

# NGHIÊN CỨU VỀ KHẢ NĂNG DỰ TRỮ KHÍ Ở LÁ CỦA MỘT SỐ LOÀI CÂY NGẬP MẶN THUỘC HỌ ĐƯỚC (*RHISOPHORACEAE*) Ở KHU DỰ TRỮ SINH QUYỀN CÀN GIỜ

QUÁCH VĂN TOÀN EM\*, NGUYỄN THỊ MỘNG HẰNG\*\*

## TÓM TẮT

*Các loài cây ngập mặn thuộc họ Đước (Rhisophoraceae) thích nghi với điều kiện thiếu oxy khi ngập nước là do chúng có các cấu tạo khoang khí rất đặc biệt có khả năng dự trữ khí nằm ở mặt dưới của phiến lá. Các khoang khí này tập trung nhiều nhất từ phần gốc đến phần giữa phiến lá và tập trung chủ yếu ở phần lục mô khuyết. Ngoài ra, khả năng chứa khí của lá cây ngập mặn còn phụ thuộc vào chế độ ngập, khi thủy triều càng lên cao thì khả năng chứa khí ở lá cũng tăng lên cho đến khi thủy triều đạt đến gần giá trị đỉnh.*

**Từ khóa:** rừng ngập mặn, khoang khí, họ Đước, khả năng dự trữ khí của lá cây rừng ngập mặn.

## ABSTRACT

*A study on the leaf's gas storage capacity of some mangrove species in the Rhisophoraceae family in Can Gio Mangrove Biosphere Reserve*

*The mangrove species that belong to the Rhisophoraceae family can adapt to conditions of oxygen deficiency (hypoxyc) soil because they have many special air conductance tissues (cork wart) where gas can be stored underside of their leaves. The cork warts are most concentrated from the end to the middle of leaf's blade and mainly in spongy mesophyll. In addition, the gas storage capacity of the mangroves leaves also depends on tidal level; when the tide rises, the gas storage capacity of the leaves increases accordingly until the tide reaches its peak.*

**Keywords:** Mangroves, cork warts, Rhisophoraceae, gas storage capacity of mangrove leaves.

### 1. Mở đầu

Hệ sinh thái rừng ngập mặn (RNM) là một hệ sinh thái rất đặc biệt, trong đó quần xã thực vật bao gồm nhiều chi và họ đa số không có quan hệ họ hàng, nhưng có những nét chung về các đặc tính thích nghi hình thái, sinh lí và sinh sản phù hợp với môi trường hết sức khó khăn là ngập mặn, thiếu không khí và đất không ổn định... Trong đó thủy triều là một nhân tố cũng rất quan trọng đối với sự sinh trưởng và phát triển của cây ngập mặn. Thủy triều lên xuống khiến cho cây ngập mặn thường xuyên bị ngập trong nước, thể nên thiếu oxy. Một số nghiên cứu trước đây đã chỉ ra các đặc điểm giúp cây ngập mặn thích nghi với tình trạng thiếu khí do bị ngập bằng cách tiết kiệm sử dụng khí và có một vài tác giả đã mô tả các cách để cây ngập mặn thu khí qua rễ và chỉ

\* ThS, Trường Đại học Sư phạm TPHCM

\*\* CN, Trường Đại học Sư phạm TPHCM

ra ở lá có những khoang chứa khí. Tuy nhiên, các nghiên cứu chỉ ghi nhận sự hiện diện của các khoang khí và mô tả đơn giản, mà chưa làm rõ được các yếu tố nào ảnh hưởng đến khả năng chứa khí của chúng, khả năng này có giống nhau ở các loài khác nhau hay không. Vì vậy việc tiến hành “Nghiên cứu về khả năng dự trữ khí ở lá của một số loài cây ngập mặn thuộc họ Đước (*Rhizophoraceae*) tại Khu Dự trữ Sinh quyển Cần Giờ” là rất cần thiết, sẽ góp phần cung cấp những dữ liệu ban đầu để giải thích khả năng thích nghi của một số loài cây ngập mặn.

**2. Đối tượng, địa điểm – thời gian, nội dung và phương pháp nghiên cứu**

**2.1. Đối tượng nghiên cứu**

*Bảng 1. Các loài cây ngập mặn chính thức thuộc họ Đước (Rhizophoraceae) được nghiên cứu*

Stt	Tên loài	Stt	Tên loài
1	Vẹt trụ ( <i>Bruguiera cylindrica</i> (L.) Blume)	5	Dà quánh ( <i>Cetiops Zippeliana</i> Blume)
2	Vẹt dù ( <i>Bruguiera gymnorhiza</i> L.)	6	Dà vôi ( <i>Ceriops tagal</i> (Perr) C.B.Rob.)
3	Vẹt tách ( <i>Bruguiera parviflora</i> W & Arn.Ex Griff)	7	Đước đôi ( <i>Rhizophora apiculata</i> Bl.)
4	Vẹt đen ( <i>Bruguiera sexangula</i> (Lour.) Poir.)	8	Đước vôi ( <i>Rhizophora. stylosa</i> Griff)

**2.2. Địa điểm – thời gian nghiên cứu**

Nghiên cứu thực địa các loài cây ngập mặn ở Khu Dự trữ Sinh quyển (KDTSQ) Cần Giờ. Nghiên cứu giải phẫu thích nghi tại Phòng thí nghiệm Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.

