

# MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM LÂM HỌC CỦA LOÀI TRÀM GIÓ (*MELALEUCA CAJUPUTI* POWELL) MỌC TỰ NHIÊN TẠI TRUNG TÂM THỰC HÀNH VÀ NGHIÊN CỨU LÂM NGHIỆP CƠ SỞ HƯƠNG VÂN, THỊ XÃ HƯƠNG TRÀ, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Phạm Cường\*, Huỳnh Kim Hiếu, Nguyễn Lan Phương

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

\*Tác giả liên hệ: phamcuong@huaf.edu.vn

Nhận bài: 24/11/2022 Hoàn thành phản biện: 03/02/2023 Chấp nhận bài: 07/02/2023

## TÓM TẮT

Tràm gió (*Melaleuca cajuputi* Powell) là loài cây bản địa gỗ lớn thường xanh đa dụng, thuộc họ Sim (Myrtaceae), có phạm vi phân bố rộng từ miền Trung đến các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long. Kết quả nghiên cứu cây tràm gió mọc tự nhiên ở Trung tâm Thực hành và Nghiên cứu Lâm nghiệp cho thấy nó có thể phân bố và sinh trưởng trên đất phèn, nghèo dinh dưỡng và bị úng nước nhưng không có khả năng sinh trưởng trên vùng đất ngập nước. Rừng tràm gió có cấu trúc đơn ưu, độ tàn che chỉ đạt 0,1 và có 11 loài cây bụi, thảm tươi chủ yếu sống dưới tán rừng. Mật độ rừng tràm gió rất thấp và chỉ đạt 2.500 cây/ha. Hình thức tái sinh rừng tràm gió phổ biến là tái sinh sinh dưỡng chiếm tỷ lệ đến 85,0% tổng số cây con tái sinh trong lâm phần và mật độ cây tái sinh chỉ đạt 744,4 cây/ha. Cây tràm gió 16 năm tuổi có chỉ tiêu sinh trưởng bình quân về  $H_{VN}$ ,  $D_{1,3}$  và  $D_T$  theo lần lượt là 6,97 m, 5,40 cm, 0,68 m và tổng sinh khối rừng đạt bình quân 50,1 tấn/ha. Thời gian úng nước trong năm có ảnh hưởng rất lớn đến khả năng sinh trưởng, phát triển và tái sinh của cây tràm gió. Trong đó, trên các vùng đất phèn có thời gian úng nước dưới 4 tháng cho sinh trưởng tốt nhất về chiều cao (8,71 m), đường kính (6,5 cm), đường kính tán (0,81 m) cũng như mật độ cây tái sinh (1.067 cây/ha) và sinh khối của rừng (84,168 tấn/ha). Cần nghiên cứu những biện pháp kỹ nuôi dưỡng rừng, xúc tiến tái sinh tự nhiên và kỹ thuật làm đất để trồng cây tràm gió trên khu vực nghiên cứu.

**Từ khóa:** Phân bố, Rừng tràm, Tái sinh, Sinh trưởng, Sinh khối, Thừa Thiên Huế

## THE SEVERAL SILVICULTURE CHARACTERISTICS OF *MELALEUCA CAJUPUTI* POWELL NATURALLY GROWS AT FORESTRY RESEARCH AND EXPERIMENT CENTER, HUONG VAN WARD, HUONG TRA TOWN, THUA THIEN HUE PROVINCE

Pham Cuong\*, Huynh Kim Hieu, Nguyen Lan Phuong

University of Agriculture and Forestry, Hue University

## ABSTRACT

*Melaleuca cajuputi* Powell is a multi-use large native tree belonging to the Myrtaceae, with a wide ecological distribution from the Central region to the Mekong Delta provinces in Vietnam. The research results on *Melaleuca* naturally growing at the Forestry Research and Experiment Center showed that *Melaleuca* tree distributes and grows on acidic, nutrient-poor, and waterlogged soils, but it is not able to find any *Melaleuca* trees growing in the wetland areas of the Center. The *Melaleuca* forest has the structure of a pure natural forest, its canopy cover is only 0.1 and there are only 11 main species of shrubs mainly living under the forest canopy. The density of the *Melaleuca* forest is extremely low with approximately 2,500 trees  $ha^{-1}$ . The common type of natural regeneration of *Melaleuca* forest is vegetative regeneration, accounting for 85.0% of the total number of regenerated seedlings in the stand and the density of regenerated saplings is only 744.4 trees/ha. The 16-year-old *Melaleuca* tree has the average growth parameters of total tree height, diameter at breast height and canopy diameter of 6.97 m, 5.40 cm, and 0.68 m, respectively; and the average total forest biomass is 50.1 tons  $ha^{-1}$ . The time of annual soil waterlogging has a significant influence on the growth, development, and natural regeneration of the *Melaleuca* trees. In which, on acid sulfate soils with a waterlogging time of fewer than 4 months per year, the best increment was achieved in terms of height (8.71 m), diameter (6.5 cm), and canopy diameter (0.81 m) as well as the density of regenerated trees (1,067 trees  $ha^{-1}$ ) and forest biomass (84,168 tons  $ha^{-1}$ ). It is necessary to study measures to nurture forests, facilitate natural regeneration and tillage techniques to plant and develop *Melaleuca* trees in the study area efficiently.

