



ẢNH HƯỞNG CỦA CAO TRÌNH ĐẾN KHẢ NĂNG TÍCH LŨY CARBON TRÊN MẶT ĐẤT CỦA RỪNG NGẬP MẶN CỒN ÔNG TRẠNG, HUYỆN NGỌC HIỂN, TỈNH CÀ MAU

Nguyễn Hà Quốc Tín¹ và Lê Tấn Lợi¹

¹ Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 08/08/2015

Ngày chấp nhận: 17/09/2015

Title:

The effects of land surface elevation on above-ground carbon accumulation of mangrove ecosystem at the Ong Trang sand bar, Ngoc Hien district, Ca Mau province

Từ khóa:

Sinh khối, rừng ngập mặn, tích lũy Carbon, Cồn Ông Trang

Keywords:

Biomass, mangrove, carbon accumulation, Ong Trang sand bar

ABSTRACT

The purpose of the study is to examine the biomass and above-ground carbon accumulation of mangrove ecosystems at the Ong Trang sand-bar in the Ngoc Hien District, Ca Mau Province. The research focused on determining the biomass and carbon accumulation of mangrove trees and wood debris on three different elevations (of the land surface) with three dominant plants species such as *Avicennia alba*, *Rhizophora apiculata* Blume and *Bruguiera parviflora*. Standard plots and actual survey measurement and analysis of laboratory methods were used in the study. The results showed that the biomass and carbon accumulation among three elevations with different species were significantly statistically different. The biomass and carbon accumulation of two species *Avicennia alba* and *Bruguiera parviflora* were not different, and *Rhizophora apiculata* Blume and *Bruguiera parviflora* were not either. However, there were significant differences between *Rhizophora apiculata* Blume and *Avicennia alba*. Biomass and carbon accumulation in *Avicennia alba* was the lowest, followed by *Bruguiera parviflora* and biomass and carbon accumulation of *Rhizophora apiculata* Blume was the greatest. The biomass and carbon accumulation of wood debris was the highest at the *Bruguiera parviflora* area, followed by *Rhizophora apiculata*, and the lowest was at the *Avicennia alba* area. In addition, statistical analysis showed that the biomass and carbon accumulation of wood debris was not different among the three topographies. In addition, the total biomass and above-ground carbon accumulation of mangrove ecosystems at study area was 555,98 tons/ha and 269,21 tons/ha, respectively.

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu nhằm khảo sát sinh khối và tích lũy carbon trên mặt đất hệ sinh thái rừng ngập mặn tại cồn Ông Trang, huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau. Nghiên cứu tập trung khảo sát sinh khối và sự tích lũy carbon trong cây và vật rụng trên ba địa hình tương ứng với ba loài cây chiếm ưu thế là Mắm trắng (*Avicennia alba*), Đước đôi (*Rhizophora apiculata* Blume) và Vẹt tách (*Bruguiera parviflora*). Bảng phương pháp lập ô định vị, khảo sát đo đạc thực tế và phân tích phòng thí nghiệm đề tài đạt được kết quả: Sinh khối và tích lũy carbon giữa các loài cây có sự khác biệt ý nghĩa thống kê, trong đó giữa hai loài Mắm Trắng và Vẹt Tách không có khác biệt, giữa Đước Đôi và loài Vẹt Tách không có khác biệt, tuy nhiên giữa loài Đước Đôi và loài Mắm Trắng khác biệt có ý nghĩa. Sinh khối và tích lũy carbon ở loài Mắm Trắng là thấp nhất, tiếp đến là Vẹt Tách, sinh khối và tích lũy carbon cây Đước Đôi là cao nhất. Sinh khối và tích lũy carbon của vật rụng cao nhất tại địa hình Vẹt Tách chiếm ưu thế, kế đến là địa hình Đước Đôi chiếm ưu thế và thấp nhất là địa hình Mắm Trắng chiếm ưu thế. Kết quả thống kê cho thấy sinh khối và tích lũy carbon vật rụng không có sự khác biệt giữa ba dạng địa hình. Tổng sinh khối và tích lũy carbon trên mặt đất tại vùng nghiên cứu lần lượt là 555,98 tấn/ha và 269,21 tấn/ha.