Thời gian nghiên cứu từ tháng 10 năm 2011 đến tháng 4 năm 2012.

**2.3. Nội dung nghiên cứu**

**2.3.1. Khảo sát đặc điểm hình thái của một số loài cây họ Đước**

So sánh chiều dài, chiều rộng, độ dày và chỉ số lá; xác định mật độ khí khổng.

**2.3.2. Các đặc điểm cấu tạo giải phẫu thích nghi ở phiến lá, cuống lá của một số loài cây họ Đước:** mô tả và so sánh cấu tạo giải phẫu lá của các loài CNM nghiên cứu.

**2.3.3. Khả năng chứa khí và các yếu tố ảnh hưởng**

Đo thể tích khí lá có thể chứa ở các loài nghiên cứu; xác định mối tương quan giữa khả năng chứa khí và các yếu tố: chiều rộng-dài lá; độ dày lá và mô khuyết; mật độ khí khổng.

**2.4. Phương pháp nghiên cứu**

#### 2.4.1. Xác định tỉ lệ dài/rộng (chỉ số lá), độ dày của lá

- Xác định chỉ số lá: Mỗi loài chọn 30 lá, ở vị trí thứ 2, còn nguyên vẹn; Sử dụng thước chia nhỏ nhất là 1mm để đo chiều dài, chiều rộng của lá, chỉ số lá được tính theo công thức:

*Trung bình độ dài chiều dài/trung bình độ dài chiều rộng.* [1]

- Đo độ dày của lá: Sau khi giải phẫu lá, độ dày của lá sẽ đo trực tiếp bằng thước đo trên kính hiển vi, theo phương pháp đo của Trần Công Khánh [3]. Ở mỗi tiêu bản đo 5 vị trí khác nhau.

#### 2.4.2. Xác định mật độ khí khổng của các loài

Sử dụng phương pháp in hình theo Trần Công Khánh [3]: dùng sơn móng tay loại trong, quét lên mặt sau của lá, để cho khô, sau đó bóc nhẹ lớp sơn ra, đặt trên lam kính có sẵn các ô đếm (0,1 x 0,1 mm), đặt lamên, đưa lên kính hiển vi quan sát. Chọn 5 ô đếm ở các vị trí khác nhau để đếm số lượng khí khổng/ 1mm<sup>2</sup>, lấy giá trị trung bình của 5 ô.

#### 2.4.3. Xác định thể tích khí có thể dự trữ ở các khoang khí lá CNM nghiên cứu

Thu mẫu lá của 8 loài CNM thuộc họ Đước ở KDTSQ Cần Giờ. Các mẫu lá này được chọn ở vị trí thứ 2, phải còn nguyên vẹn. Kiểm tra khả năng chứa khí của chúng theo phương pháp đo của Evans. (2010) [4]

- Lá sau khi được hái xuống sẽ được cắt một phần cuống để tạo đầu bằng của cuống lá, cuống lá được quấn bằng băng keo lụa, số lượng vòng quấn tùy thuộc vào kích thước của cuống lá, sao cho phù hợp với kích cỡ của ống nhựa và bơm tiêm.

- Sau đó, cuống lá sẽ được gắn vào một đầu ống nhựa, đầu kia của ống nhựa được gắn vào đầu bơm tiêm cũng được quấn lại bằng băng keo lụa để đảm bảo độ kín của hệ thống dẫn khí.

- Cuối cùng toàn bộ hệ thống gồm lá, ống nhựa, được nhúng chìm trong chậu nước sạch (phải nhúng cả 2 đầu ống nhựa trong nước, nếu thấy có sự thoát khí ở 2 đầu nổi thì phải kiểm tra lại để đảm bảo độ kín của hệ thống dẫn khí).

- Kéo xilanh của bơm tiêm, đẩy khí vào cuống lá, đến khi **xuất hiện những bọt khí đầu tiên** thì dừng lại.

- Đọc kết quả trên thước đo của ống bơm, ghi nhận lại. Tiến hành lần lượt từng lá cho đến hết 30 lá của mỗi loài. Lấy giá trị trung bình.

#### 2.4.4. Nghiên cứu đặc điểm cấu tạo giải phẫu lá của các loài CNM thuộc họ Đước

Phương pháp cắt mẫu bằng dao lam cầm tay. Các lát cắt được nhuộm kép với xanh metylen và đỏ carmine theo Trần Công Khánh. [3]

#### 2.4.5. Nghiên cứu sự ảnh hưởng của độ mặn và chế độ ngập triều lên khả năng chứa khí ở các loài Đước đôi

2.4.5.1. *Nghiên cứu sự ảnh hưởng của độ mặn lên khả năng chứa khí của loài Đước đôi ở vị trí 1 tại cầu Dân Xây (độ mặn 25‰); Vị trí 2 tại công viên Lâm Viên (độ mặn 30‰)*

- Đo độ mặn: sử dụng máy đo độ mặn đo 5 lần, lấy giá trị trung bình (đo vào các thời gian khác nhau cùng lúc tiến hành đo thể tích khí).