**Keywords:** Biomass, Forest growth, *Melaleuca* Forest, Regeneration, Thua Thien Hue province

## 1. MỞ ĐẦU

Tràm gió (*Melaleuca cajuputi* Powell) là loài cây bản địa đa tác dụng, đa sinh thái, có giá trị về mặt kinh tế lấy gỗ, vỏ và tinh dầu. Ở Việt Nam, cây tràm gió phân bố chủ yếu ở các tỉnh phía Nam từ Huế vào đến tận các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long. Theo nghiên cứu của nhiều tác giả cho thấy đến trước năm 2002 toàn tỉnh Thừa Thiên Huế có khoảng 13.050 ha đất có cây tràm gió tự nhiên phân bố, trữ lượng khoảng 62.000 tấn nguyên liệu (Đào Trọng Hưng và cs., 1994; Hồ Thắng, 2021). Tinh dầu tràm có những tác dụng dược lý đặc trưng như chống cảm lạnh, tránh gió và tránh ho; có tác dụng kháng khuẩn; chống và trị muỗi; chống đầy hơi, không tiêu (Phạm Hoàng Hộ, 1999; Đỗ Tất Lợi, 2004; Viện dược liệu, 2016). Tinh dầu tràm Huế đã tồn tại, sử dụng hàng trăm năm nay và trở thành thương hiệu một đặc sản địa phương, mỗi năm đóng góp cho tỉnh nhà hàng chục tỷ đồng (Đinh Văn và cs., 2018). Đến nay, diện tích tràm tự nhiên suy giảm nhanh chóng do nhu cầu sử dụng tinh dầu tràm tăng, phương pháp quản lý, khai thác và phát triển cây tràm gió tự nhiên chưa phù hợp.

Với những giá trị của cây tràm gió mang lại và nhu cầu sản phẩm tinh dầu ngày càng cao trong khi đó diện tích rừng tràm gió tự nhiên lại bị thu hẹp và nguồn nguyên liệu để sản xuất tinh dầu trở nên khan hiếm. Nguyên nhân do người dân tự do khai thác không đúng kỹ thuật, cắt cành non khiến cây không phát triển và chết. Bên cạnh đó diện tích phân bố tự nhiên cây tràm gió bị khai thác, sử dụng và chuyển sang mục đích sử dụng khác như dự án mía đường KCP Ấn Độ giai đoạn 1995-2000 nên người dân phá cây tràm gió tận gốc. Sau khi dự án mía đường thất bại, người dân chuyển đổi sang trồng cây keo (*Acacia* spp.) (Đinh Văn và cs., 2018). Đây là những nhân tố chủ yếu

đến sự suy thoái diện tích và chất lượng cây tràm gió tự nhiên ở tỉnh Thừa Thiên Huế nói riêng.

Trung tâm Thực hành và Nghiên cứu Lâm nghiệp (Trung tâm TH&NCLN) tại cơ sở Hương Vân nằm trong vùng có điều kiện lập địa phù hợp và nơi phân bố tự nhiên cây tràm gió. Tuy nhiên, đa phần diện tích đất có cây tràm gió mọc tự nhiên trước đây bị chặt bỏ, sử dụng để trồng cây lâm nghiệp nên diện tích phân bố tự nhiên của loài này bị thu hẹp. Tính đến năm 2022, có tổng diện tích 3.500 m<sup>2</sup> rừng tràm gió phân bố tự nhiên tập trung và mọc rải rác tại cơ sở Hương Vân hiện nay còn sót lại. Đây là diện tích tràm gió tự nhiên được bảo vệ, tác động các biện pháp lâm sinh và chăm sóc từ năm 2006 để duy trì và phát triển. Có thể nói, đây là một trong những số ít diện tích rừng tràm gió tự nhiên tập trung được bảo vệ và phát triển tốt, cây có kích thước lớn, có ý nghĩa trong phục vụ đào tạo và nghiên cứu khoa học.

Từ những giá trị cũng như hiện trạng phân bố loài tràm gió, nghiên cứu một số đặc điểm lâm học của cây tràm gió (*Melaleuca cajuputi* Powell) phân bố tự nhiên tại Trung tâm Thực hành và Nghiên cứu Lâm nghiệp ở cơ sở Hương Vân, Thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế có ý nghĩa khoa học và thực tiễn rất lớn nhằm cung cấp những cơ sở khoa học để đề xuất các giải pháp bảo tồn và phát triển cây tràm gió tự nhiên bền vững, góp phần phát triển vùng nguyên liệu tràm gió ổn định ở tỉnh Thừa Thiên Huế.

## 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Nội dung nghiên cứu

Để đánh giá đặc điểm lâm học của cây tràm gió, nghiên cứu tiến hành các nội dung như sau: (1) Đặc điểm hình thái thân, vỏ, rễ, lá, hoa và quả; (2) Đặc điểm sinh thái bao gồm đặc điểm tái sinh, tình hình cây bụi, thảm tươi và đất nơi có loài tràm phân

bố; và (3) Tình hình sinh trưởng, cấu trúc tầng thứ, mật độ và mạng hình phân bố của cây tràm gió trong lâm phần.

## 2.2. Vật liệu nghiên cứu

Rừng tràm gió mọc tự nhiên ở Trung tâm Thực hành và Nghiên cứu Lâm nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế được chăm sóc, quản lý, bảo vệ từ năm 2006 đến 2022.

## 2.3. Phương pháp nghiên cứu

### 2.3.1. Nghiên cứu đặc điểm hình thái của loài tràm gió (hình thái thân, vỏ, rễ, lá, hoa, quả)

Thu thập số liệu thứ cấp và các tài liệu liên quan đến đối tượng nghiên cứu và mô tả đặc điểm của loài theo Phạm Hoàng Hộ, Đỗ Tất Lợi, Nguyễn Hoàng Nghĩa và các bài báo khoa học.

