

# SINH KHỐI CỦA QUẦN THỂ ĐƯỚC ĐÔI (*Rhizophora apiculata* Blume) TRỒNG TẠI KHU DỰ TRỮ SINH QUYỂN RỪNG NGẬP MẶN CẦN GIỜ, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Huỳnh Đức Hoàn<sup>1</sup>, Bùi Nguyễn Thế Kiệt<sup>1</sup>, Cao Huy Bình<sup>1</sup>, Viên Ngọc Nam<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ban Quản lý Rừng phòng hộ Cần Giờ, số 1541, Đường Rừng Sác,  
xã An Thới Đông, huyện Cần Giờ, Tp. HCM.

<sup>2</sup>Khoa Lâm nghiệp, Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh

## TÓM TẮT

Để góp phần vào việc tính toán giá trị của quần thể Đước đôi trồng tại Khu Dự trữ Sinh quyển rừng ngập mặn Cần Giờ thông qua việc nghiên cứu sinh khối của các bộ phận cây cá thể và quần thể. Đã thu thập số liệu từ 150 ô tiêu chuẩn, mỗi ô có diện tích 500 m<sup>2</sup> (25 m × 20 m) và chặt hạ 42 cây có cỡ đường kính thân cây (D<sub>1,3</sub> m) từ nhỏ đến lớn để cân tính sinh khối. Kết quả cho thấy dạng phương trình  $Y = a \cdot X^b$  thể hiện tốt mối quan hệ giữa sinh khối với đường kính thân cây. Tổng sinh khối khô trung bình của quần thể Đước đôi trong rừng ngập mặn Cần Giờ là 344,62 ± 106,38 tấn/ha biến động từ 140,33 đến 643,72 tấn/ha. Quần thể Đước đôi ở cấp tuổi 7 (tuổi từ 33 - 37) có tổng sinh khối khô trung bình cao nhất với giá trị là 430,64 ± 88,63 tấn/ha biến động từ 266,49 đến 643,72 tấn/ha. Quần thể Đước đôi ở cấp tuổi 5 (tuổi từ 23 - 27) có tổng sinh khối khô thấp nhất là 304,50 tấn/ha, biến động từ 140,33 đến 541,68 tấn/ha. Tổng sinh khối của quần thể Đước đôi trồng tại Khu Dự trữ Sinh quyển rừng ngập mặn Cần Giờ ước đạt hơn 6,35 triệu tấn. Kết quả nghiên cứu sẽ là tài liệu tham khảo cho việc tính toán trong chi trả dịch vụ môi trường rừng trong tương lai.

**Từ khóa:** Cần Giờ,  
Đước đôi, sinh khối

## Biomass of the planted *Rhizophora apiculata* Blume populations in Can Gio mangrove Biosphere Reserve, Ho Chi Minh City

To contribute to the calculation of the value of *Rhizophora apiculata* population in Can Gio Mangrove Biosphere Reserve by studying of the biomass of individual tree and populations. Data were collected from 150 plots, each plot of 500 m<sup>2</sup> (25 m × 20 m) and cut 42 trees with diameter (D<sub>1,3</sub> m) from small to large to calculate biomass. The results of the study show that the allometric equation  $Y = a \cdot X^b$  demonstrates the relationship between biomass and trunk diameter. The results show that the average dry biomass of the *Rhizophora apiculata* population in Can Gio mangrove forest is 344.62 ± 106.38 tons/ha, ranging from 140.33 to 643.72 tons/ha. The population at the age of 7 years (age 33 - 37) had the highest average biomass with the values of 430.64 ± 88.63 tons/ha ranging from 266.49 to 643.72 tons/ha. The population at the age of 5 (aged 23 - 27) had the lowest dry biomass of 304.50 tons/ha, ranging from 140.33 to 541.68 tons/ha. The total biomass of the double mangrove population in Can Gio mangrove forest reserve is estimated at over 6.35 million tons. The result will be a reference for calculations in future payments for forest environmental services.