- Đo thể tích khí có thể dự trữ: do mỗi vị trí được tiến trong một ngày nên khi đo chọn thời điểm có độ lớn thủy triều tương đương nhau. Mỗi lần chọn 15 lá, lấy giá trị trung bình các số đo, quá trình được tiến hành ngay sau khi hái xuống mỗi lá để đảm bảo độ chính xác. Các phương pháp đo được thực hiện như ở mục 2.3.4.

2.4.5.2. *Nghiên cứu sự ảnh hưởng của thủy triều đến khả năng chứa khí của loài Đước đôi đo ở vị trí 1, 2*

- Ở mỗi vị trí: Đo thể tích khí có thể dự trữ trong lá của mỗi loài từ 8 - 10 lần trong ngày, mỗi lần cách nhau 60 phút. Mỗi lần đo 15 lá, lấy giá trị trung bình các số đo, việc đo thể tích được tiến hành ngay sau khi hái xuống mỗi lá để đảm bảo độ chính xác cao nhất. Các phương pháp đo được thực hiện tương tự như ở mục 2.3.4.

- Sau khi có số liệu thể tích khí đo được theo thời gian sẽ dùng bảng Thủy triều tại trạm Vũng Tàu năm 2012 do Viện Kỹ thuật Biển cung cấp.

2.4.6. *Phương pháp xử lý số liệu*

Ứng dụng thống kê toán học trong sinh học, sử dụng phần mềm Excel 2003 và phần mềm Statgraphics Sgplus để xử lý số liệu sau khi thu thập. [2]

**3. Kết quả và bàn luận**

**3.1. Đặc điểm hình thái và cấu tạo giải phẫu của lá CNM nghiên cứu**

3.1.1. *Chỉ số hình thái lá của 8 loài nghiên cứu*

**Bảng 2.** *Chiều dài, chiều rộng, chỉ số lá và dạng lá của các loài cây họ Đước*

Stt	Loài	Chiều rộng (cm)	Chiều dài (cm)	Chỉ số lá	Dạng lá
1	Vẹt trụ	4,00 ± 0,07	8,76 ± 0,18	2,19	Bầu dục
2	Vẹt dù	5,56 ± 0,09	13,36 ± 0,18	2,40	Bầu dục
3	Vẹt tách	3,73 ± 0,06	10,09 ± 0,23	2,71	Bầu dục
4	Vẹt đen	3,99 ± 0,08	8,83 ± 0,18	2,21	Bầu dục
5	Dà quánh	4,24 ± 0,09	6,68 ± 0,11	1,58	Trứng
6	Dà vôi	3,43 ± 0,04	7,37 ± 0,11	2,15	Trứng
7	Đước đôi	5,36 ± 0,06	16,05 ± 0,15	2,99	Bầu dục
8	Đước vôi	4,76 ± 0,1	9,08 ± 0,17	1,91	Bầu dục

Về chiều dài: lá dài nhất là loài Đước Đôi, ngắn nhất là loài Đà Quánh. Về chiều rộng: lá có độ rộng lớn nhất là loài Vẹt Dù, hẹp nhất là loài Đà Vôi. Giữa các loài khác nhau sẽ có sự khác biệt về chiều rộng, chiều dài lá.

Về chỉ số hình thái của lá (bảng 2) loài có chỉ số lá lớn nhất là loài Đước Đồi, nhỏ nhất là loài Đà Quánh. Chỉ số lá nằm trong khoảng từ 1,58 – 2,99. Như vậy, lá các loài nghiên cứu phần lớn có dạng hình bầu dục hoặc hình thuôn nhọn hai đầu.

3.1.2. Độ dày của lá và lục mô khuyết của một số loài cây họ Đước

**Bảng 3.** Độ dày trung bình của lá và mô khuyết

Stt	Loài	Độ dày lá (µm)	Độ dày mô khuyết (µm)	Stt	Loài	Độ dày lá (µm)	Độ dày mô khuyết (µm)
1	Vẹt trụ	574 ± 29	311 ± 39.4	5	Đà quánh	641 ± 26.7	356 ± 18
2	Vẹt dù	781 ± 28.8	266 ± 6.2	6	Đà vôi	546 ± 29	400 ± 19
3	Vẹt tách	532 ± 46.2	168 ± 4.4	7	Đước đồi	708 ± 64.4	246 ± 35.6
4	Vẹt đen	604 ± 24	204 ± 7.1	8	Đước vôi	602 ± 25.8	269 ± 14.3

Về độ dày lá: nhìn chung lá cây ngập mặn có độ dày khá lớn, giữa các loài khác nhau độ dày lá có sự khác nhau, nằm trong khoảng từ 532µm đến 781µm. Trong đó loài có độ dày lá lớn nhất là Vẹt dù, nhỏ nhất là Vẹt tách. Về độ dày mô khuyết cũng có sự khác nhau giữa các loài, nằm trong khoảng 168µm đến 400µm. Trong đó loài có độ dày lớn nhất là Đà vôi, nhỏ nhất là Vẹt tách.