1 GIỚI THIỆU

Trên thế giới, rừng ngập mặn chiếm khoảng 22 triệu ha, tuy nhiên số lượng này đã giảm nhiều bởi những hoạt động của con người trong vài thập kỷ qua. Hiện nay, trên thế giới diện tích rừng ngập mặn còn khoảng 15 triệu ha (Tuan *et al.*, 2002). Rừng ngập mặn ở Việt Nam tuy không nhiều nhưng là nguồn tài nguyên vô cùng quý giá của quốc gia, chúng đóng một vai trò quan trọng bảo vệ môi trường, hạn chế xói lở, bảo vệ bờ biển, điều tiết nguồn nước và hạn chế lũ lụt đặc biệt là vùng ven biển (Nguyễn Hoàng Trí, 1999). Rừng ngập mặn còn được xem như lá phổi xanh của địa cầu trong vai trò hấp thụ CO₂ để điều hòa khí hậu. Như vậy, rừng ngập mặn đã đóng vai trò vô cùng quan trọng trong việc làm giảm tác động của biến đổi khí hậu. Hiện nay, trước tốc độ phát triển của các ngành công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải... lượng khí thải gây hiệu ứng nhà kính như CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, FS₆... không ngừng tăng lên, làm khí hậu đang dần ấm lên, hàng loạt các thiên tai như hạn hán, bão, lũ lụt... xảy ra ngày càng nhiều và mức độ ngày càng nghiêm trọng. Vì vậy, việc bảo vệ rừng ngập mặn là vấn đề cần thiết được thực hiện trong mối quan tâm chung của thế giới trong việc bảo vệ môi trường và bảo vệ nhân loại trên hành tinh này. Giá trị của rừng càng được nâng cao hơn thông qua khả năng lưu giữ và hấp thụ carbon từ quá trình quang hợp, lượng carbon chủ yếu được tích lũy ở dạng tăng sinh khối các bộ phận của cây rừng và trong đất, đây là bể chứa carbon quan trọng trong hệ sinh thái rừng và đất ngập nước.

Do đó, việc xác định khả năng tăng sinh khối và tích lũy carbon của rừng ngập mặn là cần thiết nghiên cứu trong bối cảnh hiện nay, từ đó làm cơ sở chỉ trả dịch vụ môi trường và đề xuất các phương thức quản lý, bảo vệ rừng, góp phần giảm

tác động của biến đổi khí hậu. Vì vậy, nghiên cứu “Ảnh hưởng của cao trình đến khả năng tích lũy carbon trên mặt đất của rừng ngập mặn tại cồn Ông Trang, huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau” được thực hiện nhằm bước đầu góp phần làm rõ vấn đề trên.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

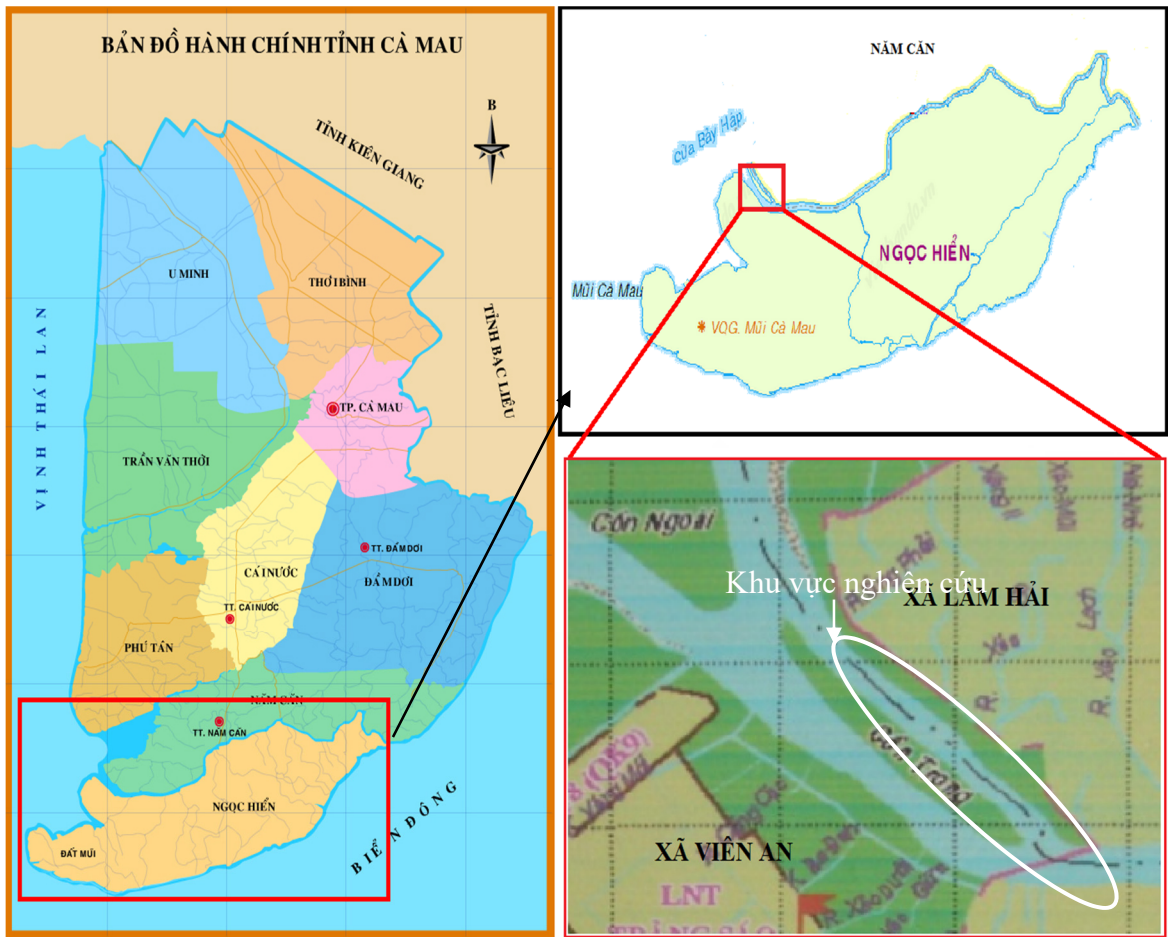
2.1 Phạm vi, đối tượng và địa điểm nghiên cứu

