition, these ecosystems can landward and seaward margins transgress seaward if sea level drops to the mangrove surface. (1) Studies in the Red River Delta that sedimentation rate is generally quite high but uneven across the region. Moreover, previous studies also showed that the sedimentation rate areas most impact not only of nature but also of human activities. (2) Results of research on sea level rise (MONRE, 2010) showed that the Red River Delta have a higher sea level rise of from 0.16 to 0.20 cm/year compared to the national average. (3) The fact, it is clear that the entire system of sea dikes in northern coastal areas has been concreted and upgraded. Synthesis and analysis of the three factors can be found that the mangrove ecosystem in the Red Rive Delta is in the face of regression with the impact of sea level rise due to climate change.

Key words: mangroves, planted forest, climate change, sea level rise, adaptation

Người phản biện: PGS.TS. Lê Thị Nguyên