Tuy nhiên qua kết quả phân tích (phụ lục bảng 1) cho thấy giữa độ dày mô khuyết và độ dày lá lại không có mối tương quan với nhau (P- Value = 0,7695 > 0,05) điều đó được giải thích dựa trên chức năng của các loại mô trong phiến lá. Do các loài cây ngập mặn trên sống trong những độ mặn khác nhau, nên việc phát triển của các loại mô với tỉ lệ khác nhau, đối với những loài sống ở nơi có độ mặn cao, sự phát triển của mô nước chiếm tỉ lệ cao nên phần mô khuyết phát triển với tỉ lệ thấp hơn so với độ dày của lá và ngược lại.

3.1.3. Mật độ và hình dạng khí khổng của các loài

**Bảng 4.** Mật độ khí khổng trung bình trên 1mm<sup>2</sup>

Stt	Loài	Mật độ khí khổng (khí khổng / mm <sup>2</sup> )	Stt	Loài	Mật độ khí khổng (khí khổng / mm <sup>2</sup> )
1	Vẹt trụ	150,8 ± 4,6	5	Đà quánh	97 ± 4,1
2	Vẹt dù	165,2 ± 7,4	6	Đà vôi	53,6 ± 6,4
3	Vẹt tách	74,2 ± 1,8	7	Đước đồi	92,8 ± 2,2
4	Vẹt đen	111,4 ± 3,6	8	Đước vôi	77 ± 0,7

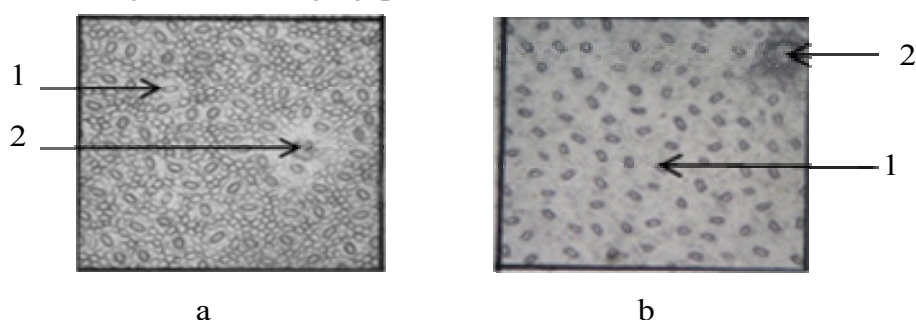
Mật độ khí khổng trung bình trên diện tích 1mm<sup>2</sup> ở mỗi loài khá cao (trung bình 102,75 khí khổng/mm<sup>2</sup>) và có sự khác nhau giữa các loài. Trong đó mật độ cao nhất là ở loài Vẹt dù (165,2), thấp nhất là Vẹt tách (74,2).

Về hình dạng: mặc dù cùng một họ Đước nhưng khí khổng ở mỗi loài có hình dạng và kích thước khác nhau. Ở hai loài Đà quánh và Đà vôi kích thước của tế bào khổng lớn, toàn bộ khí khổng có hình dạng tròn, ở các loài Đước vôi và Đước đồi tế bào khổng trung bình, khí khổng có dạng hơi tròn, ở các loài Vẹt tách và Vẹt trụ tế bào

không có kích thước trung bình, khí không có hình dạng tròn, ở các loài Vẹt dù và Vẹt đen tế bào không nhỏ, khí không có hình dạng hơi thuôn dài. Khí không ở tất cả các loài đều có lỗ không hẹp.

Trên bề mặt dưới của phiến lá ngoài khí không ở một số loài như loài Đước đôi, Đước vôi còn có các khoang khí (cork warts). Các khoang khí này khi xem ở mặt sau của lá Đước vôi và Đước đôi đó là những chấm màu nâu nhỏ.

Các cấu trúc này đã được các nhà nghiên cứu ghi nhận. Nhưng theo nhận xét và nghiên cứu mới đây nhất của Evans (2010) cho rằng đây là nơi lá cây thu nhận khí để dự trữ cho cây. Chúng tôi cũng đồng ý với quan điểm của tác giả Evans [4] và cho rằng có thể ngoài khí không là nơi trao đổi khí cấu trúc “cork warts” này cũng là nơi để tăng cường hiệu quả thu nhận khí rồi dự trữ trong lá. Đây là một đặc điểm thích nghi với điều kiện môi trường thiếu khí do bị ngập nước. Vì khi tiến hành khảo sát bơm khí ở lá cây Đước vôi, khi chưa bơm khí vào lá cây, đặt lá xuống chậu nước thỉnh thoảng cũng có những bọt khí thoát ra từ các khoang khí (“cork warts”) này. Đây là một đặc điểm thích nghi tốt giúp cho các loài trong chi Đước có thể phát triển rất nhanh để chiếm ưu thế trong các khu rừng ngập mặn.



**Hình 1.** Hình dạng khí không (1), khoang khí (2) ở Đước đôi (a) và Đước vôi (b) trên  $1\text{mm}^2$

### 3.2. Thể tích khí có thể dự trữ ở lá của các loài cây họ Đước

Từ bảng phân tích kết quả phụ lục bảng 2 cho ta thấy: Thể tích khí có thể dự trữ ở lá của các loài khác nhau có sự khác nhau. Trong đó, loài có thể tích khí lớn nhất đó là Vẹt dù, nhỏ nhất là Đước đôi. Tuy nhiên các loài Dà quánh, Vẹt tách, Đước vôi, Vẹt trụ, Dà vôi (nhóm 1) thì khả năng chứa khí không có sự sai khác nhiều, trong khi đó các loài Đước đôi, Vẹt đen, Vẹt dù và các loài nhóm 1 thì khả năng chứa khí có sự khác nhau rõ rệt.

