

ĐẶC ĐIỂM GIẢI PHẪU LÁ VÀ SINH LÝ LOÀI VỆ HAINESII (*Bruguiera hainesii* C. G. Rogers) TẠI VƯỜN QUỐC GIA CÔN ĐẢO, TỈNH BÀ RỊA - VŨNG TÀU

Hoàng Thị Thu Trang¹, Phạm Văn Điển¹, Trần Việt Hà¹,
Lương Kim Chi¹, Doãn Cao Cường², Đoàn Thị Thu Hương³,
Đặng Ngọc Huyền⁴, Phạm Mai Phương⁴, Vũ Đình Duy⁴*,

¹ Trường Đại học Lâm nghiệp; ² Vườn Quốc gia Xuân Thủy

³ Viện Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Lâm nghiệp

⁴ Viện Sinh thái Nhiệt đới, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga

*Email: duydingvu87@gmail.com

TÓM TẮT

Rừng ngập mặn bao gồm nhiều loại cây nhiệt đới hoặc cây bụi thân gỗ mọc ở vùng tiếp giáp giữa vùng biển và đất liền tạo thành một hệ sinh thái quan trọng về mặt sinh thái. Vệ hainesii (*Bruguiera hainesii* C. G. Rogers), thuộc họ Đước (Rhizophoraceae), là một cây ngập mặn thực thụ. Loài này được ghi nhận phân bố ở khu vực Đầm Quốc (hòn Bà) thuộc quần đảo Côn Sơn, Vườn Quốc gia Côn Đảo, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu. Mục đích của nghiên cứu hiện tại là xác định các đặc điểm sinh lý và cấu tạo giải phẫu từ lá của loài Vệ hainesii hoang dã được thu thập từ Vườn Quốc gia Côn Đảo. Nghiên cứu cho thấy, các mẫu Vệ hainesii có nhu cầu ánh sáng cao. Tỷ lệ giữa mô dậu/mô khuyết là 2,46. Hàm lượng diệp lục a là 2,006 mg/l; tỷ lệ diệp lục a/b là 6,22 và cường độ quang hợp là 2,03 mg/dm². Lá Vệ hainesii là tầng cutin và lớp biểu bì dày, mật độ khí khổng 235,13/mm², cường độ thoát hơi nước thấp; sức hút nước của tế bào bằng 21,26 atm. Kết quả cho thấy, Vệ hainesii có khả năng thích nghi cao với tình trạng khô của mô, cũng như chịu hạn tốt. Lá Vệ hainesii bị tổn thương nặng ở nhiệt độ 55°C và có thể chết hoàn toàn ở nhiệt độ 60°C. Khả năng chịu nhiệt của Vệ hainesii là cao, so với nhiệt độ cao nhất ở Vườn Quốc gia Côn Đảo là 34°C thì loài này vẫn phát triển được. Từ kết quả nghiên cứu, sự thích nghi về hình thái và giải phẫu với điều kiện địa phương có thể cho phép cây phát huy tối đa hiệu quả quang hợp.

Từ khóa: Vệ hainesii, giải phẫu lá, sinh lý, quang hợp.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng ngập mặn (RNM) ở Vườn Quốc gia (VQG) Côn Đảo là rừng nguyên sinh duy nhất của cả nước với 45 loài cây ngập mặn thực thụ, trong đó 35 loài cây gỗ, 5 loài cây bụi và 5 loài dây leo [1]. Loài Vệ hainesii (*Bruguiera hainesii* C. G. Rogers) là loài được phát hiện tại khu vực Đầm Quốc, đảo Hòn Bà, VQG Côn Đảo dưới 10 cá thể. Vệ hainesii là loài ngập mặn thực thụ, có thể cao đến 15 m, rễ có hình cùi chỏ, vỏ cây màu nâu và màu xám. Lá có hình bầu dục và hình thoi, hoa tự xim có từ 2 - 3 hoa nở ở các đốt chồi. Do số lượng còn rất ít nên hiện nay, Vệ hainesii được xác định là cực kỳ nguy cấp (CR), nằm trong Danh lục Đỏ của IUCN về các loài bị đe dọa [2]. Điều đáng lo ngại tại khu vực

phân bố loài Vệ hainesii, mùa ra hoa gần như quanh năm nhưng lại không ghi nhận đậu quả, vì vậy, khả năng tái sinh từ trụ mầm trong điều kiện tự nhiên là rất khó khăn [3]. Mặc dù loài này dễ bị tuyệt chủng nhưng các đặc điểm hình thái trung gian cho thấy, loài này có thể có nguồn gốc lai giữa Vệ trụ (*Bruguiera cylindrica*) và Vệ dù (*Bruguiera gymnorhiza*) [4].