Thu thập mẫu và mô tả đặc điểm hình thái của loài. Trên mỗi dạng lập địa chọn ngẫu nhiên 3 cây trưởng thành để thu thập mẫu vật và mô tả. Trong đó, hình thái thân, vỏ và rễ cây được mô tả ngay trên hiện trường. Mẫu hoa, lá và quả được thu tại vị trí giữa tán cây, bảo quản trong túi nylon để đưa về phòng thí nghiệm đo đếm và xác định các chỉ tiêu.

### 2.3.2. Điều tra đặc điểm sinh thái của loài tràm gió

Đặc điểm tái sinh của loài tràm gió (hình thức tái sinh, chất lượng, mật độ, cây tái sinh triển vọng): Trên các ô tiêu chuẩn điều tra cấu trúc rừng tự nhiên và điều tra tái sinh cây tràm gió (diện tích 100 m<sup>2</sup>), tiến hành thu thập thông tin đánh giá đặc điểm tái sinh của loài với các chỉ tiêu ghi vào phiếu điều tra cây tái sinh gồm hình thức tái sinh, số lượng cây tái sinh, chất lượng cây tái sinh và cây tái sinh triển vọng - cây tái sinh có chiều cao trên 1 m, sinh trưởng và phát triển tốt, không cong queo sâu bệnh, không cụt ngọn (Bộ Nông nghiệp và Phát

triển Nông thôn, 2018). Cây tái sinh có phẩm chất tốt là những cây sinh trưởng mạnh, cân đối, không bị sâu bệnh, không cụt ngọn. Ngược lại, cây tái sinh phẩm chất kém là những cây còi cọc, sức sống kém, cong queo, sâu bệnh và cụt ngọn. Nhóm những cây tái sinh còn lại thuộc nhóm cây có phẩm chất trung bình.

Đặc điểm cây bụi và thảm tươi nơi loài tràm gió phân bố tự nhiên: Trên các ô tiêu chuẩn diện tích 100 m<sup>2</sup> trong điều tra xác định thành phần loài và thảm tươi nơi loài tràm gió phân bố, ghi vào phiếu điều tra lập sẵn. Xác định tên loài ngay trên thực địa và những loài chưa xác định tên loài thì thu mẫu về phòng thí nghiệm sử dụng phương pháp chuyên gia (Nguyễn Nghĩa Thìn, 1997) và tham khảo tài liệu Cây cỏ Việt Nam của Phạm Hoàng Hộ để định danh (Phạm Hoàng Hộ, 1999).

Một số đặc điểm đất chính tại nơi loài tràm gió phân bố: Khảo sát thực tế mô tả đặc điểm về loại đất, độ dày tầng đất và thu mẫu đất để phân tích xác định thành phần cơ giới đất (cát pha, thịt nhẹ-trung bình-nặng hay đất sét), dung trọng đất, độ pH của đất (bằng thiết bị đo pH cầm tay) và hàm lượng mùn. Mẫu đất thu thập được xử lý và phân tích tại Phòng thí nghiệm, Khoa Lâm nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm Huế. Xác định thành phần cơ giới đất bằng phương pháp ống hút Robinson. Xác định dung trọng đất bằng phương pháp ống trụ kim loại (dung trọng =  $P/V$ , trong đó  $P$  là khối lượng đất tự nhiên trong ống trụ đóng sau khi đã được sấy khô kiệt và  $V$  là thể tích ống trụ). Xác định tỷ trọng theo phương pháp picnomet và độ xốp (%) được xác định gián tiếp qua dung trọng ( $D$ ) và tỷ trọng ( $d$ ) theo công thức  $P = (1-D/d)*100$ . Phân tích hàm lượng mùn bằng phương pháp Walkley – Black.

### 2.3.3. Điều tra sinh trưởng rừng tràm gió gió tự nhiên

Lập ô tiêu chuẩn (OTC) diện tích 100 m<sup>2</sup> (10 m x 10 m) để điều tra rừng tràm gió (Thái Văn Trường, 1998). Trong nghiên cứu rừng tràm gió mật độ cao, quy mô nhỏ nên không áp dụng tiêu chuẩn lập OTC theo Thông tư 33/2018/TT-BNNPTNT (Bộ NNPTNT, 2018). Tổng số OTC điều tra là 09 OTC và được lập phân bố trên 3 dạng lập địa khác nhau, bao gồm: (i) Dạng lập địa 1: Đất phèn có thời gian úng nước dưới 4 tháng trong năm; (ii) Dạng lập địa 2: Đất phèn có thời gian úng nước từ 5-6 tháng trong năm và (iii) Dạng lập địa 3: Đất phèn có thời gian úng nước trên 6 tháng trong năm. Trên mỗi dạng lập địa lập 03 OTC để đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng, cấu trúc rừng, tái sinh cũng như thành phần cây bụi và thảm tươi dưới tán rừng tràm gió. Thời điểm lập OTC điều tra sinh trưởng rừng tràm vào tháng 7/2022 và giai đoạn này các dạng lập địa đều bắt đầu khô ráo, thuận lợi cho quá trình đo đếm trên hiện trường.