### 3.3. Mối tương quan giữa khả năng chứa khí và các yếu tố chiều dài, chiều rộng, độ dày lá, độ dày mô khuyết và mật độ khí không của lá

#### 3.3.1. Mối tương quan giữa khả năng chứa khí và chiều dài, chiều rộng lá

Từ kết quả bảng phân tích ở phụ lục 3 cho thấy: Thể tích khí có thể dự trữ cùng lúc phụ thuộc vào cả 2 yếu tố: chiều rộng của lá ( $p = 0,0062 < 0,05$ ) với mối tương quan thuận ( $a = 0,149918 > 0$ ) và phụ thuộc vào chiều dài lá với mối tương quan nghịch. Điều đó phù hợp với thực nghiệm khi bơm khí vào cuống lá, các bọt khí xuất hiện nhiều nhất ở vùng góc phiến lá và phần giữa phiến lá đối với những lá có dạng

hình bầu dục và nhọn phần đầu, xuất hiện nhiều nhất ở vùng giữa phiến lá. Đó là những vị trí có chiều rộng lớn nhất. Như vậy lá càng có chiều rộng lớn thì khả năng chứa khí của lá càng cao.

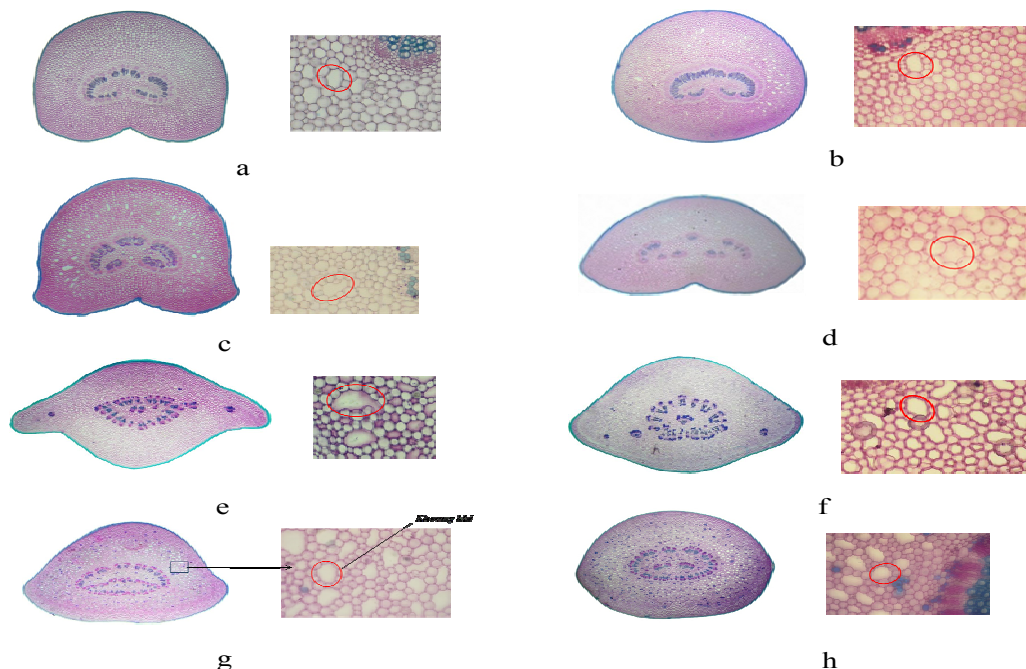
Tuy nhiên, kết quả phân tích ở phụ lục bảng 4 cho thấy giữa mật độ khí khổng và khả năng chứa khí ở lá không có mối tương quan với nhau ( $p = 0,1303 > 0,05$ ). Như vậy, mật độ khí khổng cao hay thấp cũng không quyết định đến khả năng chứa khí ở lá cây.