**Keywords:** Can Gio,  
*Rhizophora apiculata*,  
Biomass

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thực vật có khả năng hấp thụ CO<sub>2</sub>, được tích lũy ở dạng các bon trong sinh khối. Hệ sinh thái rừng được xem là bể hấp thụ CO<sub>2</sub> lớn nhất trong các hệ thực vật sống trên hành tinh. Vì vậy, nghiên cứu sinh khối cây rừng là cần thiết, đây là thông tin quan trọng giúp các nhà quản lý đánh giá chất lượng cũng như hiệu quả của rừng, hoạch định chính sách kinh doanh rừng hiệu quả, tham gia thị trường các bon, chương trình giảm thiểu khí nhà kính thông qua việc hạn chế phá rừng và suy thoái rừng của Liên Hợp Quốc, làm cơ sở cho chi trả dịch vụ môi trường.

Với mục đích nêu trên, việc nghiên cứu “Sinh khối rừng Đước đôi (*Rhizophora apiculata* Blume) tại Khu Dự trữ Sinh quyển rừng ngập mặn Cần Giờ” nhằm đưa ra các đánh giá tổng thể về lượng sinh khối tích lũy, xây dựng các mô hình ước lượng sinh khối và làm cơ sở đánh giá năng suất rừng.

Kết quả nghiên cứu sinh khối còn là tiền đề để định lượng khả năng các bon hoặc hấp thụ CO<sub>2</sub> của quần thể Đước đôi tại Khu Dự trữ Sinh quyển rừng ngập mặn Cần Giờ trong việc xây dựng nguồn dữ liệu liên quan để phục vụ việc tham gia thị trường các bon, chương trình giảm thiểu khí nhà kính và chi trả dịch vụ môi trường rừng trong tương lai.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu xác định lượng sinh khối tích lũy trong các bộ phận (thân, cành, lá, rễ trên và dưới mặt đất) của các cây cá thể trong quần thể rừng trồng Đước đôi thuần loại. Việc nghiên cứu thông qua lập ô tiêu chuẩn, chọn một số cây tiêu chuẩn để cân đo sinh khối tươi và định lượng sinh khối khô.

Phương pháp nghiên cứu chủ yếu theo Timothy. R. H. Pearson và đồng tác giả (2005) do UNDP và GEP xuất bản là thu thập số liệu ngoài thực địa kết hợp phân tích trong phòng thí nghiệm, sử dụng máy vi tính để tính toán

nội nghiệp, sử dụng các hàm toán học để xây dựng các phương trình tương quan. Số liệu thu thập, tính toán và kiểm tra đều dựa vào thống kê toán học.

### 2.1. Phương pháp thu thập số liệu ngoài thực địa

Thu thập số liệu trên 150 ô tiêu chuẩn tạm thời phân bố đều trên những diện tích rừng trồng Đước đôi thuần loại thuộc Ban Quản lý Rừng phòng hộ Cần Giờ. Mỗi ô tiêu chuẩn có diện tích 500 m<sup>2</sup> (25 m × 20 m) và tiến hành đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng của cây rừng.

Chọn 42 cây gồm các cỡ đường kính thân cây ở vị trí 1,3 m từ nhỏ đến lớn, tiến hành cân trọng lượng theo từng bộ phận của cây như: Thân, cành, lá, rễ trên và dưới mặt đất ngoài thực địa. Cây ngã để đo, giải tích là cây sinh trưởng bình thường, không bị sâu bệnh, không gãy ngọn, thân thẳng, tán lá đều. Sau khi hạ xuống chia thành các đoạn có chiều dài 1 m để xác định chỉ tiêu sinh trưởng như D1 (tại vị trí 1 m đầu tiên), D2 (vị trí m kế tiếp),... Dn; Hn (chiều dài ở vị trí cuối cùng của cây). Từ đó tính thể tích của từng đoạn và cho cả cây.

#### Cách thức lấy mẫu tươi đem về phòng thí nghiệm

Sau khi chặt hạ 42 cây tiêu chuẩn. Mỗi cây lấy mẫu ở các bộ phận như: Thân, cành, lá, rễ trên mặt đất. Riêng với rễ dưới mặt đất, lấy ở mỗi cấp kính 3 cây, tổng số cây lấy mẫu là 21 cây.

+ Đối với thân, cành và rễ trên mặt đất: Lấy 3 đoạn được phân bố đều ở góc, giữa và đầu ngọn, giữa mỗi đoạn lấy 1 thớt của từng bộ phận. Ba thớt của 3 đoạn này của cùng một cây được trộn chung thành một mẫu để phân tích. Tổng số mẫu cân thu thập: 42 cây × 3 bộ phận/cây × 1 mẫu/bộ phận = 126 mẫu.

