

BƯỚC ĐẦU ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG LƯU TRỮ CACBON CỦA CỎ BIỂN QUA SINH KHỐI TẠI ĐÀM THỊ NẠI, TỈNH BÌNH ĐỊNH

Cao Văn Lương*, Nguyễn Thị Nga

Viện Tài nguyên và Môi trường biển, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

*E-mail: luongcv@imer.ac.vn

Ngày nhận bài: 15-3-2016

TÓM TẮT: Nghiên cứu góp phần cung cấp thêm những thông tin cơ bản về chức năng - ý nghĩa sinh thái môi trường của cỏ biển trong hệ đầm phá, thông qua sinh khối để đánh giá khả năng lưu trữ cacbon của chúng. Trên cơ sở đó phát triển và mở rộng các khu vực bảo tồn cỏ biển, ngoài việc duy trì, tái tạo hệ sinh thái ven biển và hệ đầm phá, còn cung cấp cơ sở khoa học cho Việt Nam chuẩn bị tham gia vào thị trường cacbon, hướng đến giảm thiểu khí CO₂ bảo vệ môi trường sống. Kết quả nghiên cứu cho thấy, đầm Thị Nại có 7 loài cỏ biển, phân bố trên tổng diện tích 180 ha, mật độ và sinh khối trung bình toàn vùng lần lượt là 1.649 ± 428 chồi/m² và $125,68 \pm 23,40$ g.khô/m². Hàm lượng cacbon trong cỏ biển trung bình đạt $34,30 \pm 1,82\%$, tổng trữ lượng cacbon và cacbon dioxit lần lượt là 136,7 tấn và 501 tấn, tương đương với 24.583 USD.

Từ khóa: Cỏ biển, Thị Nại, cacbon, lượng giá, CO₂.

MỞ ĐẦU

Sự ấm lên toàn cầu hiện nay đang được nhiều nhà khoa học quan tâm. Các nghiên cứu về diễn biến khí hậu cho thấy có mối quan hệ trực tiếp giữa nồng độ CO₂ trong khí quyển và sự dao động chu kỳ nhiệt của Trái đất [1]. Theo IPCC, CO₂ chiếm đến 60% nguyên nhân của sự ấm lên toàn cầu, nếu nồng độ CO₂ tăng gấp đôi sẽ làm gia tăng nhiệt độ trung bình mặt đất lên 2,8°C. Sự ấm lên toàn cầu làm tổn hại đến tất cả các thành phần môi trường sống, băng tan và nước biển dâng cao, thay đổi khí hậu dẫn đến suy giảm đa dạng sinh học, gia tăng các loại bệnh tật và các hiện tượng khí hậu cực đoan [2].

Vì vậy, việc nghiên cứu về cacbon, trong đó có lưu trữ cacbon ở thực vật đang là vấn đề cấp thiết và trọng tâm của khoa học. Hệ thực vật được xem là lá phổi xanh của Trái đất, là bể chứa cacbon, đóng vai trò quan trọng đối với việc cân bằng O₂ và CO₂ trong khí quyển. Toàn bộ lượng cacbon dự trữ được tạo bởi kết quả

của sự hấp thu khí CO₂ từ khí quyển và chuyển về dưới dạng các hợp chất hữu cơ thực vật. Điều này cho thấy nếu tăng lượng cacbon dự trữ trong các hệ sinh thái sẽ có khả năng giảm lượng CO₂.

Các thảm cỏ biển là hệ sinh thái ven biển thiết yếu cung cấp nhiều dịch vụ hệ sinh thái như cải thiện chất lượng nước và ánh sáng, tăng đa dạng sinh học và môi trường sống, ổn định trầm tích, cacbon và tích lũy chất dinh dưỡng [3-5]. Gần đây, cỏ biển đã được công nhận với khả năng lưu trữ cacbon, ước tính trên toàn cầu vào khoảng 19,9 Pg (với 1 petagram = 10¹⁵ gram) cacbon hữu cơ [5]. Trong khi các bãi cỏ biển chỉ chiếm gần 0,2% diện tích đáy đại dương của thế giới, nhưng lại chứa tới 10 - 18% tổng số cacbon có trong đó, tích lũy cacbon ở mức 48 - 112 Tg C/năm (1 teragram = 10¹² gram) [6, 7].

Nhằm đáp ứng yêu cầu ngày càng cao về hoạt động nghiên cứu, giám sát nguồn lợi và

vai trò sinh thái của cỏ biển Việt Nam, thêm vào đó, hệ sinh thái cỏ biển đang có chiều hướng suy thoái [8], còn rất nhiều vấn đề còn bỏ ngỏ và các mối tương tác của cỏ biển với môi trường cũng cần được nghiên cứu rõ ràng và chi tiết hơn. Do vậy, nghiên cứu đánh giá hiện trạng các thảm cỏ biển và khả năng lưu trữ cacbon của chúng, cung cấp thêm những thông tin cơ bản về chức năng - ý nghĩa sinh thái và môi trường của cỏ biển trong hệ đầm phá. Trên cơ sở đó, việc phát triển và mở rộng các khu vực bảo tồn cỏ biển, ngoài việc duy trì, tái tạo hệ sinh thái ven biển và hệ đầm phá, còn cung cấp luận cứ khoa học cho Việt Nam chuẩn bị tham gia vào thị trường cacbon, hướng đến giảm thiểu khí CO₂ bảo vệ môi trường.

TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Tài liệu

Tài liệu sử dụng cho bài báo dựa trên cơ sở các đợt khảo sát cỏ biển năm 2013 và 2014 ở đầm Thị Nại, tỉnh Bình Định thuộc đề tài: “Nghiên cứu giải pháp phục hồi hệ sinh thái đầm hồ ven biển đã bị suy thoái ở khu vực miền Trung” (KC.08.25/11-15) và đề tài cơ sở của Viện Tài nguyên và Môi trường biển năm 2015 với tổng số 77 mẫu (56 mẫu định lượng và 21 mẫu định tính).

Thời gian, khu vực nghiên cứu

Thời gian khảo sát, thu mẫu: Vào các đợt tháng 10 năm 2013 và tháng 5 năm 2014.

Địa điểm nghiên cứu: Việc thu mẫu được tiến hành tại 20 điểm trải đều khắp các khu vực đầm Thị Nại (tỉnh Bình Định), nơi có cỏ biển phân bố, các điểm thu mẫu được ký hiệu từ TNMR1 đến TNMR20 (hình 1).



Hình 1. Sơ đồ các trạm khảo sát

Phương pháp nghiên cứu

Việc thu mẫu và định loại cỏ biển được thực hiện theo các phương pháp đã được công bố [9-11].

Vị trí các trạm khảo sát xác định bằng thiết bị định vị vệ tinh (GPS). Mẫu dưới triều được thu bằng thiết bị lặn chuyên dụng SCUBA, máy quay phim và máy ảnh dưới nước. Các mặt cắt và khung định lượng (0,04 m²) được đặt ngẫu nhiên. Độ phủ được xác định bằng khung định lượng (50 × 50 cm) được chia làm 25 ô vuông đều nhau và quy về diện tích 1 m². Tính diện tích bãi cỏ biển theo bản đồ tỷ lệ lớn, thước dây đo trực tiếp kết hợp ảnh viễn thám.

Việc phân tích, định loại và xử lý số liệu được thực hiện tại phòng thí nghiệm của Phòng Sinh thái và Tài nguyên Thực vật biển (Viện Tài nguyên và Môi trường biển). Mẫu cỏ biển thu về được rửa sạch và tách riêng từng loài, đo kích thước chồi lá, đếm mật độ chồi, chiều dài lá... Sau đó, mẫu được tách riêng thành 2 phần: Phần trên nền đáy (chồi lá và chồi hoa), phần dưới nền đáy (thân, rễ) và được sấy khô ở 64°C đến khối lượng không đổi. Xác định khối lượng bằng cân điện tử sai số 0,1 g. Tính hệ số giữa sinh khối khô (p (g)) với sinh khối tươi (P (g)) theo công thức $k = p/P$.

Từ sinh khối khô của từng bộ phận ta có tổng sinh khối khô, từ đó tính toán cho ô mẫu và toàn diện tích khu vực nghiên cứu.

Bước đầu đánh giá khả năng lưu trữ cacbon...

Lựa chọn loài chiếm ưu thế tại mỗi điểm thu mẫu để phân tích cacbon đại diện.

Phân tích lượng cacbon trong sinh khối khô bằng phương pháp Walkley - Black (theo TCVN 9294:2012): Nguyên tắc là oxi hóa hữu cơ trong mẫu thử bằng dung dịch kali dicromat ($K_2Cr_2O_7$ 1 N) trong môi trường axit sunfuric (H_2SO_4) tại nhiệt độ hòa tan axit sunfuric đậm đặc vào dung dịch kali dicromat có dư. Chuẩn độ lượng dư kali dicromat bằng dung dịch muối sắt II amoni sunfat (muối morh) tiêu chuẩn. Từ các số liệu của phép thử này, tính toán xác định được hàm lượng cacbon hữu cơ có trong mẫu.

Hàm lượng cacbon hữu cơ theo phần trăm (%OC) khối mẫu được tính theo công thức:

$$\%OC = \frac{V \times (a - b) \times 3 \times 100 \times 100 \times K}{a \times 75 \times 1.000 \times m} \quad (1)$$

Trong đó: *V*: Thể tích dung dịch $K_2Cr_2O_7$ sử dụng (ml); *a*: Thể tích dung dịch muối Mohr chuẩn độ mẫu trắng (ml); *b*: Thể tích dung dịch muối Mohr chuẩn độ mẫu thử (ml); *m*: Khối lượng mẫu cân để xác định (g); 3: Đương lượng của cacbon (g); 100/75: Hệ số quy đổi (do phương pháp này có khả năng oxi hóa 75% tổng lượng cacbon hữu cơ); *K*: Hệ số khô kiệt (1,013).

Kết quả phép thử là giá trị trung bình các kết quả của ít nhất hai lần thử được tiến hành song song. Nếu sai lệch giữa các lần thử lớn hơn 10% giá trị tương đối thì phải tiến hành lại.