Các dữ liệu khoa học về loài Vệ hainesii rất hạn chế với một vài nét sơ lược về đặc điểm sinh học, sinh thái, khả năng tái sinh, đặc điểm cấu tạo giải phẫu và sinh lý của loài. Gần đây, nghiên cứu của Trần Thị Mai (2015) [5] đã đánh giá khả năng sinh trưởng, một số đặc điểm giải phẫu, sinh lý của loài Vệ hainesii (*Bruguiera hainesii* Rog.) (Trụ

mầm được nhập từ Myanmar) và Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza* (Lour.) Poir.) (Trụ mầm có nguồn gốc từ tỉnh Quảng Ninh và Nam Định) trong giai đoạn vườn ươm (cây 1 tuổi) tại xã Giao Lạc, huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra độ dày lá của Vẹt hainesii ($644,21 \pm 144,49 \mu\text{m}$) lớn hơn so với Vẹt dù Nam Định ($446,76 \pm 73,39 \mu\text{m}$) và Vẹt dù Quảng Ninh ($506,07 \pm 24,41 \mu\text{m}$). Biểu bì trên của Vẹt hainesii và Vẹt dù lấy từ tỉnh Nam Định dày hơn so với biểu bì trên của lá Vẹt dù tỉnh Quảng Ninh. Độ dày hạ bì của Vẹt dù thu nhận ở tỉnh Quảng Ninh nhỏ hơn hẳn so với Vẹt dù thu nhận từ tỉnh Nam Định và Vẹt hainesii. Không có sự sai khác nhau về kích thước mô giậu giữa Vẹt hainesii với Vẹt dù Nam Định. Lá của cây Vẹt hainesii và Vẹt dù bản địa không có sự khác biệt rõ ràng cả về diện tích a và diện tích b. Trong khi đó, những thay đổi về mặt giải phẫu trên lá của loài Vẹt dù trong điều kiện độ mặn thay đổi và ảnh hưởng của stress muối đến sự phát triển của cây đã được phân tích [6]. Trong các bộ phận của cây, lá cây có các chức năng chính là chặn ánh sáng và sử dụng năng lượng ánh sáng để quang hợp. Ngoài ra, chúng còn giúp duy trì môi trường bên trong ổn định cho các quá trình sinh lý

bằng cách điều chỉnh nhiệt độ của lá. Duy trì tính toàn vẹn về cấu trúc cho phép lá quang hợp dưới các áp lực cơ học khác nhau như: Trọng lực, gió, lượng mưa. Đồng thời, lá còn có chức năng vận chuyển nước, chất quang hợp và chất dinh dưỡng để thực hiện chức năng hiệu quả của cây [7].

Do vậy, nghiên cứu này với mục đích bước đầu là nghiên cứu các đặc điểm chung về giải phẫu của lá liên quan đến chức năng của nhằm cung cấp một số thông tin về cấu tạo giải phẫu lá, nhu cầu ánh sáng, cường độ thoát hơi nước và sức hút nước của mô thực vật và khả năng chịu nóng làm cơ sở để nghiên cứu khả năng nhân giống và bảo tồn nguồn gen của loài Vẹt hainesii ở Việt Nam. Kết quả của nghiên cứu là cơ sở khoa học quan trọng cho các nghiên cứu tiếp theo về đặc điểm mô - sinh lý cụ thể loài giúp nhận định khả năng thích nghi và phát triển rộng rãi Vẹt hainesii ở các vùng ven biển khác nhau ở Việt Nam.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu chủ yếu tập trung vào đặc điểm giải phẫu của lá Vẹt hainesii được thu thập vào tháng 8 - 10/2023 tại khu vực Đầm Quốc (Hòn Bà) thuộc quần đảo Côn Sơn, VQG Côn Đảo (Hình 1).



Hình 1. Một số cá thể cây Vẹt hainesii trưởng thành ở đảo Hòn Bà thuộc quần đảo Côn Sơn, VQG Côn Đảo

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Giải phẫu lá: 30 mẫu lá bánh tẻ (lá thứ 2 từ ngọn xuống) của 4 cá thể loài *Vet hainesii* khác nhau (Hình 1), trên mỗi phiến lá, chọn 3 vị trí của phần thịt lá để giải phẫu. Giải phẫu theo bề mặt dưới của lá để đo đếm số lượng khí khổng và theo độ dày lá để đo đếm độ dày của các mô bên trong thịt. Trên mỗi lá nghiên cứu, cắt 1 miếng lá có diện tích $0,5 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$ ở giữa lá, kẹp miếng lá trên vào miếng xốp có kích thước $1 \times 1 \times 1,5 \text{ cm}$ đã xẻ đôi một phần. Dùng dao lam sắc cắt cả xốp lẫn lá tạo ra một bề mặt phẳng vuông góc, tiếp đến cắt các lát cắt thật mỏng (bề dày lát cắt < bề dày lá), vuông góc. Chọn những lát cắt đẹp nhất đặt vào giọt nước cất đã nhỏ sẵn trên bản lam kính sạch, đặt lamên và đưa lên kính hiển vi quan sát. Chọn vị trí đẹp nhất trên tiêu bản, sử dụng công cụ đo kích thước của kính hiển vi OPTIKA microscopes, M-699 có gắn Optikam PRO 3 Digital camera, ở độ phóng đại 40 để đo đếm độ dày các mô bên trong thịt lá: Cutin trên, biểu bì trên, hạ bì mô giậu, mô khuyết, hạ bì, biểu bì dưới, cutin dưới [8].

- Xác định hàm lượng và tỷ lệ diệp lục a và b: Theo phương pháp so màu của Lichtenthaler và cs (1983) [9]; xác định cường độ thoát hơi nước theo phương pháp cân nhanh của Ivanov và cs (1950) [10].