+ Đối với lá: Mẫu được lấy ở tất cả các cây.

Cân từng bộ phận ngay tại chỗ để được trọng lượng tươi, mỗi loại lấy từ 500 - 1.000 g cho vào bao nylon buộc kín, đánh dấu các mẫu

theo ký hiệu riêng đem về phòng thí nghiệm để phân tích.

Phương pháp đếm sinh khối dưới mặt đất: Theo IPCC (2003), để xác định sinh khối của cây dưới mặt đất lấy đường kính rễ từ 2 mm trở lên, những đường kính rễ nhỏ hơn 2 mm được xem là các bon hữu cơ trong đất. Vì vậy, nghiên cứu về sinh khối rễ tập trung vào độ sâu 1 m tính từ mặt đất và đường kính rễ lớn hơn 2 mm.

## 2.2. Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm

Mẫu tươi của các bộ phận gỗ của cây cá thể đem về Phòng thí nghiệm của Viện Nghiên cứu Lâm nghiệp Nam bộ sấy khô ở 105°C đến khi trọng lượng không đổi. Đối với lá, thu 1 kg lá đem sấy khô ở 80°C cho đến khi trọng lượng không đổi.

## 2.3. Phương pháp phân tích xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được xử lý trong phần mềm Excel và Stagraphic 5.1 để tính toán các mối quan hệ giữa đại lượng sinh khối với các nhân tố điều tra. Phương trình được chọn là những phương trình có hệ số xác định ( $R^2$ ) lớn, tổng sai số nhỏ (SEE), hàm thông dụng và dễ tính toán. Các phương trình được chọn đã

tiến hành kiểm nghiệm bằng các dữ liệu không tham gia tính toán. Trong 42 cây chặt chỉ sử dụng số liệu của 35 cây để xây dựng các phương trình tương quan, 7 cây còn lại không đưa vào tham gia tính toán được dùng để kiểm nghiệm mô hình. Từ số liệu xử lý mẫu phân tích sinh khối tại phòng thí nghiệm, xác định hệ số chuyển đổi trữ lượng sinh khối tươi thành trữ lượng sinh khối khô (E) theo công thức tổng quát sau:  $E_i = SKK_i/SKT_i$ . Trong đó,  $SKK_i$  là khối lượng sinh khối khô của mẫu  $i$  sấy ở nhiệt độ 105°C và  $SKT_i$  là khối lượng sinh khối tươi của mẫu  $i$  trước khi sấy. Xác định sinh khối khô của 1 cá thể theo công thức tổng quát sau:  $SKK_c = \text{Sum}(SKT_i \times E_i)$ , trong đó  $i$  là thân, cành, lá và rễ cây.

Hiện nay, rừng Đước đôi trồng ở rừng ngập mặn Cần Giờ có tuổi rừng từ 18 đến 40 tuổi, được chia thành cấp tuổi rừng từ 4 đến 8. Những cấp tuổi rừng Đước đôi trồng từ 1 đến 3 thì không có, vì sau năm 2001 không còn trồng Đước đôi trong Khu Dự trữ sinh quyển rừng ngập mặn Cần Giờ. Cấp tuổi rừng thứ 1 được tính sau khi nghiệm thu thành rừng, thời gian 4 năm trồng và chăm sóc không tính vào tuổi rừng. Tuổi rừng được tính từ năm thứ 5 từ khi trồng. Tuổi rừng Đước trồng ở rừng ngập mặn Cần Giờ được thống kê ở bảng 1.

**Bảng 1.** Thống kê diện tích rừng trồng theo cấp tuổi rừng

Năm trồng Đước	Cấp tuổi rừng Đước trồng	Diện tích (ha)
2016 đến nay	Thời gian trồng và chăm sóc	-
2011 - 2015	Cấp tuổi 1	-
2006 - 2010	Cấp tuổi 2	-
2001 - 2005	Cấp tuổi 3	-
1996 - 2000	Cấp tuổi 4	721,43
1991 - 1995	Cấp tuổi 5	3.675,55
1986 - 1990	Cấp tuổi 6	1.318,43
1981 - 1985	Cấp tuổi 7	5.957,52
1976 - 1980	Cấp tuổi 8	5.536,76
<b>Tổng diện tích</b>		<b>17.209,69</b>