**3.3.2. Mối tương quan giữa khả năng chứa khí và độ dày lá, độ dày mô khuyết của lá**

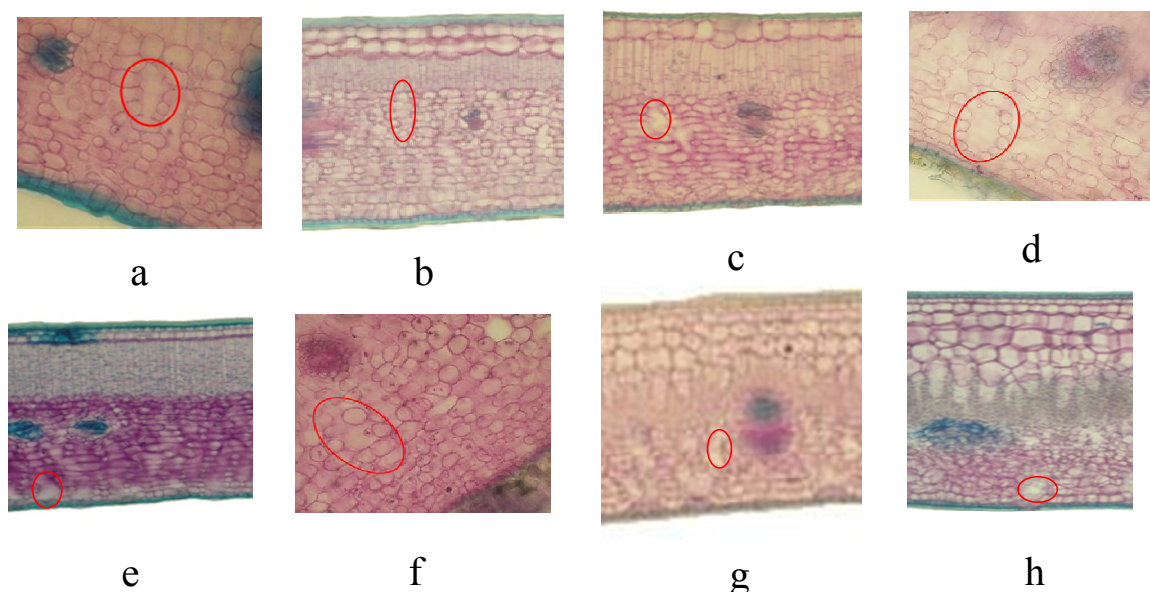
Từ kết quả phân tích ở phụ lục bảng 5 cho thấy: Khả năng dự trữ khí của lá không phụ thuộc vào độ dày của lá ( $p = 0,6751 > 0,05$ ) và độ dày của mô khuyết ( $p = 0,3966 > 0,05$ ). Như vậy, khả năng dự trữ khí của lá không do độ dày lá hay độ dày mô khuyết quyết định mà có thể phụ thuộc vào kích thước, mật độ của các khoang khí mô khuyết. Do đó, cần nghiên cứu về cấu tạo giải phẫu của phiến lá và cuống lá để tìm hiểu cấu trúc dẫn khí và chứa khí.

**3.4. Kết quả giải phẫu của phiến lá và cuống lá của các loài cây họ Đước nghiên cứu**

Tuy mỗi loài có những đặc điểm về cấu tạo giải phẫu đặc trưng ở phiến lá nhưng sống trong môi trường ngập mặn thì hầu hết cấu tạo lá đều có những điểm tương tự nhau đó là gồm các lớp tế bào: tầng cuticun, biểu bì, hạ bì (phát triển thành mô nước), mô giậu, mô xốp (mô khuyết). Nhưng độ dày của mỗi loại mô không giống nhau cụ thể là tỉ lệ của mô khuyết đối với độ dày lá là không giống nhau. Đặc biệt ở các loài nghiên cứu thì ở phần mô khuyết có những khoang chứa khí lớn. Đây là nơi lá dự trữ khí khi cây bị ngập nước.



**Hình 2.** Cuống lá cắt ngang và các khoang khí ở lá Vẹt trụ (a), Vẹt dù (b), Vẹt tách (c), Vẹt đen (d), Dừa quánh (e), Dừa vôi (f), Đước đôi (g), Đước vôi (h)



**Hình 3.** Phiến lá cắt ngang và các khoang khí ở lá *Vẹt trụ* (a), *Vẹt dù* (b), *Vẹt tách* (c), *Vẹt đen* (d), *Đà quánh* (e), *Đà vôi* (f), *Đước đôi* (g), *Đước vôi* (h)

Nhận xét chung về hình dạng, kích thước và vị trí khoang khí:

Qua nghiên cứu giải phẫu, giữa các loài và ở những vị trí khác nhau (phiến lá và cuống lá) thì các khoang khí có kích thước, mật độ và hình dạng cũng khác nhau. Về vị trí các khoang khí, tập trung chủ yếu ở phần nhu mô lá, nhưng áp rất gần với phần biểu bì dưới của lá, kích thước lớn hơn so với các khoang khí ở cuống. Điều đó phù hợp với chức năng của chúng đó là chứa khí và trao đổi khí với bên ngoài. Trong khi đó ở phần cuống lá, các khoang khí có kích thước nhỏ, mật độ cao, tròn hơn và tập trung chủ yếu ở phần giữa của nhu mô vỏ cuống lá. Điều đó phù hợp với chức năng dẫn khí và chứa khí của phần cuống. Kết quả giải phẫu so sánh cấu tạo của phiến và cuống lá là phù hợp với thực nghiệm khi bơm khí vào cuống lá, chỉ có phần phiến lá có xuất hiện bọt khí, phần gân lá và cuống lá thì không.

Tuy nhiên, điều đó chưa thể giải thích và chứng minh được thể tích khí chỉ phụ thuộc vào kích thước, hình dạng, mật độ của các khoang khí này. Vì việc các khoang khí này có chứa đầy khí hay không còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác của môi trường và nhu cầu mà cây cần sử dụng. Mà các yếu tố môi trường ở RNM lại luôn thay đổi theo thời gian (thủy triều) theo vị trí phân bố (độ mặn, thể nên, mức độ ngập) chính vì vậy để kiểm tra khả năng dự trữ khí của các loài cây ngập mặn cần phải xét đến các yếu tố môi trường.