- Xác định cường độ quang hợp theo phương pháp của Ivanov và cs (1950) [10]: Cường độ quang hợp được xác định bằng bình cầu quang hợp (Bình 1: Đối chứng, bình 2: Quang hợp). Sau khi làm thí nghiệm với cành lá, cho vào mỗi bình (qua lỗ trên nút bình) 20 ml dung dịch Ba(OH)_2 0,025N và 2 - 3 giọt phenolphthalein; nghiêng bình để Ba(OH)_2 tiếp xúc được với toàn bộ không khí trong bình (tránh Ba(OH)_2 tiếp xúc với nút bình), lắc bình đều, nhẹ trong 30 phút. Dùng HCl 0,025 N chuẩn độ lượng Ba(OH)_2 dư cho tới khi loại được màu hồng trong bình. Ghi kết quả lại và tính cường độ quang hợp I theo công thức 1.

$$I = \frac{(A - B) \cdot K \cdot 0,55 \cdot 60}{S \cdot t} \quad (1)$$

Trong đó: A là lượng HCl chuẩn bình quang hợp; B là lượng HCl chuẩn bình kiểm tra (bình đối chứng); K là hệ số điều chỉnh chuẩn độ theo

chuẩn độ của HCl (1 ml HCl 0,025N tương ứng với 0,55 mg CO_2); S là diện tích lá (dm^2); t là thời gian thí nghiệm; 60 là chỉ số chuyển đổi phút sang giờ.

- Xác định cường độ thoát hơi nước bằng phương pháp cân nhanh trên cùng 1 cây. Trước khi thí nghiệm, đo nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng. Dùng kéo hoặc dao sắc cắt cành có lá của cây định nghiên cứu (không nên lấy cành có ít lá và nếu lá ướt phải lau khô), cắt lá xong phải làm thí nghiệm ngay. Ướt cành trong cốc (hoặc chậu thủy tinh) đã đựng nước sẵn sao cho phần định cắt ngập trong nước, dùng dao (kéo) cắt nhanh cành trong cốc nước để không làm ngưng dòng nước liên tục hút vào cây, sau đó chuyển cành vào ống nghiệm có sẵn nước, dùng bông bọc xung quanh cành và gắn kín ống nghiệm. Cân toàn bộ hệ thống, gọi khối lượng này là P_0 . Sau đó để lá thoát hơi nước ở những điều kiện khác nhau (nhiệt độ, ánh sáng, gió). Sau 30 - 60 phút cân lại toàn bộ hệ thống trên để tính toán sự biến đổi khối lượng qua các thời gian tương ứng nói trên. Gọi khối lượng của hệ thống sau khi lá thoát hơi nước 30 phút là P_{30} , trọng lượng của hệ thống sau khi lá thoát hơi nước 60 phút là P_{60} . Như vậy, sự biến đổi khối lượng của hệ thống sau 30 phút là: $P_0 - P_{30}$, sau 60 phút là $P_0 - P_{60}$. Tính sự biến đổi khối lượng của hệ thống trong thời gian 1 phút. Gọi giá trị này là P' , ta có:

$$P' = \frac{P_0 - P_{30}}{30} + \frac{P_0 - P_{60}}{60}$$

Tính diện tích lá cây bằng phương pháp so sánh khối lượng đồng nhất: Đặt toàn bộ các lá đã cân lên tờ giấy (có độ dày như nhau ở mọi vị trí). Dùng bút vẽ lại hình dạng các lá cây trên giấy, lấy kéo cắt theo đường vừa vẽ để được toàn bộ lá giấy có diện tích tương đương diện tích lá cây. Sau đó cho lên cân toàn bộ các lá giấy và cân 1 dm^2 cũng giấy đó. Ta có diện tích lá là $S = a/b$ (dm^2) (trong đó a là khối lượng toàn bộ các lá giấy đã cân, b là khối lượng 1 dm^2 giấy)

Cuối cùng, cường độ thoát hơi nước sẽ là:

$$I = \frac{P' \times 60}{S} \quad (\text{g}/\text{dm}^2/\text{h})$$

- Xác định sức hút nước của mô thực vật: Chuẩn bị 2 dây ống nghiệm từng đôi một (đối

chứng và thí nghiệm) có cùng nồng độ NaCl từ 0,1 M đến 1 M (cách nhau 0,1 M). Lần lượt lấy vào mỗi ống đối chứng 3 ml NaCl có các nồng độ như trên, còn mỗi ống thí nghiệm lấy 2 ml. Lấy khoan nút chai khoan 50 mảnh lá cây, rồi cho vào các ống thí nghiệm mỗi ống 5 mảnh lá. Ngâm các mảnh lá này khoảng 30 - 40 phút (thỉnh thoảng lắc đều). Sau đó, vớt các mảnh lá ra và thêm vào mỗi ống thí nghiệm 1 vài giọt xanh metylen, lắc đều. Dùng pipet mũi nhỏ hút giọt dung dịch thí nghiệm có màu xanh và thả từ từ vào giữa dung dịch đối chứng có nồng độ tương ứng. Mỗi lần thả dung dịch phải rửa pipet và lau khô. Quan sát sự chuyển động của các giọt dịch màu xanh, tìm ra nồng độ mà ở đó giọt dung dịch màu xanh đứng yên, tức là tại đó nồng độ trong tế bào và nồng độ dung dịch như nhau ($C_{tb} = C_{dd}$) và sức hút nước của tế bào bằng sức hút nước của dung dịch ($S_{tb} = S_{dd}$).