Phạm vi nghiên cứu: Nghiên cứu được thực hiện trên nền rừng ngập mặn cồn Ông Trang (Cồn Trong) tại vị trí cửa sông Ông Trang, bờ biển Tây thuộc huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau. Đề tài chỉ sử dụng phương pháp thống kê mô tả để đánh giá và so sánh mức độ tích lũy carbon giữa các cao trình với nhau.

Đối tượng nghiên cứu: Nghiên cứu được tập trung trên 3 dạng lập địa tương ứng với 3 loài cây rừng theo diễn thế tự nhiên từ cao đến thấp tương ứng từ đầu cồn đến cuối cồn. Địa hình cao tương ứng với loài cây Vẹt Tách (*Bruguiera parviflora*) chiếm ưu thế, địa hình trung bình tương ứng với loài cây Đước Đồi (*Rhizophora apiculata* Blume) chiếm ưu thế và cuối cồn có địa hình thấp tương ứng với loài cây Mắm Trắng (*Avicennia alba*) chiếm ưu thế.

– **Địa điểm nghiên cứu:** Cồn Ông Trang nằm giữa cửa sông Cái Lớn, trong phạm vi vườn quốc gia Mũi Cà Mau, thuộc địa bàn xã Viên An, huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau với các hướng giáp ranh là:

- Hướng Bắc là xã Lâm Hải, huyện Năm Căn
- Hướng Nam là xã Viên An, huyện Ngọc Hiển
- Hướng Tây là biển Tây, Vịnh Thái Lan
- Hướng Đông là xã Viên An Đông, huyện Ngọc Hiển.



Hình 1: Vị trí khu vực nghiên cứu (camau.gov.vn, 2014)

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên nền đất cồn Ông Trang (cồn trong). Cồn có diện tích là 122 ha, có nhiều loài cây ngập mặn sinh sống, phổ biến nhất có 3 loài: Vẹt Tách (*Bruguiera parviflora*) chiếm ưu thế địa hình cao, Đước Đồi (*Rhizophora apiculata* Blume) chiếm ưu thế địa hình trung bình và Mắm Trắng (*Avicennia alba*) chiếm ưu thế ở địa hình thấp cuối cồn.

Trên mỗi dạng địa hình, lập 3 ô tiêu chuẩn (OTC) theo lát cắt thẳng hướng từ bờ sông vào trong, các ô tiêu chuẩn được bố trí theo dạng hình tròn có đường kính là 24 m và mỗi tâm ô cách nhau 50 m, tổng cộng có 9 ô tiêu chuẩn. Trong mỗi ô

tiêu chuẩn, tiến hành đo đường kính thân cây tại vị trí ngang ngực 1,3 m (DBH_{1,3}) để xác định sinh khối và tính lượng carbon tích lũy trong cây.

Sinh khối và carbon cây được tính theo công thức của Komiyama *et al.* (2008):

– Sinh khối cây:

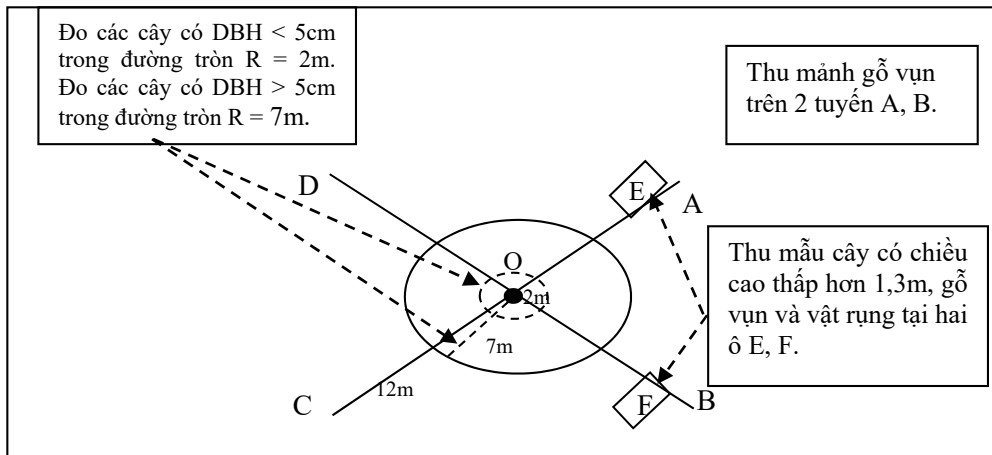
$$W_{\text{stand}} \text{ (kg)} = 0,251 * p * DBH_{1,3}^2,46$$

– Carbon cây:

$$C \text{ (Mg/ha)} = \frac{0,47 * (W_{\text{stand}} / 1000)}{((3,14 * R^2) / 10000)}$$

Với: DBH: đường kính thân cây tại vị trí 1,3 m.

p: tỉ trọng gỗ. R là bán kính ô tiêu chuẩn thu mẫu.