Điều tra các chỉ tiêu sinh trưởng cây tràm gió trên OTC: Xây dựng phiếu điều tra để thu thập số liệu gồm chiều cao vút ngọn (H<sub>VN</sub>), đường kính ngang ngực (D<sub>1.3</sub>), đường kính tán cây (D<sub>T</sub>), phẩm chất cây (Tốt, trung bình, xấu) và tình hình sâu bệnh. Sử dụng thước sào để đo H<sub>VN</sub> và thước dây để đo D<sub>1.3</sub> và D<sub>T</sub> của cây. Quan sát, đánh giá để đánh giá phẩm chất, sâu bệnh hại và ghi vào phiếu điều tra lập sẵn. Tiêu chí để đánh giá phẩm chất cây: Cây tốt là cây sinh trưởng tốt, tán cân đối, không sâu bệnh và nhóm cây ở tầng trên của tán rừng. Cây xấu là cây cong queo, sâu bệnh, tán lệch, gãy ngọn và thường nằm dưới tán rừng. Khi điều tra, những cây trong mỗi OTC đồng thời được xác định vị trí tọa độ theo trục hoành và trục tung dựa trên 2 cạnh của OTC để lấy số liệu vẽ trắc đồ dọc và trắc đồ ngang của lâm phần.

### 2.3.4. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm SPSS (phiên bản 22) và Statgraphics (phiên bản 16) để xử lý và phân tích số liệu nghiên cứu với các công thức tính toán cụ thể bao gồm:

Sử dụng các công thức mô tả thống kê để tính toán các chỉ tiêu bình quân, tỷ lệ %, phương sai (s<sup>2</sup>), sai tiêu chuẩn (s), sai số tiêu chuẩn (SE), tính mật độ (cây/ha). Dựa trên giá trị bình quân số cây/OTC để tính mật độ theo công thức: Mật độ (cây/ha) = n\*100. Trong đó, n là số cây bình quân trên OTC diện tích 100 m<sup>2</sup>.

Sử dụng phương pháp phân tích phương sai 1 nhân tố để so sánh sinh trưởng cây tràm gió giữa các dạng lập địa và kiểm tra tiêu chuẩn t của Student để tìm dạng lập địa cho sinh trưởng tốt nhất.

Tính tổng sinh khối tươi của từng cây tràm gió (kg/cây) dựa trên mối tương quan của hai chỉ tiêu H<sub>VN</sub> và D<sub>1.3</sub> theo công thức của Phạm Xuân Quý (2010), cụ thể được tính như sau:

$$TSK (t) = 4,30778 - 0,30002 * D_{1.3} + 0,5525 * D_{1.3}^2 - 2,6941 * H_{VN} + 0,31404 * H_{VN}^2$$

Sinh khối rừng tràm gió (tấn/ha) = Tổng sinh khối cây tràm gió x Mật độ x Diện tích.

Vẽ trắc đồ dọc (cấu trúc tầng thứ) và trắc đồ ngang (mật độ và mạng hình phân bố) bằng phần mềm Statgraphics.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Điều kiện cơ bản khu vực nghiên cứu

Trung tâm Thực hành và Nghiên cứu Lâm nghiệp (TH&NCLN) nằm trên địa bàn phường Hương Vân, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế, có tọa độ địa lý 16<sup>0</sup>29'31" vĩ độ Bắc và 107<sup>0</sup>26'51" kinh độ Đông. Đất ở Trung tâm TH&NCLN có địa hình đồi núi thấp, có độ cao so với mực nước biển từ 4

đến 15 m, nghiêng dần về hướng Đông Bắc và chịu ảnh hưởng chung của thời tiết khí hậu nhiệt đới gió mùa, độ ẩm trung bình 85%, nhiệt độ trung bình 25 độ C. Khí hậu ở khu vực nghiên cứu được chia hai mùa rõ rệt: Mùa nắng từ tháng 3 đến tháng 8, thời gian khô hạn kéo dài, gây khó khăn cho sản xuất và sinh trưởng cây trồng; Mùa mưa từ tháng 9 đến tháng 2 năm sau, lượng mưa trung bình 2.300 mm, trong đó tháng 10 và tháng 11 thường bị ảnh hưởng của áp thấp nhiệt đới và bão, lượng mưa của hai tháng này thường bằng 60 - 70% lượng mưa cả năm. Đây là thời gian thường phải hứng chịu “thiên tai kép” do nhiều cơn bão lớn từ biển, đi kèm theo lũ từ thượng nguồn sông Bồ đổ về. Tổng số giờ nắng trong năm ở khu vực này đạt 1.900 giờ. Độ ẩm trung bình năm khoảng 87% và tập trung vào các tháng mùa mưa từ tháng 10 đến tháng 02 năm sau và độ ẩm giảm trong giai đoạn từ tháng 3 đến tháng 8. Lượng bốc hơi năm thấp hơn so với các tỉnh khác ở miền Trung và đạt



**Hình 1.** Hình thái thân cây trầm gió

Hình thái hoa và quả: Hoa trầm gió ra ở đầu cành với các cụm hoa hình trụ có 8 – 16 chùm hoa, mỗi chùm có 3 hoa và khi nở có màu trắng kem. Cây trầm gió ra hoa từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau. Đoạn cành

mức 760 mm (Tổng Cục thống kê, 2021; Hồ Thắng, 2021).