Sức hút nước của tế bào được tính theo công thức 2:

$$S_{tb} = S_{dd} = R \cdot T \cdot C_i - O \quad (2)$$

Trong đó: S_{tb} là sức hút nước của tế bào; S_{dd} là sức hút nước của dung dịch; $R = 0,0821$ = hằng số khí; C là nồng độ dịch bào; i là hằng số đẳng trương; $i = 1 + \alpha (n-1)$; α là bậc điện ly; n là hệ số ion khi điện ly.

- Phương pháp xác định tính chịu nóng: Đun nước sôi, pha nước vào cốc sứ (xô, chậu) được các nhiệt độ khác nhau: 40°C, 45°C, 50°C, 55°C, 60°C. Dùng nhiệt kế điều chỉnh để nhiệt độ trong các cốc sứ luôn ổn định. Cho vào mỗi cốc có nhiệt độ khác nhau 1 lá. Ngâm lá trong các cốc nước nóng 30 phút, rồi vớt lá ra cho vào cốc nước ở nhiệt độ thường. Sau đó, thay nước trong cốc bằng dung dịch HCl 0,2N, sau 20 phút vớt lá ra và tính mức độ tổn thương theo số lượng các vết nâu xám xuất hiện. Tính tỷ lệ % diện tích lá bị tổn thương.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm giải phẫu của lá

Để kiểm tra xem mức độ ảnh hưởng của các mô khác nhau lên độ dày lá, đồng thời để tìm hiểu khả năng thích nghi của các cây thí nghiệm, đã thực hiện giải phẫu lá của Vẹt hainesii và tiến hành phân tích đặc điểm kích thước của từng mô khác nhau trong lá (Hình 2). Lá Vẹt hainesii có lớp cutin

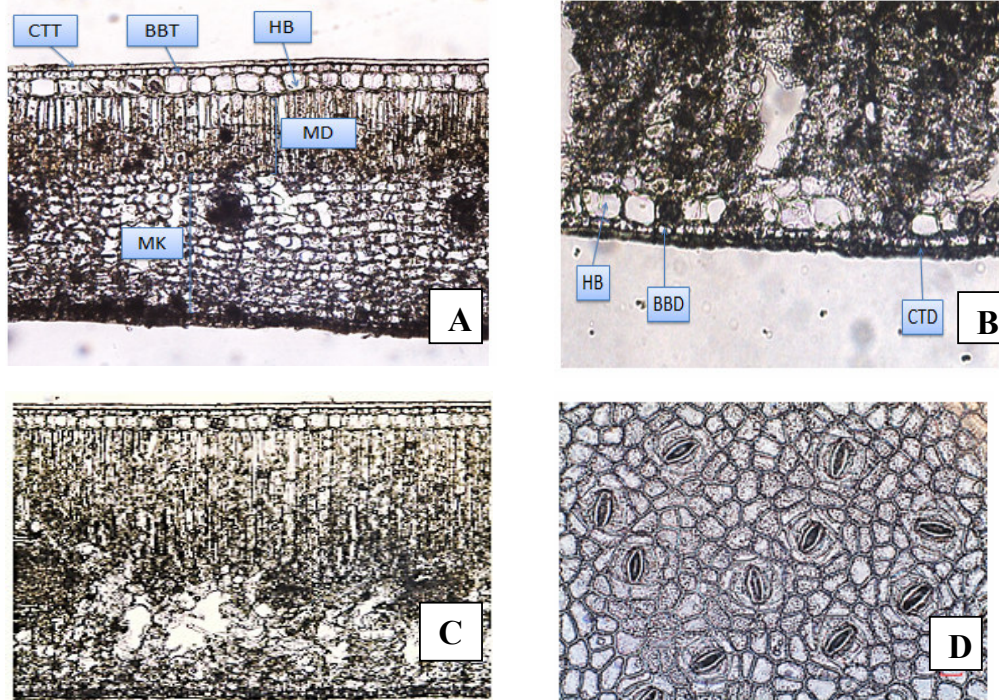
và lớp biểu bì dày giúp làm chậm quá trình thoát hơi nước. Có các lớp hạ bì ở hai mặt có thể thực hiện các chức năng khác nhau, bao gồm: Trữ nước, tích lũy muối hoặc điều hòa thẩm thấu và bảo tồn chất dinh dưỡng thông qua phản xạ ánh sáng và tản nhiệt [11]. Khí khổng tập trung ở mặt dưới của lá làm giảm sự thoát hơi nước. Các tinh thể muối và các tế bào chứa tannin được tìm thấy trong các mô của cây. Tannin giúp ngăn ngừa sự xâm nhập của vi khuẩn và nấm [12]. Dưới lớp biểu bì trên của lá là lớp tế bào mô giậu dày chứa nhiều lục lạp. Các tế bào mô giậu được xếp khít với nhau theo từng lớp, nhằm hấp thu được nhiều năng lượng ánh sáng. Đây là lớp mô đồng hóa của lá. Sát với lớp mô đồng hóa là lớp mô khuyết, có các khoảng trống gian bào lớn - nơi chứa CO_2 cung cấp cho quá trình quang hợp. Sống trong điều kiện nồng độ muối cao nên các tế bào mô giậu có xu hướng giảm kích thước và thường các tế bào phía ngoài dài hơn các tế bào phía trong, mô khuyết gồm các tế bào xếp thưa nhau nhưng vẫn tạo ra các khoảng trống chứa khí. Khoảng trống này khác nhau tùy thuộc vào từng loài và mức độ ngập mặn. Trong lá còn có mạng lưới mạch dẫn chằng chịt làm nhiệm vụ dẫn nước và muối khoáng cho hoạt động quang hợp. Cuối cùng là hệ thống khí khổng dày đặc ở mặt trên và mặt dưới lá, giúp cho CO_2 , O_2 , H_2O đi vào và đi ra khỏi lá dễ dàng. Lá Vẹt hainesii càng già thì độ dày lá càng tăng lên, không phải do sinh ra các tế bào mới mà do sự tăng kích thước các tế bào trong thịt lá. Đặc điểm này phù hợp với chức năng tích lũy muối thừa để thải ra ngoài khi lá rụng.