Hình 2: Sơ đồ bố trí chi tiết ô thu mẫu (Kauffman and Donato, 2012)

Sinh khối và tích lũy carbon của mẫu gỗ vụn:

– Theo Kauffman and Donato (2012) thì tiến hành thu mẫu gỗ vụn như sau: Thu mẫu gỗ vụn dọc theo 2 tuyến OA và OB trong mỗi ô tiêu chuẩn:

Thu mẫu có đường kính từ 2,5 – 7,5 cm trong 5m (7-12m).

Thu mẫu gỗ có đường kính từ >7,5 cm trong 12m (0-12m).

Mẫu gỗ có đường kính nhỏ hơn 2,5 cm thì tiến hành thu trong ô E và F.

Mẫu cây con có chiều cao thấp hơn 1,3 m và mẫu cây, lá rụng: Tiến hành thu trên hai tuyến OA, OB của lát cắt và tại hai ô E và F với diện tích mỗi ô là 0,5m x 0,5m.

– Phương pháp xử lí mẫu:

Mẫu vật rụng sau khi thu về được rửa sạch bằng nước và phơi khô. Mẫu được trữ trong túi nylon bảo quản nơi khô mát.

Tiến hành đo đường kính mẫu gỗ lớn hơn >7,5 cm và mẫu có đường kính từ 2,5 cm – 7,5 cm để xác định đường kính trung bình bậc hai của các mẫu gỗ (QMD) theo công thức của Kauffman and Donato (2012)

$$QMD = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{n}}$$

Trong đó: d1: đường kính của mỗi mẫu gỗ chết trong nhóm.

n: tổng số mẫu trong nhóm.

Các mẫu vật rụng thu thập trong ô tiêu chuẩn (0,5m x 0,5m) gồm mẫu gỗ và cành lá khô sẽ được đem cân để tính trữ lượng carbon.

Cách tính lượng carbon trong các mẫu gỗ thu thập trên hai tuyến OA, OB:

Xác định thể tích đường kính của cây gỗ chết theo nhóm

– Mẫu gỗ có đường kính từ 2,5 cm – 7,5 cm

$$Volume (m^3 ha^{-1}) = \pi^2 * \left(\frac{N_i * QMD_i^2}{8 * L} \right)$$

Nguồn: Kauffman & Donato, 2012

Trong đó: Volume: khối lượng gỗ thu được

Ni = số mẫu gỗ thu được trên mỗi tuyến OA hoặc OB trong mỗi ô tiêu chuẩn i.

QMDi = Trung bình bình phương bậc hai đường kính của mẫu gỗ trong từng nhóm i (cm).

L = Chiều dài tuyến thu mẫu (m).

– Mẫu gỗ có đường kính > 7,5 cm

$$Volume (m^3 ha^{-1}) = \pi^2 * \left(\frac{d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + \dots + d_n^2}{8 * L} \right)$$

Nguồn: Kauffman & Donato, 2012

Trong đó : Volume: khối lượng gỗ thu được

d1, d2, dn = Đường kính các mẫu gỗ trên mỗi tuyến OA hoặc OB trong mỗi ô tiêu (cm).

L = Chiều dài tuyến thu mẫu gỗ lớn (m).

Tính Carbon tích lũy từ vật rụng trên một ha

C (Mg/ha) = Volume (m3/ha) x Tỷ trọng (g/cm³) (Nguồn: Kauffman & Donato, 2012)

Bảng 1: Tỷ trọng của 3 loài cây (Vẹt Tách, Đước Đồi, Mắm Trắng)

Tên cây	Tỷ trọng (g/cm ³)
Vẹt	0,74
Đước	0,85
Mắm	0,56

World Agroforest Center, 2013

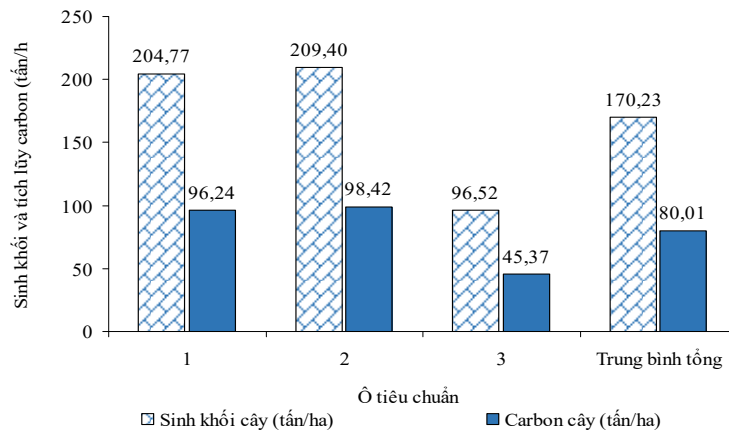
Các số liệu nghiên cứu được xử lý và phân tích thống kê bằng phần mềm Excel và SPSS để thống kê mô tả và so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức bởi kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa 5%.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Sinh khối và tích lũy carbon ba loài cây vùng nghiên cứu