**III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Tương quan giữa chiều cao ( $H_{vn}$ ) và đường kính ( $D_{1,3}$ ) của cây Đước đôi**

Sau khi thăm dò và lựa chọn, phương trình thể hiện tốt mối tương quan giữa hai nhân tố chiều cao ( $H_{vn}$ ) và đường kính ( $D_{1,3}$ ) có dạng sau:

$$H_{vn} = 1/(0,0223 + 0,4694/D_{1,3}) \quad (1)$$

Với hệ số xác định  $R^2 = 0,89$ , giá trị xác suất Pa và Pb = 0, các chỉ số thống kê SEE, MAE, SSR có mức độ tin cậy cho phép và giá trị thấp nhất.

**3.2. Tương quan giữa thể tích ( $V, m^3$ ) với chiều cao ( $H_{vn}$ ) và đường kính ( $D_{1,3}$ )**

Nghiên cứu tương quan giữa  $V (m^3)$  với  $D_{1,3}$  và  $H_{vn}$  nhằm sử dụng phương trình này để tính toán thể tích của cây cũng như trữ lượng của quần thể. Phương trình được chọn có dạng:

$$V_m^3 = 0,0000988 * D_{1,3}^{1,5180} * H_{vn}^{1,1115} \quad (2)$$

Với  $R^2 = 0,9943 \quad 3,0 \text{ cm} < D_{1,3} < 31 \text{ cm}$

**3.3. Sinh khối khô của các bộ phận cây rừng**

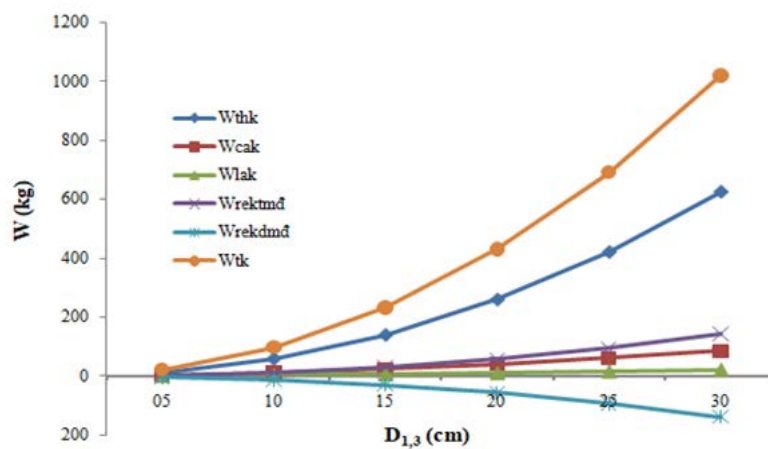
Quan hệ giữa sinh khối khô với các bộ phận cây rừng được xác định qua các dạng phương trình sau:

**Bảng 2.** Phương trình tương quan sinh khối khô với đường kính  $D_{1,3}$  của các bộ phận cá thể cây Đước đôi

TT	Sinh khối	Phương trình
1	Tổng	$\ln(W_{tk}) = - 0,3245 + 2,1326 * \ln(D_{1,3})$ (3)
2	Tổng trên mặt đất	$\ln(W_{tktmđ}) = - 0,4474 + 2,1246 * \ln(D_{1,3})$ (4)
3	Thân	$\ln(W_{thk}) = - 0,9620 + 2,1760 * \ln(D_{1,3})$ (5)
4	Cành	$\ln(W_{cak}) = - 1,8055 + 1,8377 * \ln(D_{1,3})$ (6)
5	Lá	$\ln(W_{lak}) = - 2,4328 + 1,6303 * \ln(D_{1,3})$ (7)
6	Rễ(tmđ)	$\ln(W_{retmđ}) = - 2,8339 + 2,2933 * \ln(D_{1,3})$ (8)
7	Rễ(dmđ)	$\ln(W_{rekdmđ}) = - 2,6013 + 2,2159 * \ln(D_{1,3})$ (9)

Đồ thị của các phương trình sinh khối của từng bộ phận cây cá thể cho thấy sinh khối của thân

chiếm tỉ trọng lớn nhất, kế đến là rễ, cành và thấp nhất là lá được thể hiện ở hình 1.