Lá là một bộ phận của cơ quan dinh dưỡng của cây, thực hiện chức năng dinh dưỡng rất quan trọng như: Quang hợp, hô hấp, thoát hơi nước, cơ quan tạo ra chất hữu cơ cho cây nhờ các diệp lục tố. Là cơ quan hoạt động mạnh mẽ nhất để thể hiện sự thích nghi với điều kiện môi trường giúp cây thích nghi tốt hơn. Đặc biệt với những cây RNM thì lá cây có vai trò vô cùng quan trọng, là cơ quan tích tụ muối thừa để thải ra ngoài, giúp cây thích nghi tốt với điều kiện khắc nghiệt của RNM, cũng là đặc điểm đặc trưng của cây RNM. Nhiều nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng, ở những loài cây ngập mặn không có tuyến tiết muối, độ dày lá

liên quan đến khả năng tích muối, đặc biệt trong các lá già. Trước khi khảo sát cấu trúc mô của lá các nhóm cây, nghiên cứu đã tiến hành đo độ dày lá. Kết quả cho thấy, lá *Vet hainesii* có độ dày lá khá lớn, trung bình là $616,99 \mu\text{m}$ (Bảng 1). Kết quả này tương đồng với kết quả các nghiên cứu trước đây về giải phẫu lá *Vet hainesii* với độ dày lá $644,21 \pm 144,49 \mu\text{m}$ trong giai đoạn vườn ươm, cây con 1 tuổi (Trụ mầm được nhập từ Myanmar, gieo trồng tại Trạm nghiên cứu rừng ngập mặn xã Giao Lạc, huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định), loài *Vet dù* (*B. gymnorrhiza*) phân bố tự nhiên ở tỉnh Nam Định ($446,76 \pm 73,39 \mu\text{m}$) và *Vet dù* phân bố tự nhiên ở tỉnh Quảng Ninh ($506,07 \pm 24,41 \mu\text{m}$) [5]. Lớp biểu bì trên không có chứa lục lạp, màu sáng, vì vậy, có khả năng phản xạ ánh sáng cao. Các chỉ số về tỷ lệ chiều dày của biểu bì trên so với biểu bì dưới ở loài *Vet hainesii* ở VQG Côn Đảo ($14,23/9,83 \mu\text{m}$) khác biệt khá nhỏ với biểu bì trên và dưới ở loài *Vet hainesii* ở trong giai đoạn vườn ươm ($19,53/15,22$) [5]. Sự khác biệt này có thể liên

quan đến lá ở giai đoạn tuổi, cũng như nơi phân bố của cây. Lớp cutin trên khá dày ($11,57 \mu\text{m}$) chứng tỏ tính chống chịu các điều kiện bất lợi từ môi trường ngoài là khá cao và cutin trên với cutin dưới ($11,57/7,40$) là chênh lệch phản ánh sự tiếp nhận không đồng đều các điều kiện ngoại cảnh (ánh sáng) đến hai mặt của lá *Vet hainesii* (Bảng 1).

Nằm giữa hai lớp biểu bì trên và biểu bì dưới là lớp mô đồng hóa. Ở *Vet hainesii*, lớp mô này đã biệt hóa rất rõ rệt thành hai loại mô chuyên hóa là mô giậu và mô khuyết. Lớp mô giậu được biệt hóa thành 3 - 4 lớp có dạng hình trụ kéo dài, xếp sát nhau, nằm ngay sát lớp hạ bì trên. Theo hình 1, mô khuyết gồm các tế bào hình trứng xếp lỏng lẻo và chứa nhiều khoảng gian bào chứa khí, phục vụ quá trình quang hợp. Tỷ lệ của mô giậu/mô khuyết là 2,46 chứng tỏ các sản phẩm đồng hóa được tạo ra ở *Vet hainesii* là khá cao, cho thấy *Vet hainesii* có nhu cầu ánh sáng cao.



Hình 2. Hình ảnh giải phẫu mặt cắt ngang của lá *Vet hainesii* (A, B, C) và khí khổng mặt dưới của lá *Vet hainesii* (D)

Ghi chú: CTT: Cutin trên; BBT: Biểu bì trên; HB: Hạ bì; MD: Mô giậu; MK: Mô khuyết; BBD: Biểu bì dưới; CTD: Cutin dưới.