3.1.1 Sinh khối và tích lũy carbon cây Vẹt Tách (Bruguiera parviflora)

Sinh khối cây giữa các ô tiêu chuẩn tại địa hình cao tương ứng loài Vẹt Tách là không giống nhau, ở ô tiêu chuẩn 1 sinh khối cây là 204,77 tấn/ha, tiếp theo ô tiêu chuẩn 2 sinh khối cây là 209,40 tấn/ha và tại ô tiêu chuẩn 3 sinh khối cây thấp nhất là 96,52 tấn/ha. Trung bình cho dạng lập địa này ta có 170,23 tấn/ha (Hình 3).



Hình 3: Sinh khối và tích lũy Carbon theo ô tiêu chuẩn loài Vẹt Tách

Sự chênh lệch sinh khối trên có thể nói là do sự hiện diện của số lượng cây tại các ô tiêu chuẩn (Bảng 2). Tại ô tiêu chuẩn 3 tổng số cây là 68, trong đó cây có DBH > 5cm chỉ chiếm 19,12% còn lại cây có DBH < 5 cm chiếm 80,88%. Ngược lại, tại ô tiêu chuẩn 1 có tổng số cây là 41 nhưng cây có DBH > 5 cm chiếm 92,68% còn lại là cây có DBH < 5 cm. Tương ứng với sinh khối cao thì tích lũy carbon cũng cao và ngược lại, chính vì thế tích lũy carbon cây tại địa hình này là 80,01 tấn/ha. Cụ thể tại ô tiêu chuẩn 2 là cao nhất 98,42 tấn/ha, tiếp theo ô tiêu chuẩn 1 là 96,24 tấn/ha, ô tiêu chuẩn 3 có sinh khối thấp hơn nên tích lũy carbon thấp hơn với giá trị là 45,37 tấn/ha.

Bảng 2: Số lượng cây phân theo DBH trong ÔTC loài Vẹt Tách chiếm ưu thế

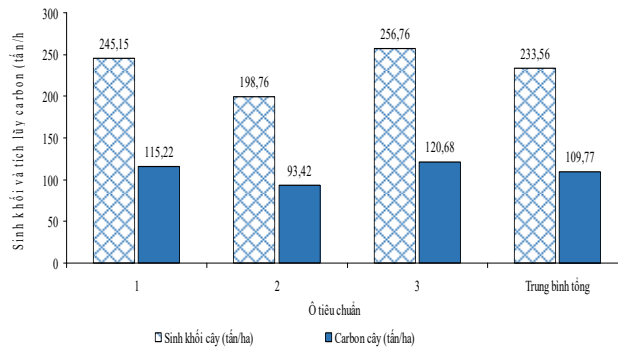
OTC	Số lượng cây (cây)		
	DBH < 5 cm	DBH > 5 cm	Tổng
1	3	38	41
2	20	30	50
3	55	13	68

Theo Wilson (2010), mật độ gỗ trong cây phần

nào ảnh hưởng đến hàm lượng carbon trong cây và như vậy nó cũng ảnh hưởng đến lâm phần thực vật. Trong nghiên cứu cho thấy các cây rừng có hình thái mảnh, tuy có mật độ dày nhưng sinh khối của chúng chỉ bằng một phần nhỏ của các cây có kích thước lớn, khoảng cách thưa. Qua đó nhận thấy, giá trị sinh khối và tích lũy carbon cây không bằng nhau ngay cả cùng loài và trên cùng một dạng lập địa, giá trị đó phụ thuộc vào sự chênh lệch về DBH và số lượng cây.

3.1.2 Sinh khối và tích lũy carbon cây Đước Đồi (Rhizophora apiculata Bl)

Tại địa hình trung bình tương ứng loài Đước Đồi chiếm ưu thế sinh khối cây giữa các ô tiêu chuẩn không khác nhau nhiều, sự khác biệt chủ yếu do mật độ cây hiện diện trong các ô tiêu chuẩn (Bảng 3). Cụ thể sinh khối cây trung bình tại địa hình này là 233,56 tấn/ha trong đó sinh khối tại ô tiêu chuẩn 1 và ô tiêu chuẩn 3 gần bằng nhau với giá trị lần lượt là 245,15 tấn/ha và 256,76 tấn/ha, thấp nhất là tại ô tiêu chuẩn 2 với sinh khối cây là 198,76 tấn/ha do sự hiện diện của cây trong ô tiêu chuẩn này là ít nhất chỉ có 23 cây.