Tính trữ lượng cacbon hữu cơ tính theo công thức:

$$C = m \times \%OC \times S \quad (2)$$

Trong đó: *C*: Là trữ lượng cacbon; *m*: Là sinh khối khô ($g.kh\hat{o}/m^2$); %OC: Là hàm lượng cacbon của loài ưu thế; *S*: Là diện tích phân bố ($ha, 1 ha = 10.000 m^2$).

Từ lượng *C* ta tính được lượng CO_2 từ đó xác định giá trị hấp thụ cacbon, lượng CO_2/ha được tính theo công thức sau:

$$M_{CO_2} = C \times 3,67 \text{ (tấn } CO_2/ha) \quad (3)$$

Trong đó: *C*: Là lượng cacbon; 3,67: Là hệ số chuyển đổi từ cacbon nguyên tử (*C*) sang cacbon điôxit (CO_2).

Xác định giá trị thương mại của *C* dựa vào công thức:

$$T(USD) = CO_2 \text{ (tấn/ha)} \times \text{giá (USD/tín chỉ C)} \quad (4)$$

Số liệu thu thập được xử lý trên phần mềm Excel để tính toán các mối quan hệ giữa đại lượng cacbon với các nhân tố điều tra. Phương trình được chọn là $y = a.x + b$ có hệ số tương quan (R^2) lớn, sai số nhỏ.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Thành phần loài

Qua kết quả khảo sát và phân tích mẫu năm 2013, 2014 và tham khảo các kết quả đã có tại đầm Thị Nại, chúng tôi đã xác định được 7 loài thuộc 4 họ cỏ biển [12-14] (bảng 1).

Bảng 1. Thành phần loài và biến động loài

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Biến động loài		
			2005(*)	2009(**)	2015
Họ Hydrocharitaceae					
1	<i>Halophila beccarii</i> Asch.	Cỏ Nàn	+	+	+
2	<i>Halophila ovalis</i> (R. Br) Hooker.	Cỏ Xoan	+	+	+
3	<i>Thalassia hemprichii</i> (Ehr.) Asch.	Cỏ Vích	+		+
Họ Cymodoceaceae					
4	<i>Halodule pinifolia</i> (Miki) den Hartog.	Cỏ Hẹ tròn		+	+
5	<i>Halodule uninervis</i> (Forsk.) Asch.	Cỏ Hẹ ba răng	+	+	+
Họ Ruppiaceae					
6	<i>Ruppia maritima</i> Lin.	Cỏ Kim	+	+	+
Họ Zosteraceae					
7	<i>Zostera japonica</i> Asch.	Cỏ Lươn nhật	+	+	+
Số lượng loài			6	6	7

Ghi chú: (*) Nguyễn Xuân Hòa (2011) [12]; (**) Nguyễn Văn Tiến (2008) [13].

Qua bảng 1, có thể thấy sự biến động của cỏ Hẹ tròn và cỏ Vích qua các thời kỳ. Theo các báo cáo, những năm 2005 - 2006 không có sự xuất hiện của cỏ Hẹ tròn [13, 14], đến những năm 2008, 2009 cỏ Hẹ tròn xuất hiện và thay vào đó là sự mất đi của cỏ Vích ở khu vực cửa đầm - nơi có nhiều hoạt động kinh tế diễn ra và đặc biệt là xây dựng cảng Quy Nhơn [12].

Có sự phân bố tuy không nhiều của loài *Halophila beccarii* thuộc trong “Danh lục đỏ - Red list” của IUCN-2010 [15], có nguy cơ suy thoái và tuyệt chủng trên thế giới. Chúng sống trong các đại dương thế giới và phân bố rải rác trong rừng ngập mặn phía biển và đầm phá, vùng cửa sông trên các bãi bùn ở miền nam Trung Quốc, Đông Nam Á, Ấn Độ và Madagascar. Loài cỏ này là nguồn thức ăn cho

vật không xương sống ở biển và một số loài cá tôm và là môi trường sống cho cua Móng ngựa ở giai đoạn chưa trưởng thành.

Diện tích phân bố và độ phủ

Tổng hợp từ các tài liệu đã công bố, các bãi cỏ biển đầm Thị Nại có tổng diện tích từ 200 - 215 ha [11-14]. Đến nay, sau hai đợt khảo sát mùa mưa và mùa khô năm 2013 - 2014, kết hợp thống kê và phân tích hình ảnh vệ tinh chỉ còn khoảng 180 ha. Các loài cỏ Lươn nhật, cỏ Hẹ tròn, cỏ Xoan và cỏ Nàn thường phân bố trên nền đáy bùn cát và cát bùn dọc theo vùng nước nông ven bờ trong các ao địa nuôi thủy sản và trên các cồn nổi như ở phía tây nam cầu Thị Nại, khu vực cửa sông Hà Thanh (TNMR14, TNMR17) với độ phủ từ 25 - 90% (bảng 2).