### 3.2. Đặc điểm hình thái loài trầm gió mọc tự nhiên tại khu vực nghiên cứu

Hình thái thân cây: Trầm gió bản địa thuộc nhóm cây gỗ cao (Hồ Thắng, 2021). Chiều cao cây trầm gió dao động từ 4,7 m đến 7,7 m; vỏ màu xám trắng và bóng mượt đối với cây non và chuyển sang màu xám nâu tạo thành nhiều lớp sần sùi khi cây đạt trên 10 năm tuổi (Hình 1). Cây trầm gió có khả năng phân cành cao và chiều cao dưới cành thấp nếu không có biện pháp tỉa cành tạo hình cho cây ở giai đoạn đầu.

Hình thái lá: Lá cây trầm gió có phiến thon ở cả hai đầu phần cuống và ngọn. Lá trầm gió mọc xếp xen kẽ và phân bố ở đầu cành (Hình 2). Kết quả đánh giá cho thấy lá có chiều dài từ 7-8 cm, chiều rộng bình quân 2,1 cm; lá không lông và có 3-7 gân phụ. Lá non có màu sáng bạc và chuyển màu xanh thẫm lúc lá già.



**Hình 2.** Hình thái lá cây trầm gió

sau khi ra hoa, đầu cành lại mọc lá để tiếp tục sinh trưởng, phát triển. Đài và tràng nhỏ, nhị nhiều, trắng, dài 10-12 mm (Hình 3). Quả nang nhỏ nằm trong đài; quả trầm gió có hình tròn mọc dọc theo cành cây và có

đường kính 1,9 – 2,6 mm. Trên cành cây mang quả 1 năm tuổi và 2 năm tuổi. Quả sau



Hình 3. Hình thái hoa cây tràm gió

2 năm tuổi bắt đầu khô và mở để phát tán hạt giống (Hình 4).



Hình 4. Hình thái quả cây tràm gió và lá non sau khi quả ra quả

### 3.3. Đặc điểm sinh thái của cây tràm gió

#### 3.3.1. Đặc điểm phân bố của cây tràm gió

Tràm gió có biên độ sinh thái phân bố rất rộng, có thể ở vùng cát ven biển đến vùng ngập nước và trên đất đồi núi. Tuy nhiên, cây tràm chịu ngập nước nhưng không ưa ngập nước như nhiều loài cây

ngập nước ngọt và nước lợ khác (Trần Văn Thắng và cs., 2011).

Đặc điểm đất đai ở khu vực cây tràm gió phân bố tự nhiên tại khu vực nghiên cứu được trình bày ở bảng 1. Những chỉ tiêu của đất tại khu vực nghiên cứu được đánh giá bao gồm thành phần cơ giới, dung trọng, tỷ trọng, độ xốp, độ pH<sub>KCl</sub> và hàm lượng mùn.

Bảng 1. Một số đặc điểm lý hóa tính của đất tại vùng tràm gió mọc tự nhiên

Đặc điểm đất	Đơn vị tính	Giá trị
Sa cấu đất		Thịt nặng
Tỷ lệ cát	%	10,1
Tỷ lệ thịt	%	37,6
Tỷ lệ sét	%	52,3
Dung trọng	g/cm <sup>3</sup>	1,45
Tỷ trọng	g/cm <sup>3</sup>	1,97
Độ xốp	%	25,6
pH <sub>KCl</sub>	Độ pH	3,9
Hàm lượng mùn	%	1,2

Bảng 1 cho thấy đất ở khu vực cây tràm gió phân bố có thành phần cơ giới thịt nặng. Tỷ lệ các cấp hạt sét, thịt và cát theo lần lượt là 52,3%, 37,6% và 10,1%. Dung trọng và tỷ trọng có giá trị 1,45 và 1,97 g/cm<sup>3</sup> theo thứ tự. Đất có độ pH thấp (pH = 3,9), đất chua và nghèo chất hữu cơ (hàm

lượng mùn chỉ đạt 1,2%). Kết quả phân tích này tương đối phù hợp với một số nghiên cứu vùng phân bố và thích nghi của cây tràm gió ở Việt Nam (Nguyễn Việt Cường và cs., 2004). Nhìn chung cây tràm gió phân bố trên đất bí chặt, vào mùa mưa bị úng

nước làm ảnh hưởng rất lớn đến hoạt động của bộ rễ và sinh trưởng cây trầm gió.

Phân bố cây trầm gió tại khu vực nghiên cứu: Do xử lý thực bì để trồng cây lâm nghiệp (Bạch đàn, keo và các loài cây bản địa khác) nên diện tích cây trầm gió tự nhiên bị chặt bỏ, chỉ còn lại tổng diện tích 0,35 ha có cây trầm phân bố thuần loài được bảo vệ phục vụ đào tạo và nghiên cứu khoa học. Kết quả khảo sát lát cắt sinh thái cho thấy cây trầm gió phân bố rải rác rộng khắp khu vực nghiên cứu, cây kích thước nhỏ vì bị chặt bỏ qua quá trình vệ sinh rừng hoặc người dân chặt để bán nấu tinh dầu. Cây trầm sinh trưởng và phát triển tốt nhất ở các vị trí

ven suối, dọc bờ đường đi, những nơi đất ẩm và tốt. Ở dưới tán rừng trồng, cây trầm gió tái sinh chồi mạnh nhưng sinh trưởng, phát triển kém do thiếu ánh sáng. Ở những vùng ngập úng không phát hiện cây trầm gió xuất hiện.

### 3.3.2. Đặc điểm tái sinh cây trầm gió

Trầm gió có khả năng tái sinh tự nhiên cao và có hai hình thức tái sinh chính là tái sinh hạt và tái sinh chồi qua gốc hay rễ cây mẹ. Đây là một trong những đặc điểm có ý nghĩa rất lớn trong quá trình tự phục hồi, nâng cao chất lượng rừng thông qua tái sinh tự nhiên. Bảng 2 mô tả những đặc điểm tái sinh cây trầm gió tại khu vực nghiên cứu.