Hình 4: Sinh khối và tích lũy carbon loài Đước Đồi

Ở dạng địa hình này trong các ô tiêu chuẩn đa phần là các cây lớn có DBH >5 cm, sự hiện diện của các cây trong các ô tiêu chuẩn là yếu tố quyết định sinh khối và tích lũy carbon nhiều hay ít, nhìn chung tích lũy carbon cây tại địa hình này cao 109,77 tấn/ha. Trong đó, sinh khối ô tiêu chuẩn 3 là cao nhất nên tích lũy carbon cây ô tiêu chuẩn 3 cao nhất 120,68 tấn/ha do tại ô tiêu chuẩn này số lượng cây được đo đếm là nhiều nhất 30 cây, tiếp theo là ô tiêu chuẩn 1 với giá trị 115,22 tấn/ha. Tại ô tiêu chuẩn 2, tương ứng với giá trị sinh khối cây thấp hơn nên giá trị tích lũy carbon cây ô tiêu chuẩn 2 cũng thấp 93,42 tấn/ha (Hình 4).

Bảng 3: Số lượng cây trong ÔTC loài Đước Đồi

ÔTC	Số lượng cây (cây)		Tổng
	DBH <5 cm	DBH >5 cm	
1	1	25	26
2	0	23	23
3	0	30	30

3.1.3 Sinh khối và tích lũy carbon cây Mắm Trắng (*Avicennia alba*)

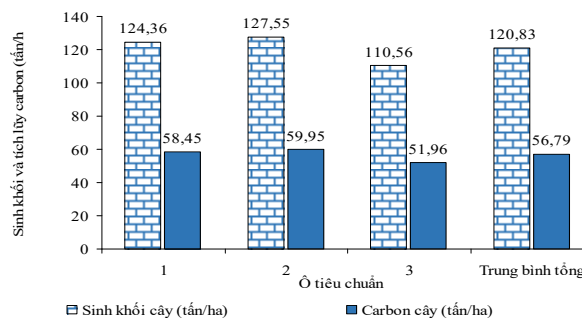
Số lượng cây tại các ô tiêu chuẩn ở địa hình thấp tương ứng với cây Mắm Trắng chiếm ưu thế giảm dần từ ô tiêu chuẩn 1 với 33 cây tiếp đến là ô

tiêu chuẩn 2 với 30 cây và ô tiêu chuẩn 3 có 29 cây (Bảng 4). Sinh khối và tích lũy carbon cây tại địa hình này thấp với giá trị sinh khối cây là 120,83 tấn/ha và tích lũy carbon cây là 56,79 tấn/ha.

Bảng 4: Số lượng cây trong ÔTC loài Mắm Trắng

ÔTC	Số lượng cây (cây)		
	DBH <5 cm	DBH >5 cm	Tổng
1	4	29	33
2	1	29	30
3	7	22	29

Sinh khối và tích lũy carbon cây một phần phụ thuộc vào mật độ cây và đường kính chính vì thế sinh khối và carbon cây loài Mắm Trắng giảm dần theo các ô tiêu chuẩn từ ô có số lượng cây nhiều đến ô có số lượng cây ít hơn. Tại các ô tiêu chuẩn sinh khối cây có giá trị không chênh lệch nhau nhiều vì số lượng cây gần bằng nhau, tương ứng tại ô tiêu chuẩn 1 là 124,36 tấn/ha theo đó tích lũy carbon cây là 58,45 tấn/ha. Tại ô tiêu chuẩn 2 sinh khối cây là 127,55 tấn/ha và carbon cây là 59,95 tấn/ha, còn ô tiêu chuẩn 3 có số lượng cây ít hơn nên sinh khối cây thấp hơn 110,56 tấn/ha và vì thế tích lũy carbon cây cũng thấp hơn với giá trị là 51,96 tấn/ha (Hình 5).



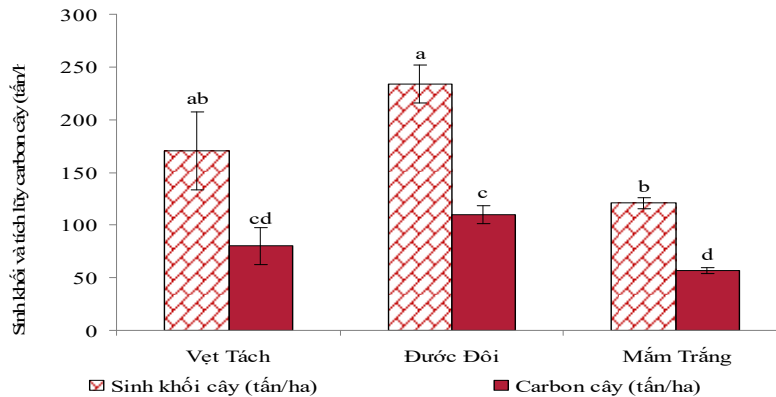
Hình 5: Sinh khối và tích lũy carbon cây loài Mắm Trắng