Bảng 2. Diện tích và độ phủ một số bãi cỏ biển chủ yếu

Trạm	Diện tích (ha)	Độ phủ (%)	Loài cỏ
TNMR3	5	5 - 10	<i>Halodule pinifolia</i> , <i>Halophila ovalis</i>
TNMR4	20	25 - 50	<i>Zostera japonica</i>
TNMR5	4	5 - 10	<i>Halodule pinifolia</i>
TNMR6	30	25 - 50	<i>Halodule pinifolia</i> , <i>Halodule uninervis</i> , <i>Zostera japonica</i>
TNMR7	13	5 - 25	<i>H. pinifolia</i> , <i>H. uninervis</i>
TNMR10	2	15 - 25	<i>H. pinifolia</i>
TNMR11	2	5 - 10	<i>Halophila beccarii</i>
TNMR14	50	25 - 50	<i>Halodule pinifolia</i> , <i>Zostera japonica</i>
TNMR17	48	50 - 90	<i>Halodule pinifolia</i> , <i>H. uninervis</i> , <i>Zostera japonica</i>
TNMR18	5	25 - 50	<i>Halophila ovalis</i> , <i>Halodule pinifolia</i> , <i>H. uninervis</i>
TNMR19	1	15 - 25	<i>Thalassia hemprichii</i>

Cỏ Lươn nhật, tuy là loài chiếm ưu thế về diện tích phân bố (140/180 ha, tính cả diện tích bãi cỏ hỗn hợp), nhưng cỏ Hẹ tròn lại là loài có tần suất bắt gặp cao nhất (7/11 điểm) (bảng 2).

Điều đáng lưu ý, cỏ Lươn nhật vốn là loài cỏ ôn đới phân bố từ miền Viễn Đông, LB Nga, Nhật Bản, quần đảo Ryukyu (Nhật Bản), Triều Tiên, Hồng Kông cho đến các tỉnh miền Bắc và Bắc Trung Bộ của Việt Nam. Ngoại trừ ở Việt Nam, loài cỏ Lươn nhật không tìm thấy trong danh mục loài cỏ biển của các quốc gia vùng Đông Nam Á. Đầm Thị Nại là điểm phân bố cuối cùng của loài cỏ Lươn nhật, tính từ phía bắc xuống phía nam. Giả thiết đưa ra cho sự xuất hiện của loài cỏ Lươn nhật ở đầm Thị Nại có thể do dòng chảy ngầm ở lớp nước vùng biển Bình Định chịu ảnh hưởng và có mối quan

hệ với dòng chảy ở vùng biển miền Bắc nước ta [16], điều này cần được nghiên cứu và làm sáng tỏ trong những nghiên cứu tiếp theo.

Sinh lượng các loài cỏ biển

Để xác định sinh khối của cỏ biển, các phân tích về tỷ lệ sinh khối khô so với sinh khối tươi được tiến hành cho 56 mẫu. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sinh khối loài cỏ Vích đạt giá trị cao nhất ($0,18 \pm 0,01$), sau là cỏ Lươn nhật ($0,16 \pm 0,02$), thấp nhất ở loài cỏ Nàn ($0,09 \pm 0,01$) và trung bình toàn vùng là $0,14 \pm 0,01$.

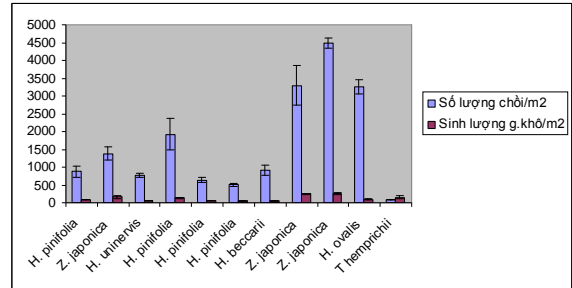
Có sự thay đổi rõ rệt về sinh khối theo mùa, vào mùa khô thường cao hơn mùa mưa. Tại trạm TNMR17, sinh khối của cỏ Lươn nhật mùa mưa là $114,05 \pm 32,57$ g.khô/m², mùa khô là $416,6 \pm 55,23$ g.khô/m². Sự biến động sinh

Bước đầu đánh giá khả năng lưu trữ cacbon...

khối theo mùa là do các yếu tố môi trường, trong đó độ mặn đóng vai trò quyết định. Vào mùa mưa độ mặn giảm, có lúc giảm xuống dưới 3 - 5‰ khiến một số loài cỏ phát triển chậm hoặc bị tàn lụi. Khi mùa mưa kết thúc độ mặn trong đầm tăng dần do trao đổi nước với biển giúp cho cỏ biển phục hồi. Sự suy giảm sinh khối, mật độ và độ phủ theo thời gian còn do các hoạt động khai thác các loài hải sản bừa bãi trong đầm khiến môi trường đầm bị ô nhiễm, phú dưỡng tạo điều kiện cho các loài tảo phát triển mạnh mẽ, phủ một lớp dày đặc lên trên các bãi cỏ, khiến cho quá trình quang hợp của cỏ biển bị hạn chế.