**Hình 1.** Đồ thị sinh khối khô các bộ phận cây Đước đôi với đường kính ( $D_{1,3}$ )

Để chuyển phương trình tuyến tính dạng  $\ln Y = \ln a + b \cdot \ln X$  trở về dạng phương trình chính tắc  $Y = a \cdot X^b$  thì sẽ tạo ra sai số, về mặt toán học thì hai phương trình này giống nhau nhưng khác nhau về mặt thống kê, do đó một số tác giả như Sprugel (1983), Ong và đồng tác giả (2004) đã sử dụng hệ số điều chỉnh:  $CF = \exp(SEE^2/2)$  khi thực hiện phép chuyển đổi

giữa hai phương trình. Trong đó: CF là hệ số điều chỉnh và SEE là sai số ước lượng chuẩn.

Tuy nhiên, theo McArdle (1988) cho rằng nếu hệ số xác định  $R^2 > 0,9$  thì khi đó không cần sử dụng hệ số chuyển đổi này. Tất cả các phương trình trên đều có hệ số xác định  $R^2 > 0,9$ , nên các phương trình được chuyển trực tiếp về các dạng chính tắc trong bảng 3.

**Bảng 3.** Phương trình tương quan sinh khối khô với đường kính  $D_{1,3}$  của các bộ phận cá thể cây Đước đôi dạng chính tắc

TT	Sinh khối bộ phận	Dạng phương trình
1	Tổng	$W_{tk} = 0,7229 \cdot D_{1,3}^{2,1326}$
2	Tổng trên mặt đất	$W_{tkmtd} = 0,6393 \cdot D_{1,3}^{2,1246}$
3	Thân	$W_{thk} = 0,3821 \cdot D_{1,3}^{2,1760}$
4	Cành	$W_{cak} = 0,1644 \cdot D_{1,3}^{1,8377}$
5	Lá	$W_{lak} = 0,0878 \cdot D_{1,3}^{1,6303}$
6	Rễ trên mặt đất	$W_{rektmd} = 0,0588 \cdot D_{1,3}^{2,2933}$
7	Rễ dưới mặt đất	$W_{rekmd} = 0,0742 \cdot D_{1,3}^{2,2159}$

Trong thời gian qua, việc tính toán sinh khối loài Đước đôi cũng được một số nhà nghiên cứu trên thế giới quan tâm thực hiện. Nhằm so sánh mức độ sai số của các phương trình này

để có thể áp dụng phương trình đối với quần thể Đước đôi tại rừng ngập mặn Cần Giờ, phân tích số liệu các phương trình trong bảng 4 như sau:

**Bảng 4.** So sánh các phương trình sinh khối của loài Đước đôi từ nhiều nguồn

TT	Phương trình	Tác giả, năm	Nơi nghiên cứu
1	$W_{tk} = 0,2125 \cdot D^{2,4970}$	Komiyama <i>et al.</i> , 1988 [4]	Indonesia
2	$W_{tk} = 0,1049 \cdot D^{2,6848}$	Clough <i>et al.</i> , 1989 [2]	Australia
3	$W_{tk} = 0,1676 \cdot D^{2,4710}$	Chave <i>et al.</i> , 2005[1]	Tổng hợp nhiều nơi
4	$W_{tk} = 0,1709 \cdot D^{2,5627}$	Đặng Trung Tấn <i>et al.</i> , 2001 [8]	Cà Mau
5	$W_{tk} = 0,3482 \cdot D^{2,2965}$	Viên Ngọc Nam, 2010 [10]	Cần Giờ
6	$W_{tk} = 0,6393 \cdot D^{2,1246}$	Huỳnh Đức Hoàn, 2018	Cần Giờ