Bảng 1. Đặc điểm cấu tạo giải phẫu lá của Vẹt hainesii tại VQG Côn Đảo

Đối tượng	Chỉ tiêu giải phẫu (µm)										MDH/ 1 mm ²
	CTT	BBT	HB	MD	MK	MD/MK	HB	BBD	CTD	BDL	
Vẹt hainesii	12,52	14,24	30,76	369,20	154,4	2,39	23,36	10,64	7,96	623,08	261,07
	10,24	15,36	32,48	374,88	141,12	2,66	26,16	10,28	7,40	617,92	230,41
	11,96	13,08	31,28	360,04	154,76	2,33	23,44	8,56	6,84	609,96	216,90
TB	11,57	14,23	31,51	368,04	150,09	2,46	24,32	9,83	7,40	616,99	236,13

Ghi chú: CTT: Cutin trên; BBT: Biểu bì trên; HB: Hạ bì; MD: Mô giậu; MK: Mô khuyết; BBD: Biểu bì dưới; CTD: Cutin dưới; BDL: Bề dày lá; MDH: Mật độ khí khổng/mm².

Do sống trong những độ mặn khác nhau, nên việc phát triển các loại mô của các loài có với tỷ lệ khác nhau. Đối với những loài sống ở nơi có ánh sáng, sự phát triển của mô giậu chiếm tỷ lệ cao nên phần mô khuyết phát triển với tỷ lệ thấp hơn so với độ dày của lá và ngược lại.

Khí khổng có vai trò quan trọng đối với thực vật và đảm nhận vai trò lớn trong việc thoát hơi nước, tế bào có hình hạt đậu gồm 2 thành: Thành mỏng và thành dày. Thành mỏng ở bên ngoài, còn thành dày nằm ở bên trong. Chính thành dày hình thành một cái lỗ ở giữa không bao giờ đóng hoàn toàn. Khí khổng ở lá Vẹt hainesii có hình dạng hơi thuôn dài, được xếp theo kiểu vòng bào (khí khổng được bao xung quanh bằng một vòng tế bào biểu bì nhỏ), số lượng khí khổng là 236,13/mm² lá, nằm cùng mặt phẳng với lớp biểu bì.

Kết quả trên cho thấy, cấu tạo giải phẫu của lá Vẹt hainesii mang nhiều đặc điểm của cây ưa sáng, chịu hạn, chịu mặn và có khả năng chống chịu điều kiện bất lợi của môi trường. Điều này là hoàn toàn phù hợp với thực trạng sinh trưởng của Vẹt hainesii tại VQG Côn Đảo. Tính ưa sáng, chịu hạn

và chịu mặn của cây Vẹt hainesii thể hiện ở đặc điểm biểu bì có lớp cutin và lớp biểu bì dày, có lớp hạ bì ở cả hai mặt trên và mặt dưới của lá, mô giậu phát triển xếp sát nhau, nhiều lớp tế bào mô xốp và có các khoảng trống chứa khí.

3.2. Hàm lượng diệp lục a/b và cường độ quang hợp

Diệp lục có vai trò hết sức quan trọng trong quá trình tạo ra sản phẩm hữu cơ của cây trong quang hợp. Đây là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá khả năng quang hợp của cây. Những loài cây ưa sáng hàm lượng diệp lục trong lá thấp, tỷ lệ diệp lục a/b cao; những loài cây chịu bóng có hàm lượng diệp lục trong lá cao, tỷ lệ diệp lục a/b thấp. Đây là những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá nhu cầu ánh sáng của loài. Theo phương pháp so màu của Lichtenthaler và cs (1983) [9] cây ưa sáng có tỷ lệ diệp lục a/b lớn hơn 3, cây trung tính có tỷ lệ diệp lục nằm trong khoảng 2,3 - 3 và cây ưa bóng có tỷ lệ diệp lục a/b nhỏ hơn 3. Do đó, nhu cầu ánh sáng của cây có thể được thể hiện qua hai yếu tố là hàm lượng diệp lục và tỷ lệ diệp lục a/b.

Bảng 2. Hàm lượng các sắc tố quang hợp và cường độ quang hợp

Loài	Hàm lượng và tỷ lệ diệp lục a/b			Cường độ quang hợp (mg/dm ² /h)
	Chlorophyll a (mg/l)	Chlorophyll b (mg/l)	a/b	
Vẹt hainesii	2,00	0,32	6,22	2,03

Như vậy, căn cứ vào kết quả trên có thể khẳng định Vẹt hainesii là loài ưa sáng. Điều này là hoàn toàn phù hợp với đặc điểm về giải phẫu và cho thấy nhu cầu ánh sáng của Vẹt hainesii tương đối cao, tương ứng với tầng cutin và bề dày của phiến

lá rất dày, mô giậu phát triển nhiều lớp tế bào (ở lá Vẹt hainesii có 3 - 4 lớp tế bào mô giậu). Cường độ quang hợp của Vẹt hainesii là 2,03 mg/dm²/h là khá cao, phù hợp với tỷ lệ diệp lục a/b ở Vẹt hainesii là 6,22 và các dấu hiệu giải phẫu được

phân tích như trên.