Trung bình cả năm, cỏ Lươn nhật chiếm ưu thế về diện tích phân bố cũng như số lượng chồi và sinh khối, từ 1.375 - 4.491 chồi/m² (trung bình đạt 3051 ± 907 chồi/m²) và sinh khối từ 162,80 - 264,55 g.khô/m² (trung bình đạt 228,03 ± 32,69 g.khô/m²). Cỏ Hẹ tròn, có từ 505 - 1.928 chồi/m² (trung bình đạt 987 ± 322 chồi/m²) với sinh khối từ 48,17 - 130,93 g.khô/m² (trung bình đạt 81,42 ± 18,56 g.khô/m²). Cỏ Vích, có mật độ chồi thấp nhất tính trên cùng đơn vị diện tích nhưng có sinh khối khá cao (86 ± 11 chồi/m² với 156,06 ± 48.17 g.khô/m²). Trung bình sinh khối các loài cỏ biển toàn vùng đạt 125,68 ± 23,40 g.khô/m² (hình 2). Có tương quan chặt chẽ giữa

mật độ chồi và sinh lượng, thể hiện qua hàm $y = 12,416x + 43,188$ với $R^2 = 0,96$.



Hình 2. Mật độ chồi và sinh khối cỏ biển đầm Thị Nại

Khả năng lưu trữ cacbon

Kết quả phân tích hàm lượng cacbon chứa trong mẫu sinh khối cỏ biển (56 mẫu), chúng ta thấy rằng, hàm lượng cacbon có trong cỏ biển từ 26,63 ± 2,32% đến 40,64 ± 0,45% tùy theo loài (trung bình đạt 34,30 ± 1,82%), thấp nhất ở loài cỏ Nàn và cao nhất ở loài cỏ Vích (bảng 3, hình 3). Có sự tương quan nhẹ ($R^2 = 0,51$) giữa sinh khối và hàm lượng cacbon (hình 4), nhưng dường như không có mối tương quan giữa mật độ chồi và hàm lượng cacbon ($R^2 = 0,06$) (hình 5).

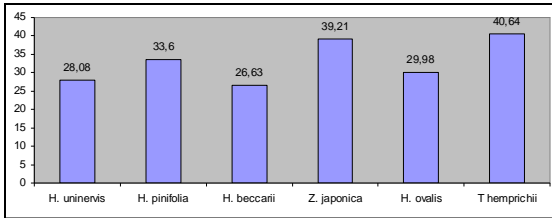
Bảng 3. Giá trị và trữ lượng cacbon có trong cỏ biển đầm Thị Nại

Trạm	Diện tích (ha)	Loài cỏ	Sinh khối (g.khô/m ²)	Hàm lượng cacbon (%C)	Trữ lượng cacbon (tấn)	Lượng CO ₂ hấp thụ (tấn)	Giá trị quy đổi năm 2020 (USD)
TNMR3	5	<i>H. pinifolia</i>	77,60 ± 5,04	28,56 ± 1,84	1,25	4,6	225
TNMR4	20	<i>Z. japonica</i>	162,80 ± 46,11	38,14 ± 2,08	12,41	45,6	2.233
TNMR5	4	<i>H. uninervis</i>	64,20 ± 6,33	28,08 ± 2,54	0,72	2,6	130
TNMR6	30	<i>H. pinifolia</i>	130,93 ± 7,43	37,74 ± 0,4	14,82	54,4	2.666
TNMR7	13	<i>H. pinifolia</i>	59,10 ± 10,06	40,59 ± 5,94	3,12	11,4	561
TNMR10	2	<i>H. pinifolia</i>	48,17 ± 7,15	27,54 ± 1,69	0,26	1,0	48
TNMR11	2	<i>H. beccarii</i>	55,12 ± 13,07	26,63 ± 2,32	0,29	1,1	53
TNMR14	50	<i>Z. japonica</i>	256,75 ± 14,32	41,22 ± 2,6	52,92	194,2	9.516
TNMR17	48	<i>Z. japonica</i>	264,55 ± 34,19	38,27 ± 1,04	48,6	178,4	8.739
TNMR18	5	<i>H. ovalis</i>	97,38 ± 5,73	29,98 ± 0,95	1,46	5,4	263
TNMR19	1	<i>Th. hemprichii</i>	206,56 ± 48,17	40,64 ± 0,45	0,84	3,1	151
Tổng cộng					136,7	501,7	24.583

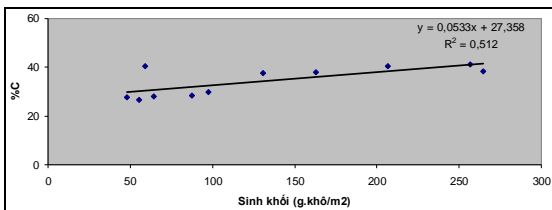
Sử dụng công thức (2) và (3), trên cơ sở xác định được hàm lượng cacbon (%OC) của mỗi loài, sinh khối trên một đơn vị diện tích (m²) và

diện tích phân bố của loài ưu thế tại mỗi điểm (trạm). Kết quả tính toán cho thấy, trữ lượng cacbon trung bình của cỏ Lươn nhật là cao nhất

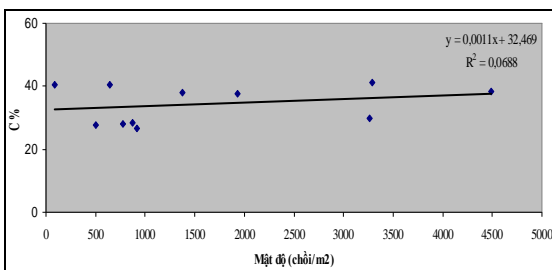
(0,89 tấn C/ha tương đương 3,3 tấn CO₂/ha), tiếp đó là cỏ Vich (0,84 tấn C/ha tương đương 3,1 tấn CO₂/ha) và thấp nhất ở cỏ Hẹ ba răng với 0,18 tấn C/ha tương đương 0,7 tấn CO₂/ha. Tổng trữ lượng cacbon của cỏ biển ở đầm Thị Nại đạt được 136,7 tấn cacbon tương đương với lượng cacbon dioxide là 501 tấn, trong đó cacbon ở cỏ Lươn nhật đóng góp tới 83% vào tổng trữ lượng (bảng 4).