3.1.4 Đánh giá sinh khối và tích lũy carbon của ba loài cây Vẹt Tách (*Bruguiera parviflora*), Đước Đồi (*Rhizophora apiculata* Blume), Mắm Trắng (*Avicennia alba*)

Dựa vào công thức tương quan giữa sinh khối và tích lũy carbon của Komiyama *et al.* (2008) ta thấy được nếu sinh khối cao thì tích lũy carbon cao và ngược lại. Theo Wilson (2010), kích thước cây rừng và mật độ là những nhân tố chính quyết định sinh khối lâm phần, mật độ gỗ trong cây ảnh hưởng đến hàm lượng carbon trong cây.

Kết quả kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa 5% cho thấy sinh khối và tích lũy carbon cây có sự khác biệt giữa ba dạng địa hình ($p < 0,05$). Trong đó, Đước Đồi cao khác biệt có ý nghĩa thống kê so

với Mắm Trắng với giá trị sinh khối và carbon cây là 233,56 tấn/ha và 109,77 tấn/ha do tại địa hình Đước Đồi chiếm ưu thế số lượng cây có DHB > 5 cm cao chiếm đến 98,73% và cây Đước Đồi lại có tỷ trọng cao nhất 0,85 g/cm³ (Bảng 5). Tiếp theo là địa hình cao Vẹt Tách tuy số lượng cây nhiều nhất nhưng trong đó số lượng cây nhỏ DBH < 5 cm chiếm 49,1% và cây lớn DBH > 5 cm chiếm 50,9%, thêm vào đó tỷ trọng gỗ cây Vẹt Tách là 0,74 g/cm³ nhỏ hơn cây Đước Đồi (nhưng lớn hơn tỷ trọng gỗ Mắm Trắng), vì thế nên giá trị sinh khối và carbon cây ở Vẹt Tách chỉ đạt là 170,23 tấn/ha và 80,01 tấn/ha. Thấp nhất là địa hình thấp với Mắm Trắng chiếm ưu thế sinh khối và carbon cây là 120,83 tấn/ha và 56,79 tấn/ha (Hình 6).



Hình 6: So sánh sinh khối và tích lũy carbon giữa ba dạng địa hình với ba loài cây chiếm ưu thế

Các ký tự khác nhau biểu hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê trong kiểm định Duncan mức 5%

Bảng 5: Tỷ trọng gỗ và số lượng cây tại ba dạng địa hình tương ứng ba loài Vẹt Tách, Đước Đồi và Mắm Trắng

Loài cây Chiếm ưu thế (<i>World Agroforest Center</i> , 2013)	Tỷ trọng gỗ (g/cm ³)	Số lượng cây DHB < 5	Số lượng cây DHB > 5	Tổng
Vẹt Tách	0,74	78	81	159
Đước Đồi	0,85	1	78	79
Mắm Trắng	0,56	12	80	92

3.2 Sinh khối và tích lũy carbon vật rụng của ba loài cây Vẹt Tách (*Bruguiera parviflora*), Đước Đồi (*Rhizophora apiculata* Blume), Mắm Trắng (*Avicennia alba*)

Trữ lượng vật rụng giữa ba địa hình dao động không lớn, tuy nhiên trữ lượng vật rụng đạt cao nhất tại địa hình cao Vẹt Tách chiếm ưu thế (13,03 tấn/ha) kể đến là địa hình trung bình Đước Đồi chiếm ưu thế (9,43 tấn/ha) và thấp nhất là địa hình thấp Mắm Trắng chiếm ưu thế (8,90 tấn/ha). Từ

lượng sinh khối cho kết quả tích lũy carbon của vật rụng tương ứng với lượng carbon tích lũy cao nhất tại địa hình cao Vẹt Tách chiếm ưu thế (9,64 tấn/ha) kể đến là địa hình trung bình Đước Đồi chiếm ưu thế (8,01 tấn/ha) và thấp nhất là địa hình thấp Mắm Trắng chiếm ưu thế (4,99 tấn/ha). Sự khác biệt giữa ba địa hình trên có thể giải thích do địa hình cồn, Vẹt Tách ở đầu cồn và địa hình cao, lượng vật rụng được giữ nguyên tại vị trí rơi rụng tạo nguồn cho tích lũy carbon, trong khi đó địa hình thấp cuối cồn có loài Mắm Trắng bị ngập

thường xuyên, lượng vật rụng sẽ bị nước cuốn trôi đi. Tuy nhiên, kết quả kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa 5% cho thấy sinh khối và tích lũy carbon vật

rụng không có sự khác biệt giữa ba dạng địa hình ($p < 0,05$) (Bảng 6).