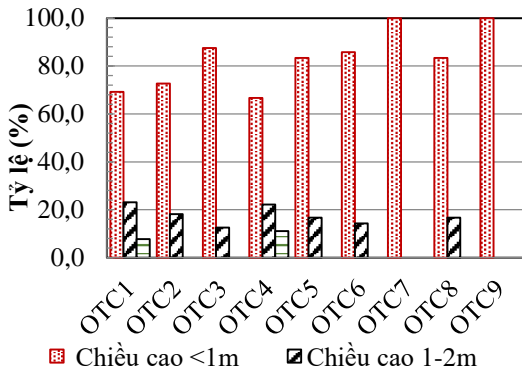
**Bảng 2.** Đặc điểm tái sinh dưới tán rừng trầm gió mọc tự nhiên

Ô tiêu chuẩn	Số cây (cây)	Nguồn gốc (%)		Mật độ (cây/ha)
		Chồi	Hạt	
OTC1	13,0	69,2	30,8	1.300,0
OTC2	11,0	81,8	18,2	1.100,0
OTC3	8,0	75,0	25,0	800,0
OTC4	9,0	88,9	11,1	900,0
OTC5	6,0	66,7	33,3	600,0
OTC6	7,0	100,0	0,0	700,0
OTC7	4,0	100,0	0,0	400,0
OTC8	6,0	83,3	16,7	600,0
OTC9	3,0	100,0	0,0	300,0
Trung bình	7,4	85,0	15,0	744,4

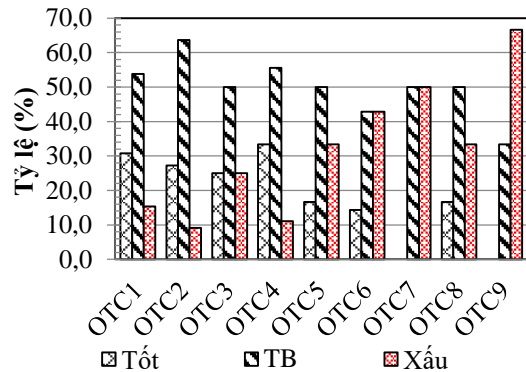
Số lượng cây tái sinh trên ô tiêu chuẩn diện tích 100 m<sup>2</sup> dao động từ 3,0 đến 13,0 cây/OTC và có sự chênh lệch đáng kể giữa các OTC điều tra. Cây con tái sinh chủ yếu từ hình thức tái sinh sinh dưỡng và phổ biến là từ rễ cây mẹ (chiếm tỷ lệ 85,0%) và một tỷ lệ nhỏ cây con tái sinh từ hạt (chiếm tỷ lệ 15,0%). Kết quả phân tích cho thấy mật độ cây trầm gió tái sinh dao động từ 300 đến 1.300 cây/ha. Khi so với kết quả nghiên cứu khả năng tái sinh cây trầm gió sau cháy rừng của Trần Quang Bảo và cs. (2011) cho thấy tỷ lệ cây tái sinh có thể lên đến 3.000 – 4.000 cây/ha. Như vậy kết quả đánh giá cho thấy rằng tỷ lệ cây trầm gió tái sinh tại khu vực nghiên cứu ở mức thấp. Điều này ảnh

hưởng rất lớn đến khả năng phục hồi và phát triển của rừng trầm nếu không có các biện pháp tác động từ bên ngoài.

Tỷ lệ cây tái sinh có chiều cao trên 2 m chiếm tỷ lệ rất thấp, chỉ đạt 2,1%. Trong khi đó, cây tái sinh có chiều cao dưới 1 m chiếm tỷ lệ ưu thế với 83,2% và còn lại tỷ lệ khoảng chỉ 13,7% cây tái sinh có chiều cao từ 1-2 m. Đối với phẩm chất cây tái sinh, tỷ lệ cây trung bình và xấu chiếm tỷ lệ cao vượt trội, có giá trị theo lần lượt là 49,9% và 31,9%. Tỷ lệ cây tái sinh phẩm chất tốt chỉ đạt khoảng 18,2%. Số liệu về tỷ lệ số cây phân theo cấp chiều cao và chất lượng cây được biểu diễn ở Hình 5 và Hình 6.



Hình 5. Số cây tái sinh phân theo chiều cao



Hình 6. Phẩm chất cây tái sinh

Từ kết quả nghiên cứu về đặc điểm cây tái sinh tràm gió có kết luận rằng mật độ cây tái sinh và tỷ lệ cây con tái sinh triển vọng là rất thấp. Cây con tái sinh chủ yếu bằng phương thức tái sinh sinh dưỡng (từ rễ), tỷ lệ phẩm chất cây trung bình và xấu chiếm đến 81,8% tổng số cây con tái sinh trong lâm phần.

3.3.3. Đặc điểm cây bụi và thảm tươi dưới tán rừng tràm gió

Rừng tràm phân bố trên vùng đất nhiễm phèn và thường xuyên úng nước vào mùa mưa là những nguyên nhân dẫn đến thành phần cây bụi và thảm tươi dưới tán rừng tràm gió bị hạn chế. Số liệu điều tra thành phần cây bụi và thảm tươi dưới tán rừng tràm gió cho thấy có 11 loài chính và được mô tả ở Bảng 3.