Hình 3. Hàm lượng cacbon có trong một số loài cỏ biển

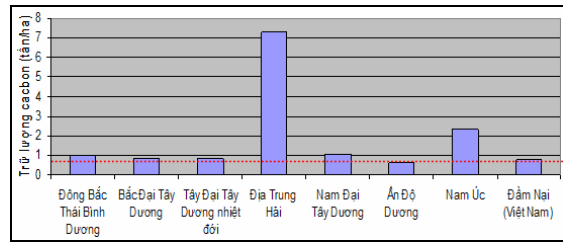


Hình 4. Tương quan giữa sinh khối và hàm lượng cacbon



Hình 5. Tương quan giữa mật độ chồi và hàm lượng cacbon

So sánh với kết quả nghiên cứu của Fourqurean, J. W. (2012) [5] về trữ lượng cacbon lưu trữ ở một số bãi cỏ biển trên thế giới, chúng tôi thấy rằng, trữ lượng cacbon trong sinh khối cỏ biển tại đầm Thị Nại tương đương với phần lớn các vùng khác, trừ ở Địa Trung Hải (7,29 tấn C/ha) và Nam Úc (2,32 tấn C/ha) (hình 6).



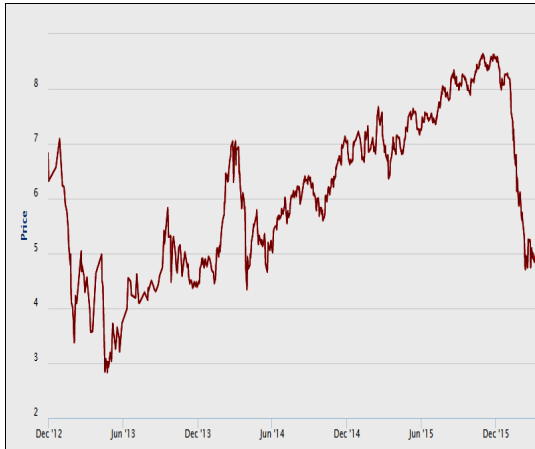
Hình 6. So sánh trữ lượng cacbon trong cỏ biển giữa một số vùng

Lượng giá khả năng hấp thụ CO₂

Giá tín chỉ cacbon phụ thuộc vào thị trường trao đổi và loại dự án được thực hiện để hấp thụ CO₂. Hiện nay, ba thị trường cacbon chủ yếu trong các nỗ lực toàn cầu để giảm phát thải khí nhà kính là thị trường Trao đổi Năng lượng của Châu Âu (EEX), thị trường Trao đổi Thương mại môi trường Châu Âu (BLUENEXT) và thị trường của Châu Âu (EUAs). Theo đó, giá tín chỉ CO₂ hiện nay chỉ dao động từ 4 - 6 Euro (hình 7a - hình 7c).

Ngoài ra, việc xây dựng giá tín chỉ cacbon còn phụ thuộc vào quan điểm của từng quốc gia đối với việc bảo vệ môi trường và ứng phó với biến đổi khí hậu (hình 7d). Theo nghiên cứu của tổ chức Societe Generale thì giá tín chỉ cacbon trung bình trên toàn thế giới năm 2020 tại thị trường EUAs (thị trường của Châu Âu, trong đó hạn ngạch giảm phát thải mà các quốc gia nằm trong Cơ chế Thương mại giảm phát thải của cộng đồng chung Châu Âu) sẽ khoảng 45 Euro/tấn và nếu không có biện pháp hoặc kế hoạch giảm phát thải thì vào năm 2030 sẽ là 60 Euro, năm 2050 là 250 Euro (hình 7e) [17, 18]. Tại Úc, chính phủ đã áp đặt thuế cacbon trên toàn lãnh thổ với giá tín chỉ CO₂ là 23 AUD/tấn từ 2012 (hình 7f).