### 3.5. Ảnh hưởng của độ mặn, thủy triều lên khả năng chứa khí ở lá cây Đước đôi

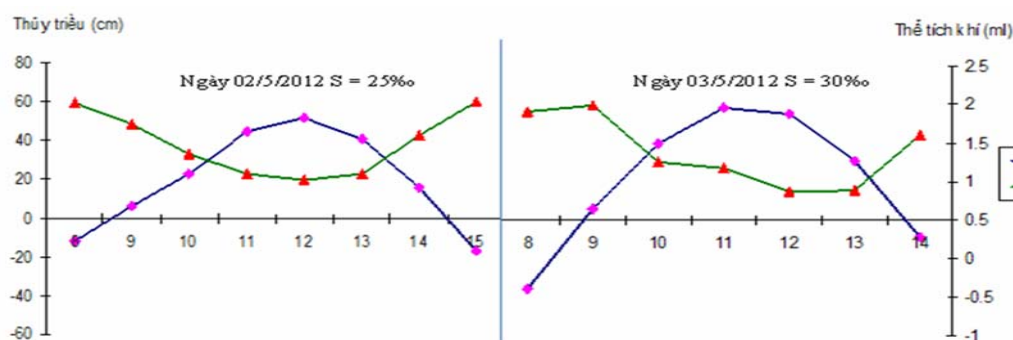
#### 3.5.1. Ảnh hưởng của độ mặn

Kết quả phân tích ở phụ lục bảng 6 cho kết quả về khả năng dự trữ khí ở lá cây Đước đôi ở các độ mặn có sự khác nhau ý nghĩa. Ở độ mặn 25‰ khả năng chứa khí là

tốt nhất (1,7ml) và khi so sánh khả năng chứa khí ở các độ mặn cao hơn và thấp hơn đều nhận thấy có sự sai khác.

Khi so sánh khả năng chứa khí ở hai độ mặn 25‰ và 15‰ cho kết quả ở độ mặn cao thì khả năng chứa khí tốt hơn. Như vậy, độ mặn đã ảnh hưởng đến đặc điểm thích nghi với điều kiện thể nền thiếu oxy trong quá trình hình thành loài. Nhưng khi so sánh khả năng chứa khí ở lá với hai độ mặn 25‰ và 30‰ thì khả năng dự trữ khí ở độ mặn 25‰ tốt hơn 30‰. Điều đó có thể giải thích vì khi cây sống trong môi trường có độ mặn cao thì cùng lúc bị stress bởi hai yếu tố môi trường: nồng độ muối cao và thể nền thiếu oxy, lúc đó năng lượng để chống lại yếu tố stress do nồng độ muối cao sẽ được ưu tiên hơn, vì vậy khả năng thu nhận khí và dự trữ khí của cây sẽ bị giảm. Hơn nữa, trong cấu tạo giải phẫu đối với những cây sống ở nơi có độ mặn cao thì trong cấu tạo của phiến lá, các mô nước sẽ phát triển mạnh để pha loãng muối [3]. Vì vậy có thể làm cho các khoang khí sẽ bị thu hẹp thể tích làm cho thể tích khí ở lá có thể dự trữ bị giảm.

### 3.5.2. Ảnh hưởng của chế độ thủy triều



**Hình 4.** Sự biến thiên khả năng dự trữ khí ở lá Đước đôi với độ cao thủy triều khác nhau

Qua hình 4 cho thấy sự biến thiên về khả năng chứa khí với chế độ ngập khác nhau:

- Ở vị trí 1: độ mặn 25‰ (cầu Dàn Xây), thể tích khí bơm vào lá thấp nhất (0.99 ml) khi thủy triều cao nhất (52cm), thể tích khí bơm vào cao nhất (2ml) khi thủy triều thấp nhất (-50cm). Sau khi thể tích khí bơm vào cao nhất thì từ từ lại giảm theo mức độ tăng của thủy triều.

- Ở vị trí 2: độ mặn 30‰ (Tại địa điểm công viên Lâm Viên), cũng cho kết quả tương tự, thể tích khí bơm vào cao nhất (1,9ml) khi thủy triều thấp nhất (-36cm) và ngược lại.

Như vậy ở loài Đước đôi, thể tích khí có thể bơm vào lá có sự biến thiên theo chiều nghịch với thủy triều từ đó suy ra khả năng chứa khí ở lá cũng có sự biến thiên theo sự biến thiên của thủy triều. Và sự biến thiên này xảy ra theo chu kì của thủy triều.

## 4. Kết luận và kiến nghị

### 4.1. Kết luận

Qua quá trình nghiên cứu chúng tôi đưa ra một số kết luận như sau:

- Các loài cây ngập mặn có thể thích nghi với điều kiện thiếu oxy do ngập nước là do chúng có các cấu tạo khoang khí rất đặc biệt có khả năng dự trữ khí.

- Trên mặt sau của phiến lá thì các khoang khí tập trung nhiều nhất tại phần gốc phiến lá và phần giữa phiến lá, nơi có độ rộng lớn nhất. Theo kết quả nghiên cứu cấu tạo giải phẫu cho thấy ở phiến lá các khoang dự trữ khí này tập trung chủ yếu ở phần lục mô khuyết, gần với lớp tế bào biểu bì dưới, với hình dạng thuôn dài, kích thước lớn. Ở phần cuống lá các khoang khí tập trung chủ yếu ở nhu mô vỏ, với hình dạng hơi tròn, kích thước nhỏ.