Bảng 6: Trung bình sinh khối và tích lũy carbon vật rụng tại ba địa hình

Loài cây chiếm ưu thế	Sinh khối vật rụng (tấn/ha)				Tích lũy carbon (tấn/ha)			
	OTC 1	OTC 2	OTC 3	Trung bình	OTC 1	OTC 2	OTC 3	Trung bình
Vẹt Tách	13,50	11,12	14,45	13,03 ns	9,99	8,23	10,70	9,64 ns
Đước Đồi	17,90	4,55	5,83	9,43 ns	15,21	3,87	4,95	8,01 ns
Mắm Trắng	5,91	5,43	15,37	8,90 ns	3,31	3,04	8,61	4,99 ns

3.3 Sinh khối và tích lũy carbon trên mặt đất của vùng nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu cho thấy tổng sinh khối trên mặt đất là 555,98 tấn/ha trong đó sinh khối trên mặt đất của Đước Đồi đóng góp nhiều nhất là 242,99 tấn/ha, kế đến là Vẹt Tách 183,26 tấn/ha và thấp nhất là Mắm Trắng với giá trị sinh khối

129,73 tấn/ha.

Nghiên cứu cũng cho thấy hàm lượng tích lũy carbon trên mặt đất của Đước Đồi cao nhất là 117,78 tấn/ha, kế đến là Vẹt Tách 89,65 tấn/ha và thấp nhất là Mắm Trắng với giá trị tích lũy carbon 61,78 tấn/ha Từ đó, tổng tích lũy carbon trên mặt đất ở vùng nghiên cứu có giá trị là 269,21 tấn/ha (Bảng 7).

Bảng 7: Tổng sinh khối và tích lũy carbon trên mặt đất tại vùng nghiên cứu

Loài cây chiếm ưu thế	Sinh khối trên mặt đất (tấn/ha)			Tích lũy carbon trên mặt đất (tấn/ha)		
	Sinh khối cây	Sinh khối vật rụng	Tổng	Tích lũy carbon cây	Tích lũy carbon vật rụng	Tổng
Vẹt Tách	170,23	13,03	183,26	80,01	9,64	89,65
Đước Đồi	233,56	9,43	242,99	109,77	8,01	117,78
Mắm Trắng	120,83	8,90	129,73	56,79	4,99	61,78
Tổng 3 loài cây	524,62	31,36	555,98	246,57	22,64	269,21

4 KẾT LUẬN

– Sinh khối và carbon cây của Đước Đồi với giá trị lần lượt là 233,56 tấn/ha và 109,77 tấn/ha cao khác biệt có ý nghĩa thống kê so với Mắm Trắng, tiếp theo là địa hình cao Vẹt Tách với giá trị sinh khối và carbon cây là 170,23 tấn/ha và 80,01 tấn/ha. Thấp nhất là địa hình thấp với Mắm Trắng chiếm ưu thế với giá trị sinh khối và carbon cây là 120,83 tấn/ha và 56,79 tấn/ha. Kết quả kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa 5% cho thấy sinh khối và tích lũy carbon cây có sự khác biệt giữa ba dạng địa hình ($p < 0,05$).

– Sinh khối và carbon tích lũy của vật rụng nhất tại địa hình cao Vẹt Tách chiếm ưu thế tương ứng 13,03 tấn/ha và 9,64 tấn/ha, kế đến là địa hình trung bình Đước Đồi chiếm ưu thế lần lượt là 9,43 tấn/ha và 8,01 tấn/ha và thấp nhất là địa hình thấp Mắm Trắng chiếm ưu thế tương ứng 8,90 tấn/ha và 4,99 tấn/ha. Kết quả kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa 5% cho thấy sinh khối và tích lũy carbon vật rụng không có sự khác biệt giữa ba dạng địa hình ($p < 0,05$).

– Tổng sinh khối và tích lũy carbon trên mặt đất tại vùng nghiên cứu lần lượt là 555,98 tấn/ha và 269,21 tấn/ha.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bản đồ hành chính tỉnh Cà Mau. Trang web: <http://www.camau.gov.vn/wps/portal/bando>. Truy cập ngày: 06/10/2014.
2. Kauffman, J. B., & Donato, D. 2012. Protocols for the measurement, monitoring and reporting of structure, biomass and carbon stocks in mangrove forests. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR), 50 pp.
3. Komiyama, A., Ong, J. E., & Pongpam, S. 2008. Allometry, biomass, and productivity of mangrove forests: A review. *Aquatic Botany*, 89(2), 128-137.
4. Tuan, L. D., T. T. Oanh, C. V. Thanh, and D. N. Qui, 2002. *Can Gio Mangrove Biosphere Reserve. Agricultural Publishing House.*
5. World Agroforest Center. 2013. *GlobalWoodDensityDatabase.*
6. Wilson N. 2010. Biomass and regeneration of mangrove vegetation in Kien Giang Province, Vietnam, A report for GTZ Kien Giang, Vietnam, pp. 23.