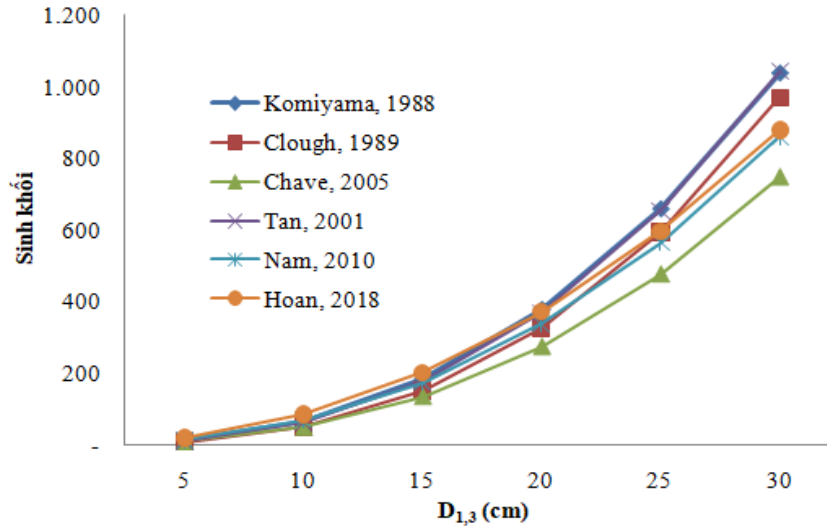
Các tác giả đều ước lượng sinh khối theo cùng mô hình toán học. Tuy nhiên, khi so sánh sai số tương đối từ phương trình của các tác giả khác với nghiên cứu này cho thấy có sai số tương đối lớn (> 10%) nên việc ứng dụng các mô hình này

tại Cần Giờ sẽ cho các kết quả tính toán không có độ chính xác cao.

Qua hình 1 cho thấy khi đường kính từ 5 - 15 cm thì các đường thực nghiệm của các phương trình ít khác nhau, tuy nhiên khi cỡ kính  $D > 15$  cm

thì các đường thực nghiệm có dạng phân bố khác nhau rất rõ rệt. So sánh dữ liệu sinh khối được ước lượng theo các cấp kính, kiểm định LSD cho thấy không có sự khác biệt về mặt

thống kê, tuy nhiên giá trị ước lượng giữa các phương trình có sự biến động. Qua đó, cho thấy các phương trình sinh khối giữa các tác giả ở các nơi đều khác nhau.

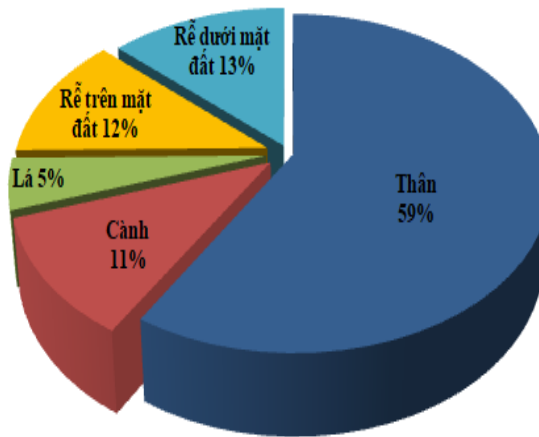


**Hình 2.** Đồ thị các phương trình tương quan của sinh khối khô loài Đước đôi từ một số tác giả

**3.4. Sinh khối khô quần thể Đước đôi**

Tính toán kết cấu sinh khối khô các bộ phận của quần thể Đước đôi được xếp theo thứ tự từ

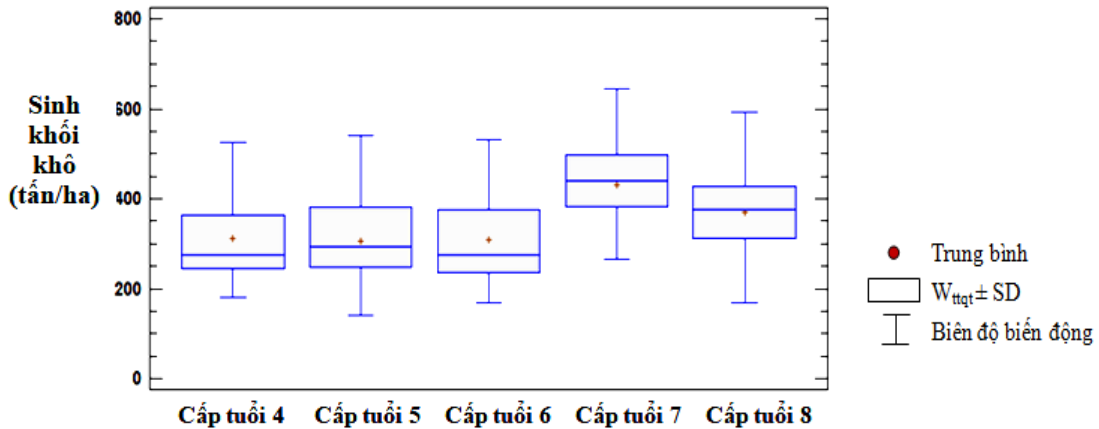
cao xuống thấp như sau: Thân > Rễ dưới mặt đất > Rễ trên mặt đất > Cành > Lá.