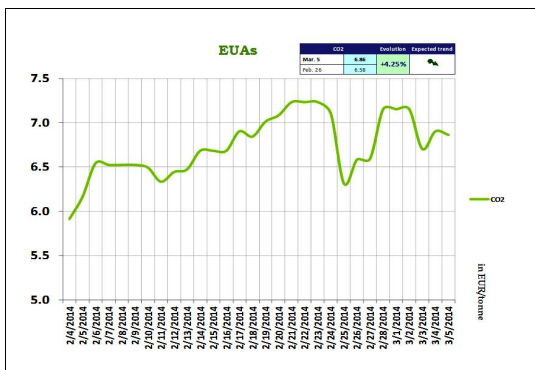
Để tính giá trị hấp thụ cacbon của cỏ biển tại đầm Thị Nại, đề tài sử dụng giá tín chỉ cacbon dự báo đến năm 2020 của Societe Generale là 45 Euro (tương đương với 49 USD). Kết quả tính toán (bảng 4) cho thấy, giá trị hấp thụ cacbon phụ thuộc vào từng loài cỏ và khả năng hấp thụ của chúng. Ở cỏ Lươn nhật vào khoảng 161 USD/ha, cỏ Vich là 151 USD/ha và thấp nhất ở cỏ Nàn với 26 USD/ha. Tổng giá trị hấp thụ cacbon của cỏ biển tại đầm Thị Nại là 24.583 USD, trung bình 136 USD/ha (tương đương 3.000.000 VNĐ/ha).



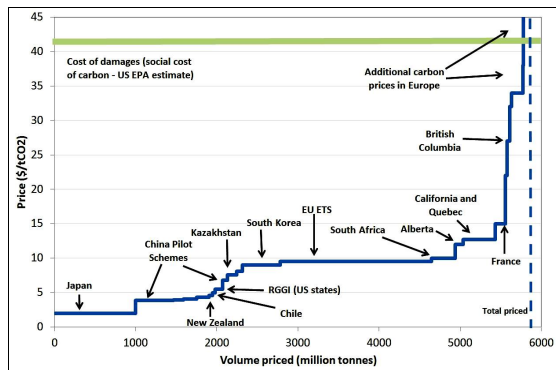
(a)



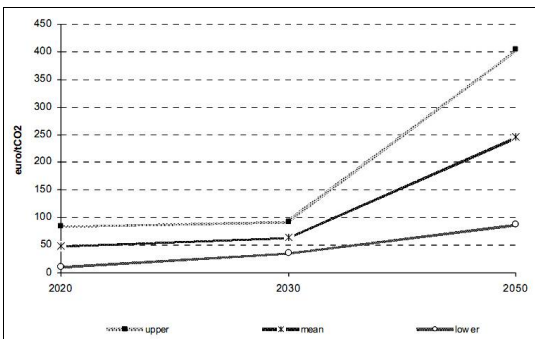
(b)



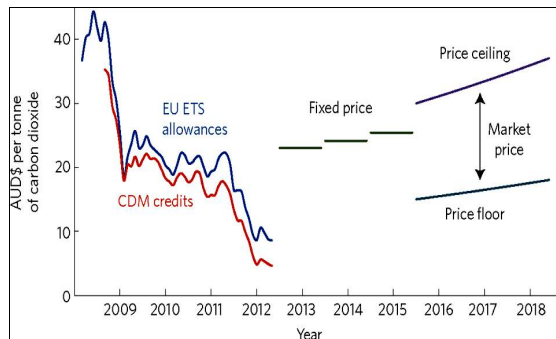
(c)



(d)



(e)



(f)

Hình 7. Giá tín chỉ cacbon tại các thị trường khác nhau: (a) theo EEX, (b) BLUENEXT, (c) theo EUAs, (d) theo khu vực hoặc quốc gia, (e) dự báo đến 2050, (f) áp giá của chính phủ Úc

KẾT LUẬN

Tổng số 07 loài cỏ biển phân bố trên 180 ha được ghi nhận tại Đầm Nại, loài *Zostera japonica* chiếm ưu thế, trong đó có loài *Halophila beccarii* thuộc “Danh lục đỏ - Red list” của IUCN-2010.

Mật độ trung bình toàn vùng là 1649 ± 428 chồi/m², sinh khối khô trung bình đạt $125,68 \pm 23,40$ g.khô/m² với tỷ lệ khô/tươi trung bình là $0,14 \pm 0,01$.

Hàm lượng cacbon trong cỏ biển trung bình đạt $34,30 \pm 1,82\%$. Tổng trữ lượng cacbon của

cỏ biển ở đầm Thị Nại là 136,7 tấn, tương đương với lượng cacbon dioxide là 501 tấn.

Tổng giá trị hấp thụ cacbon của cỏ biển đầm Thị Nại quy đổi theo giá tín chỉ CO₂ là 24.583 USD, trung bình 136 USD/ha (tương đương 3.000.000 VNĐ/ha).