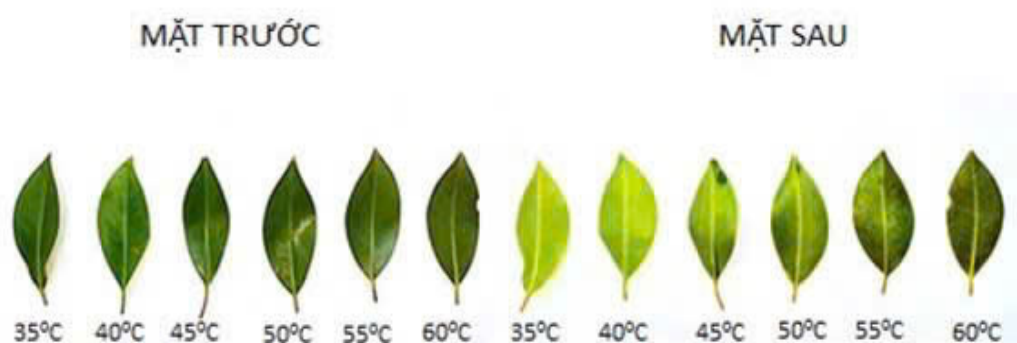
3.3. Cường độ thoát hơi nước, sức hút nước của tế bào và khả năng chịu nóng

Sự thoát hơi nước của lá đóng vai trò quan trọng trong quá trình hạ nhiệt của cây và tạo lực

chuyển nước và muối khoáng từ rễ lên lá. Do đó, phân tích sự thoát hơi nước của lá có thể biết được nhu cầu về nước và chất khoáng đối với cây cũng như sự phát triển của cây.

Bảng 3. Khả năng chịu nóng của Vẹt hainesii

Loài cây	Mức độ tổn thương (%)					
	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C
Vẹt hainesii	0%	0%	13,65%	37%	82,95%	100%



Hình 3. Khả năng chịu nóng của Vẹt hainesii

Cường độ thoát hơi nước ở Vẹt hainesii là 0,054, cho thấy quá trình thoát hơi nước diễn ra chậm và phù hợp với các kết quả về giải phẫu bởi sự xuất hiện của tầng cutin dày trên bề mặt của lá với các chỉ số về quang hợp, hàm lượng diệp lục. Khả năng chịu hạn của cây liên quan mật thiết đến nồng độ các chất chuyển hóa trong tế bào chất của tế bào, đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra lực hấp phụ cho rễ. Qua việc xác định sức hút nước của mô thực vật theo phương pháp tỷ trọng cho thấy, ở Vẹt hainesii là 21,26 atm. Như vậy, loài Vẹt hainesii có khả năng chịu hạn tốt.

Kết quả ở bảng 3 và hình 3 cho thấy, Vẹt hainesii có khả năng chịu nóng tốt: Ở 35°C và 40°C, Vẹt hainesii chưa bị tổn thương, mức độ tổn thương tăng dần khi tăng nhiệt độ. Ở 45°C, tỷ lệ tổn thương của Vẹt hainesii 13,65% nhưng khi tăng nhiệt độ lên 55°C thì mức độ tổn thương lên tới 82,95%, có nhiều chỗ lá chuyển sang màu nâu, đặc biệt lá không còn màu xanh ở 60°C. Kết quả cho thấy, màng tế bào bị tổn thương dẫn đến HCl xâm

nhập vào gây tổn thương các thành phần tế bào chất và diệp lục. Theo số liệu kế thừa về nghiên cứu thống kê nhiệt độ của khu vực Đầm Quốc cho thấy, vùng này có nhiệt độ cao nhất là 34°C vào tháng 5, nhiệt độ trung bình năm là 26,9°C [13]. Với kết quả chịu nóng của Vẹt hainesii nói trên, có thể khẳng định: Vẹt hainesii có khả năng thích ứng tốt với nền nhiệt của khu vực Đầm Quốc, VQG Côn Đảo; tại thời điểm nóng nhất trong năm, chúng vẫn không bị tổn thương.

4. KẾT LUẬN

Vẹt hainesii có nhu cầu ánh sáng cao. Hàm lượng diệp lục a là 2,00 mg/l; tỷ lệ diệp lục a/b là 6,22; cường độ quang hợp 2,03 mg/dm²/giờ. Lá Vẹt hainesii có biểu bì và lớp cutin dày giúp làm chậm quá trình thoát hơi nước. Có các lớp hạ bì đóng vai trò quan trọng trong việc chứa nước, tích lũy muối và bảo tồn chất dinh dưỡng. Khí khổng chỉ có ở biểu bì dưới làm giảm sự thoát hơi nước, mật độ khí khổng 235,13/mm² lá, cường độ thoát hơi nước thấp; sức hút nước tế bào bằng 21,26 atm.

Từ những đặc điểm và số liệu này cho thấy, Vẹt hainesii có khả năng chịu hạn rất tốt.

Lá Vẹt hainesii bị tổn thương 13,65% ở nhiệt độ 45°C; mức độ tổn thương nặng 82,95% ở nhiệt độ 55°C và có thể chết hoàn toàn ở 60°C. Như vậy, khả năng chịu nhiệt (chịu nóng) của Vẹt hainesii là rất cao và với nhiệt độ cao nhất ở VQG Côn Đảo là 34°C, Vẹt hainesii vẫn phát triển tốt.