- Khả năng chứa khí không phụ thuộc vào độ dày, mật độ khí khổng, nhưng phụ thuộc vào chiều rộng lá (lá càng rộng thì khả năng chứa khí càng cao), phụ thuộc vào chiều dài lá (lá càng dài thì khả năng chứa khí càng thấp)

- Khả năng chứa khí của lá cây Đước đôi phụ thuộc vào chế độ thủy triều, khả năng chứa khí của lá thay đổi theo chu kì của thủy triều, khi thủy triều càng lên cao thì khả năng chứa khí ở lá cũng tăng lên cho đến khi thủy triều đạt đến gần giá trị cao nhất thì khả năng dự trữ khí không tăng nữa và bắt đầu giảm khi thủy triều xuống.

#### 4.2. Kiến nghị

Cần nghiên cứu về khả năng thích nghi của các loài cây rừng ngập mặn khác đối với điều kiện thiếu khí do thể nền bị ngập nước; khả năng này thể phụ thuộc vào nhiều yếu tố của môi trường khác như độ mặn, thể nền, cường độ chiếu sáng, vị trí các lá, độ tuổi, đặc biệt là chế độ ngập. Vì vậy cần có những nghiên cứu tiếp theo về giải phẫu cũng như những thay đổi về sinh lí của cây dưới sự ảnh hưởng của các yếu tố môi trường ở nhiều loài khác.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Bá (2007), *Hình thái học thực vật*, Nhà xuất bản Giáo dục, tr. 160 - 172.
2. Bảo Huy (2007), *Thống kê và tin học trong lâm nghiệp (Dùng cho cao học Lâm Nghiệp)*, Trường Đại học Tây Nguyên, 789 trang.
3. Trần Công Khánh (1989), *Thực tập hình thái và giải phẫu thực vật*, Nxb Đại học và trung học chuyên nghiệp Hà Nội, tr. 32 - 36.
4. Dr. Lance S. Evans (2010), *Australia's Mangroves: Anatomical Evidence for Air Conductance Tissues within Leaves, Stems, and Roots of Plants*, Laboratory of Plant Morphogenesis, Biology Department, Manhattan College, Bronx, NY 10471.

### PHỤ LỤC

**Phụ lục bảng 1.** Kết quả phân tích về sự ảnh hưởng của độ dày mô khuyết đến độ dày lá

Multiple Regression Analysis				
-----				
Dependent variable: DO DAY LA				
-----				
Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value
-----				
CONSTANT	64.0788	6.04885	10.5935	0.0000
DO DAY MO KHUYET	-0.0615669	0.208644	-0.295082	0.7695

**Phụ lục bảng 2.** Sự sai khác về thể tích khí có thể dự trữ ở lá các loài cây họ Đước

Multiple Range Tests for THE TICH KHI by LOAI			
Method: 95.0 percent LSD			
LOAI	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
DUOC DOI	30	1.47667	X
DA QUANH	30	2.55	X
VET TACH	30	2.60333	XX
DUOC VOI	30	2.63667	XX
VET TRU	30	2.78667	XX
DA VOI	30	2.96	X
VET DEN	30	3.5	X
VET DU	30	3.84667	X

**Phụ lục bảng 3.** Kết quả phân tích về sự ảnh hưởng của chiều dài, chiều rộng lá đến khả năng chứa khí ở lá các loài CNM nghiên cứu

Multiple Regression Analysis				
Dependent variable: THE TICH KHI				
Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value
CONSTANT	2.8476	0.255436	11.148	0.0000
CHIEU DAI	-0.103264	0.0220519	-4.68277	0.0000
CHIEU RONG	0.224166	0.0811875	2.76109	0.0062

**Phụ lục bảng 4.** Kết quả phân tích về sự ảnh hưởng của mật độ khí khổng đến thể tích khí có thể chứa ở lá CNM nghiên cứu

Dependent variable: THE TICH KHI				
Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value
CONSTANT	2.10149	0.380359	5.52503	0.0000
MAT DO KHI KHONG	0.00538693	0.00348329	1.54651	0.1303

**Phụ lục bảng 5.** Kết quả phân tích về sự ảnh hưởng của độ dày lá và độ dày mô khuyết đến thể tích khí có thể chứa ở lá CNM nghiên cứu

Multiple Regression Analysis				
Dependent variable: THE TICH KHI				
Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value
CONSTANT	2.01327	0.870386	2.31307	0.0264
DO DAY LA	0.00496022	0.0117401	0.422504	0.6751
DO DAY MO KHUYET	0.0129657	0.0151169	0.857696	0.3966

(Xem tiếp trang 131)

**Phụ lục bảng 6. Kết quả phân tích sự sai khác về thể tích khí có thể có thể dự trữ ở lá  
Được đoi với các độ mặn khác nhau**

Multiple Range Tests for THE TICH KHI by DO MAN			
Method: 95.0 percent LSD			
DO MAN	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
15	10	0.69	X
25	15	1.70667	X
30	10	0.89	X

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 25-6-2012; ngày phân biện đánh giá: 17-7-2012;  
ngày chấp nhận đăng: 30-10-2012)