Lời cảm ơn: Bài báo là một trong những nội dung nghiên cứu trong đề tài Cơ sở 2015. Tập thể tác giả chân thành xin cảm ơn tới Viện Tài nguyên và Môi trường biển, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã tạo điều kiện thuận lợi cho tác giả hoàn thành bài báo trên. Xin chân thành cảm ơn đề tài KC09.07/11-15 đã hỗ trợ cho chúng tôi trong quá trình thu mẫu tại các khu vực nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Wigley, T. M. L., and Schimel, D. S., 2000. The Carbon Cycle. *The Carbon Cycle, Edited by TML Wigley and DS Schimel*, pp. 310. ISBN 0521583373. Cambridge, UK: Cambridge University Press, May 2000., 310.
2. IPCC, 2001. Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change: Impacts, adaptation and vulnerability. Cambridge University Press, 1005.
3. Hemminga, M. A., and Duarte, C. M., 2000. Seagrass ecology. Cambridge University Press.
4. Orth, R. J., Carruthers, T. J., Dennison, W. C., Duarte, C. M., Fourqurean, J. W., Heck Jr, K. L., Hughes, A. R., Kendrick, G. A., Kenworthy, W. J., Olyarnik, S., Short, F. T., Waycott, M., and Williams, S. L., 2006. A global crisis for seagrass ecosystems. *Bioscience*, **56**(12), 987-996.
5. Fourqurean, J. W., Duarte, C. M., Kennedy, H., Marbà, N., Holmer, M., Mateo, M. A., Apostolaki, E. T., Krause-Jensen, D., McGlathery, K. J., and Serrano, O., 2012. Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock. *Nature geoscience*, **5**(7), 505-509.
6. Kennedy, H., Beggs, J., Duarte, C. M., Fourqurean, J. W., Holmer, M., Marbà, N., and Middelburg, J. J., 2010. Seagrass sediments as a global carbon sink: isotopic constraints. *Global Biogeochemical Cycles*, **24**(4).
7. Mcleod, E., Chmura, G. L., Bouillon, S., Salm, R., Björk, M., Duarte, C. M., Lovelock, C. E., Schlesinger, W., and Silliman, B. R., 2011. A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO₂. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **9**(10), 552-560.
8. Nguyễn Thị Thu, Cao Văn Lương, Trần Mạnh Hà, Đinh Văn Nhân, 2011. Đánh giá mức độ suy thoái các thảm cỏ biển ven bờ Việt Nam. *Tuyển tập báo cáo Hội nghị Khoa học biển toàn quốc lần thứ V. Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Quyển 4*. Tr. 295-301.
9. English, S., Wilkinson, C., and Baker, V., 1997. Survey manual for tropical marine resources. Australian Institute of Marine Science, Townsville. Chapter Seagrass community, 300.
10. Phillips, R. C., and Menez, E. G., 1988. Seagrasses. Smithsonian Contribution to the Marine Sciences, Number 34. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
11. Nguyễn Văn Tiến, Đặng Ngọc Thanh và Nguyễn Hữu Đại, 2002. Cỏ biển Việt Nam: Thành phần loài, phân bố, sinh thái - sinh học. *Nxb. Khoa học và Kỹ thuật*, 165 tr.
12. Nguyễn Xuân Hòa, Nguyễn Thị Thanh Thủy, Tống Phước Hoàng Sơn, Phạm Thị Lan, 2011. Thành phần loài và sự phân bố của rừng ngập mặn, thảm cỏ biển ở đầm Thị Nại, tỉnh Bình Định. *Hội nghị Khoa học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 4*. Tr. 635-641.
13. Nguyễn Văn Tiến và Nguyễn Xuân Hòa, 2008. Nguồn lợi thảm cỏ biển đầm Thị Nại, tỉnh Bình Định. *Tài nguyên và Môi trường biển. Tập XIII*. Tr. 194-203.
14. Nguyễn Xuân Hòa, Nguyễn Thị Thanh Thủy, Tống Phước Hoàng Sơn, Phạm Thị Lan, 2011. Thành phần loài và sự phân bố của rừng ngập mặn, thảm cỏ biển ở đầm Thị Nại, tỉnh Bình Định. *Hội nghị Khoa*

- học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 4*, 635-641.
15. www.iucnredlist.org/sotdfiles/halophilabecarii.pdf, (15 h 00, 18/7/2014).
 16. Nguyễn Văn Tiến, 2013. Nguồn lợi thảm cỏ biển Việt Nam. *Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, 346 tr.
 17. www.reuters.com/article/us-carbon-price-forecast-idUSTRE69O2G820101025.
 18. Carraro, C., and Favero, A. (2009). The Economic and Financial Determinants of Carbon Prices. *Czech Journal of Economics and Finance (Finance a uver)*, **59**(5), 396-409.

RESEARCH ON CARBON STORAGE CAPABILITY OF SEAGRASS THROUGH BIOMASS (IN THE CASE OF THI NAI LAGOON, BINH DINH PROVINCE)

Cao Van Luong, Nguyen Thi Nga

Institute of Marine Environment and Resources, VAST

ABSTRACT: Seagrass bed is one of important coastal ecosystems. Recently, it was reduced rapidly. This study provides more basic information on functions of seagrass in environment and ecology in the lagoon through the study on biomass to estimate carbon storage of seagrass. This research also provides scientific basic for development, expansion of seagrass beds and preparation to participate in the carbon market. Seagrass absorbs CO₂, which protects environment and reduces effect of climate change. Research results showed that there were 7 species in Thi Nai lagoon, which were distributed over a total area of 180 ha with the average density and biomass of $1,649 \pm 428$ shoots/m² and 125.68 ± 23.40 g.dry/m² respectively. The organic carbon content in seagrass averaged $34.30 \pm 1.82\%$. In Thi Nai lagoon, the total amount of organic carbon and carbon dioxide stored by seagrass was estimated at 136.7 tons and 501 tons respectively, corresponding to \$24,583.

Keywords: Seagrass, Thi Nai, carbon, estimate, CO₂.