**Hình 3.** Tỷ lệ % sinh khối khô các bộ phận của quần thể Đước đôi

Tổng sinh khối khô trung bình của quần thể Đước đôi trong rừng ngập mặn Cần Giờ là  $344,62 \pm 106,38$  tấn/ha biến động từ 140,33 đến 643,72 tấn/ha. Quần thể Đước đôi ở cấp tuổi 7 có tổng sinh khối trung bình cao nhất

với giá trị là  $430,64 \pm 88,63$  tấn/ha, biến động từ 266,49 đến 643,72 tấn/ha. Quần thể Đước đôi ở cấp tuổi 5 có tổng sinh khối khô thấp nhất với 304,50 tấn/ha, biến động từ 140,33 đến 541,68 tấn/ha.



**Hình 4.** Tổng sinh khối khô của quần thể Đước đôi theo cấp tuổi

Phân tích tổng sinh khối khô của quần thể phân bố theo cấp đường kính cấp kính từ 11 - 15 cm cho giá trị bình quân lớn nhất là 541,97 tấn/ha. Nếu cộng dồn số liệu ở các cấp kính từ 7 - 19 cm, tổng sinh khối tươi là 1.518,61 tấn/ha (chiếm

hơn 69%) tổng sinh khối trong quần thể. Tuy có mật độ cây thấp, nhưng ở các cấp kính lớn (> 19 cm) vẫn góp phần không nhỏ trọng lượng tổng sinh khối khô của quần thể với hơn 670,73 tấn/ha (chiếm hơn 30%).

**Bảng 5.** Tổng sinh khối khô phân bố ở các cấp kính trong quần thể Đước đôi

TT	Cấp kính	Sinh khối khô ở các cấp tuổi rừng (tấn/ha)					Tổng
		Cấp 4	Cấp 5	Cấp 6	Cấp 7	Cấp 8	
1	3 - 7	42,26	30,74	15,53	2,95	0,43	91,90
2	7 - 11	93,25	53,52	96,46	77,34	30,87	351,44
3	11 - 15	130,46	74,16	102,65	136,98	116,04	560,30
4	15 - 19	71,48	74,52	80,61	115,59	172,77	514,97
5	19 - 23	26,73	70,17	53,94	70,17	73,03	294,05
6	23 - 27	47,08	106,62	22,85	72,70	20,08	269,32
7	27 - 31	-	38,96	18,05	26,60	23,75	107,36
	Tổng	411,26	448,69	390,09	502,33	436,97	2189,34

**3.5. Mô hình sinh khối trên mặt đất và dưới mặt đất rừng Đước đôi**

Mô hình tương quan giữa tổng sinh khối khô trên mặt đất (gồm thân, cành, rễ và lá) và rễ dưới mặt đất được thể hiện dưới dạng phương trình:

$$\ln(W_{rekmd}) = - 2,0466 + 1,0295 \cdot \ln(W_{tkmd}) \quad (10)$$

$$\text{hay } W_{rekmd} = 0,1291 \cdot W_{tkmd}^{1,0296}$$

Với hệ số xác định  $R^2 = 0,998$ , giá trị xác suất Pa và Pb = 0, các chỉ số thống kê SEE, MAE, SSR có mức độ tin cậy cho phép và giá trị thấp nhất, tham số của phương trình đều tồn tại ở mức ý nghĩa cao (P < 0).

Qua phương trình (10), để ước lượng kết quả sinh khối dưới mặt đất của quần thể một cách tương đối chính xác, việc xem hệ số mũ của phương trình có giá trị tiệm cận bằng 1, ta có thể hiểu tổng sinh khối dưới mặt đất bằng 12,91% tổng sinh khối trên mặt đất.

**3.6. Sinh khối rừng Đước đôi tại Khu Dự trữ sinh quyển rừng ngập mặn Cần Giờ**

Kết quả tính toán tổng sinh khối của quần thể Đước đôi trong Khu Dự trữ Sinh quyển rừng ngập mặn Cần Giờ đạt hơn 6,35 triệu tấn.