LỜI CẢM ƠN

Kết quả nghiên cứu này được tài trợ bởi nguồn kinh phí của đề tài cơ sở của Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga năm 2023.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vien Ngoc Nam and Tran Dinh Hue (2009). Mangrove flora biodiversity in Con Dao National Park, Ba Ria - Vung Tau province, Vietnam. Proceedings of International conference on Coastal environment and management. Nagoya University, Japan, p. 96 - 104
2. Duke N., Kathiresan K., Salmo S. G., Fernando E. S., Peras J. R., Sukardjo S., Miyagi T., Ellison J., Koedam N. E., Wang Y., Primavera J., Eong O., Yong J. and Vien N. N. (2010). *Bruguiera hainesii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T178834A7621565.
3. Tran V. H., Hoang T. T. T., Pham M. P., Vu D. G., Nguyen Q. K. and Vu D. D. (2023). Complete chloroplast genome of endangered *Bruguiera hainesii* C. G Rogers 1919 and phylogenetic analysis with associated species. *Biomedical and Biotechnology Research Journal*, 7(4): 590 - 597.
4. Ono J., Yong J. W., Takayama K., Saleh M. N. B., Wee A. K., Asakawa, T. and Kajita T. (2016). *Bruguiera hainesii*, a critically endangered mangrove species, is a hybrid between *B. cylindrica* and *B. gymnorhiza* (Rhizophoraceae). *Conservation Genetics*, 17: 1137 - 1144.
5. Trần Thị Mai (2015). Nghiên cứu khả năng sinh trưởng, một số đặc điểm giải phẫu, sinh lí của loài Vẹt haiensis (*Bruguiera hainesii* Rog.) và Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza* (Lour.) Poir.) trồng thí nghiệm tại xã Giao Lạc, huyện Giao Thủy, Nam Định. Luận văn Thạc sĩ Khoa học Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 126 trang.
6. Liu R., Sun W., Chao M., Ji C., Wang M and Ye B. (2009). Leaf anatomical changes of *Bruguiera gymnorhiza* seedlings under salt stress. *Journal of Tropical and Subtropical Botany*, 17(2): 169 - 175.
7. Oguchi R., Onoda Y., Terashima I. and Tholen D. (2018). *Leaf anatomy and function*. The leaf: A platform for performing photosynthesis, p. 97 - 139.
8. Trần Công Khánh (1981). *Thực tập hình thái và giải phẫu thực vật*. Nxb Đại học và Trung học chuyên nghiệp Hà Nội, tr. 21 - 30.
9. Lichtenthaler, K. and Wellburn, A. R. (1983). Determination of total carotenoids and Chlorophylls A and B of leaf extracts in different solvents. *Biochemical Society Transactions*, 11: 591 - 592.
10. Ivanov, L. A., Silina, A. A. and Tsel'niker, Y. L. (1950). Rapid method of weighing for transpiration measurement under natural conditions. *Botanical Journal (Leningrad)*, 35: 171 - 185.
11. Saenger P. (2002). Mangrove ecology, silviculture and conservation. Kluwer Academic, The Netherlands.
12. Giner-chavez B. I. (1996). Condensed tannin in tropical forages. Ph.D. thesis. Cornell University, Ithaca.
13. Nguyễn Đình Thống (2012). *Côn Đảo: Từ góc nhìn lịch sử*. Nxb Tổng hợp thành phố Hồ Chí Minh.

A STUDY ON LEAF ANATOMICAL FEATURES AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *Bruguiera hainesii* C. G. Rogers IN CON DAO NATIONAL PARK, BA RIA - VUNG TAU PROVINCE

**Hoang Thi Thu Trang¹, Pham Van Dien¹, Tran Viet Ha¹,
Luong Kim Chi¹, Doan Cao Cuong², Doan Thi Thu Huong³,
Dang Ngoc Huyen⁴, Pham Mai Phuong⁴, Vu Dinh Duy⁴**

¹ Vietnam National University of Forestry; ² Xuân Thủy National Park

³ College of Forestry Biotechnology, Vietnam National University of Forestry

⁴ Join Vietnam - Russia Tropical Science and Technology Research Center

Summary

Mangroves consist of a wide variety of tropical trees or woody shrubs like plants growing at the interface between sea and land zones and form an ecologically important ecosystem. *B. hainesii* belonging to the family (Rhizophoraceae) is a true mangrove tree. This species was discovered in the Dam Quoc area (Hon Ba) of the Con Son archipelago, Con Dao National Park, Ba Ria - Vung Tau province. The current work aims to study various anatomical features and physiological from leaves of *B. hainesii* collected in Con Dao National Park. The study revealed that *B. hainesii* light demand is high. The rate of palisade and spongy parenchyma is 2.46. Chlorophyll a is 2.006 mg/l and the rate of a/b chlorophylls in leaves is 6.22. Photosynthetic intensity is 2.03 mg/dm². The cutin layer in the leaves of *B. hainesii* is thick. The number of stomata is 235.13/mm², the magnitude of evapotranspiration is low and water attraction is 21.26 atm. From all the above evidence to conclude that *B. hainesii* has good drought tolerance. Its leaf tissues come to harm at 55°C and die completely at 60°C. Compared to the highest temperature in Con Dao National Park of 34°C, *B. hainesii* can withstand heat and still grow well. From the study, it was clear that the morphological and anatomical adaptations to local conditions may allow the trees to maximize their photosynthetic efficiency.

Keywords: *B. hainesii*, leaf anatomy, photosynthesis, physiology.

Ngày nhận bài: 20/5/2024

Ngày chuyển phản biện: 3/6/2024

Ngày thông qua phản biện: 8/8/2024

Ngày duyệt đăng: 12/8/2024