**Bảng 6.** Tổng sinh khối khô của quần thể Đước đôi trong Khu Dự trữ Sinh quyển rừng ngập mặn Cần Giờ

TT	Cấp tuổi	Diện tích (ha)	Sinh khối bình quân (Tấn/ha)	Tổng sinh khối (Tấn)
1	4	721,43	310,62	224.090,06
2	5	3.675,55	304,51	1.119.223,77
3	6	1.318,43	309,11	407.545,81
4	7	5.957,52	430,64	2.565.550,88
5	8	5.536,76	368,24	2.038.861,71
		<b>Tổng</b>		<b>6.355.272,23</b>

**3.7. Thảo luận chung**

Việc xây dựng các phương trình tương quan giữa sinh khối và đường kính tại vị trí 1,3 m có thể được ước lượng nhanh với mức độ sai số cho phép thông qua phương trình tương quan:  $Y = a \cdot X^b$ . Trong phương trình này, đối với việc tính toán cho toàn bộ phận, thân, hoặc rễ cây cá thể, tham số mũ của phương trình thường có giá trị b biến động từ 2,07 - 2,29; đối với bộ phận cành và lá có giá trị b biến động từ 1,63 - 1,83. So với các nghiên cứu về

sinh khối trên thế giới, đây cũng là dạng phương trình thường được các nhà nghiên cứu quan tâm, sử dụng. Sinh khối rễ dưới mặt đất chỉ chiếm 12,91% tổng sinh khối trên mặt đất.

Việc ước lượng sinh khối dưới mặt đất của quần thể Đước đôi từ kết quả nghiên cứu sinh khối sẽ cho mức độ chính xác cao hơn từ việc ứng dụng hệ số chuyển đổi giữa lượng sinh khối trên mặt đất và lượng sinh khối dưới mặt đất từ các công trình nghiên cứu khác liên quan đến các loài cây rừng ngập mặn.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Chave J., Andalo C., Brown S., Cairns MA., Chambers J.Q., Eamus D., Folster H., Fromard F., Higuchi N., Kira T., Lescure J.P., Nelson BW., Ogawa H., Puig H., Riera B. and Yamakura T., 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Ecosystem Ecology. Oecologia* 145: 87 - 99.
2. Clough B.F., và Scott K., 1989. Allometric for estimating above - ground biomass in six mangrove species, *Forest Ecology and Management* 27, 117 - 127.
3. IPCC, 2003. Good practice guidance for land use, land - use change and forestry. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme.
4. Komiyama A., Pougparn S. and Kato S., 2005. Common allometric equations for estimating the tree weight of mangroves. *Journal of Tropical Ecology* (2005): 471 - 477.
5. Mc Ardle B., 1988. The structural relationship: regression in biology. *Canadian Journal of Zoology*, 66: 2329 - 2339.
6. Ong J.E., Gong W.K. and Wong C.H., 2004. Allometry and partitioning of the mangrove, *Rhizophora apiculata*. *Forest Ecology and Management* 188: 395 - 408.
7. Sprugel, D.G., 1983. Correcting for bias in log - tranformed allometric equation. *Ecology* 64, 209 - 210.
8. Đặng Trung Tấn, 2001. Sinh khối rừng Đước (*Rhizophora apiculata*). Kết quả nghiên cứu khoa học và kỹ thuật lâm nghiệp giai đoạn 1996 - 2000, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội, 6 trang. [http://www.mekonginfo.org/mrc\\_en/doclib.nsf/0/C373C0858E4A566](http://www.mekonginfo.org/mrc_en/doclib.nsf/0/C373C0858E4A566).
9. Timothy. R. H. Pearson, S. Brown and N. H. Ravindranath, 2005. Integrating carbon benefit estimates into GEF projects, United Nations Development Programme - Global Environment Facility, 57 pp.
10. Viên Ngọc Nam, 2010. Nghiên cứu tích tụ carbon của Rừng Đước đôi (*Rhizophora apiculata* Blume) trồng ở Khu Dự trữ sinh quyển rừng ngập mặn Cần Giờ, thành phố Hồ Chí Minh. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn số 18/2011, trang 73 - 83, ISSN 0866 - 7020.

**Email tác giả chính:** huynhduchoan@yahoo.com

**Ngày nhận bài:** 19/12/2018

**Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa:** 24/2018

**Ngày duyệt đăng:** 25/12/2018