Bảng 3. Thành phần cây bụi và thảm tươi dưới tán rừng tràm gió mọc tự nhiên

Tên loài	Danh pháp khoa học	Họ
Mua	<i>Melastoma normale</i> D. Don	Mua (Melastomataceae)
Lầu	<i>Psychotria rubra</i> (Lour.) Poir.	Cà phê (Rubiaceae)
Chạt chùi	<i>Tetracera scandens</i> (L.) Merr.	Sỏ (Dilleniaceae)
Sim	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	Sim (Myrtaceae)
Bồng bong leo	<i>Lygodium scandens</i>	Thòng bong (Schizaeaceae)
Gai xanh	<i>Severinia monophylla</i> (L.) Tan.	Cam (Rutaceae)
Niệt dỏ	<i>Wikstroemia indica</i> (L.) C. A. Mey.	Dỏ (Thymaleaceae)
Dứa gai	<i>Pandanus tectorius</i> Soland	Dứa đại (Pandanaceae)
Riềng tàu	<i>Alpinia chinensis</i> (Retz.) Roscoe	Gừng (Zingiberaceae)
Dương xỉ	<i>Microsorium pteropus</i> (Blume) Copel.	Dương xỉ (Polypodiaceae)
Choại	<i>Stenochlaena palustris</i> (Burm) Bedd.	Dương xỉ lá dứa (Blechnaceae)

Bảng 3 cho thấy rằng thành phần loài cây bụi và thảm tươi dưới tán rừng tràm gió ở mức độ đa dạng thấp. Trong đó, các loài lầu (*Psychotria rubra* (Lour.) Poir.), mua (*Melastoma normale* D. Don), chạt chùi (*Tetracera scandens* (L.) Merr.) và dương xỉ (*Microsorium pteropus* (Blume) Copel.) có xác suất xuất hiện cao so với các loài còn

lại. Theo Đặng Văn Sơn và cs. (2009), kết quả nghiên cứu đa dạng thực vật trên hệ sinh thái đất ngập nước huyện Bình Chánh, Thành phố Hồ Chí Minh cho thấy số lượng loài, chi, họ tương đối phong phú và đa dạng với 135 loài thuộc 109 chi của 57 họ thực vật có mạch và được phân bố trong 2 ngành trên 8 ngành thực vật bậc cao. Kết quả phân



tích này cho thấy đất đai nghèo dinh dưỡng, bị nhiễm phèn, thường xuyên úng nước vào mùa mưa và đất khô cằn vào mùa nắng đã có những ảnh hưởng nhất định đến sự đa dạng thành phần loài cây bụi và thảm tươi dưới tán rừng tràm gió ở khu vực nghiên cứu.

### 3.4. Sinh trưởng và trữ lượng rừng tràm gió

#### 3.4.1. Mật độ và phẩm chất cây tràm gió

**Bảng 4.** Mật độ và phẩm chất cây tràm gió tại khu vực nghiên cứu

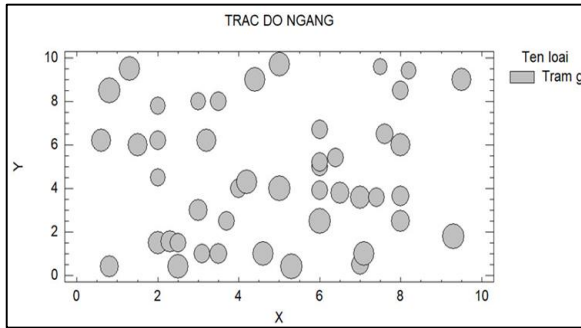
Dạng lập địa	Mật độ (cây/ha)	Phẩm chất cây (%)		
		Tốt	Trung bình	Xấu
Dạng lập địa 1	2.833	67,3	9,6	23,1
Dạng lập địa 2	2.767	66,0	20,0	13,9
Dạng lập địa 3	1.900	54,1	9,8	36,1
Trung bình	2.500	62,5	13,1	24,4

Đối với rừng tràm gió tự nhiên, mật độ cây bình quân 2.500 cây/ha là rất thấp so với tiêu chuẩn ngành quy định trong tia thưa nuôi dưỡng và kinh doanh rừng tràm cũng như một số nghiên cứu về sinh trưởng cây tràm gió (Phạm Thế Dũng và cs., 2014). Rừng ở giai đoạn tuổi từ 6-12 năm, mật độ cây để lại bình quân khoảng 10.000 cây/ha (Bộ Lâm nghiệp 1987). Đối với chỉ tiêu phẩm chất cây, tỷ lệ cây tốt đạt bình quân 62,5% trong khi đó tỷ lệ cây xấu đạt đến 24,4% là khá cao so với chất lượng một khu rừng. Đặc biệt đáng chú ở dạng lập địa 3, tỷ lệ cây tốt thấp nhất (54,1%) và tỷ lệ cây xấu lại lớn nhất (36,1%) so với hai dạng lập địa còn lại. Số liệu Bảng 4 chứng tỏ rằng mật độ rừng tràm gió mọc tự nhiên thưa thớt, chất lượng rừng ở mức độ dưới trung bình. Yếu tố lập địa có ảnh hưởng nhất định đến

Mật độ và phẩm chất cây ảnh hưởng lớn đến khả năng sinh trưởng của rừng cũng như năng suất, chất lượng rừng trong kinh doanh. Đối với rừng tràm gió tự nhiên, mật độ và phẩm chất cây còn chứng minh mức độ ảnh hưởng của yếu tố lập địa đến sinh trưởng và chất lượng của rừng hiện tại để từ đó có những biện pháp kỹ thuật lâm sinh tác động phù hợp trong quá trình chăm sóc, nuôi dưỡng rừng tràm gió. Kết quả điều tra, xử lý số liệu về mật độ và phẩm chất cây tràm gió được tổng hợp ở Bảng 4.

sinh trưởng của cây, từ đó đã ảnh hưởng đến mật độ của rừng hiện tại (Đặng Văn Sơn và cs., 2009).

Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra rằng mức độ phân bố cây không đồng đều, có nhiều chỗ trống lớn trong lâm phần và độ tán che bình quân chỉ đạt 0,1. Nhiều cây tràm gió gãy đổ do gió bão và tại các vị trí điều kiện lập địa cực đoan, cây sinh trưởng phát triển kém, chết dần trong khi khả năng tái sinh yếu nên để lại những khoảng trống lớn trong rừng. Hình 7 trình bày trực đồ ngang về phân bố cây trong lâm phần nghiên cứu. Để nâng cao năng suất, chất lượng rừng tràm gió cần có biện pháp xúc tiến tái sinh tự nhiên hoặc trồng bổ sung tại các khoảng trống.



**Hình 7.** Trắc đồ ngang trên OTC điển hình của rừng tràm gió



**Hình 8.** Tán của cây tràm gió tại khu vực nghiên cứu

**3.4.2. Sinh trưởng đường kính, chiều cao và đường kính tán cây tràm gió**

Sinh trưởng rừng tràm gió có ảnh hưởng và quyết định đến năng suất, chất

lượng cũng như độ dày của rừng, từ đó ảnh hưởng đến hiệu quả trong kinh doanh rừng. Số liệu điều tra các chỉ tiêu sinh trưởng về  $H_{VN}$ ,  $D_{1.3}$  và  $D_T$  trên 09 OTC được xử lý và tổng hợp ở Bảng 5.

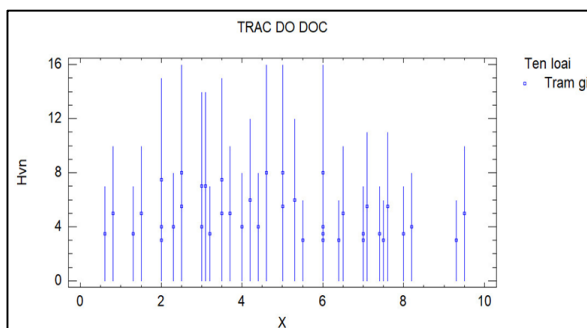
**Bảng 5.** Sinh trưởng đường kính, chiều cao và đường kính tán cây tràm gió mọc tự nhiên

Dạng lập địa	Giá trị trung bình các chỉ tiêu sinh trưởng		
	$H_{VN} (m)$	$D_{1.3} (cm)$	$D_T (m)$
Dạng lập địa 1	$8,71 \pm 0,30$	$6,5 \pm 0,24$	$0,81 \pm 0,04$
Dạng lập địa 2	$6,41 \pm 0,23$	$5,2 \pm 0,18$	$0,7 \pm 0,04$
Dạng lập địa 3	$5,80 \pm 0,19$	$4,4 \pm 0,22$	$0,53 \pm 0,03$
Trung bình	$6,97 \pm 0,24$	$5,4 \pm 0,21$	$0,68 \pm 0,04$

Bảng 5 cho thấy cây tràm gió 16 năm tuổi có chiều cao vút ngọn bình quân đạt 6,97 m, đường kính 1,3 m là 5,4 cm và đường kính tán khoảng 0,68 m. Sinh trưởng về  $H_{VN}$ ,  $D_{1.3}$  và  $D_T$  của cây tràm gió mọc tự nhiên có sự chênh lệch lớn giữa các dạng lập địa tại khu vực nghiên cứu. Trong đó cây tràm gió mọc ở vùng lập địa khô ráo, ít bị úng nước có các chỉ tiêu sinh trưởng lớn nhất ( $H_{VN} = 8,71$  m,  $D_{1.3} = 6,5$  cm và  $D_T = 0,81$  m), giảm dần ứng với các dạng lập địa có thời gian bị úng nước tăng dần và cho giá trị thấp nhất ở dạng lập địa có thời gian úng nước trên 6 tháng trong năm ( $H_{VN} = 5,80$  m,  $D_{1.3} = 4,4$  cm và  $D_T = 0,53$  m). Kết quả nghiên cứu này phù hợp với những nghiên cứu ảnh hưởng của mực nước ngập đến sinh trưởng cây tràm 6 năm tuổi ở Vườn Quốc gia U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang. Cụ thể là ở mực nước ngập 0-25 cm đều cho

sinh trưởng đường kính và chiều cao lớn nhất đạt theo lần lượt 5,03 cm và 6,53 m; các giá trị này giảm dần theo mức tăng lên của mực nước ngập và cho giá trị thấp nhất về đường kính (4,46 cm) và chiều cao (4,66 m) ở mực ngập nước 100 cm (Trần Văn Thắng và cs., 2011).

Kết quả phân tích trắc đồ dọc của lâm phần tràm gió cho thấy rằng có sự phân tầng rõ rệt (Hình 9), trong đó có nhóm cây phẩm chất tốt ở tầng trên và nhóm cây sinh trưởng kém nằm ở tầng dưới. Cần có những biện pháp kỹ thuật vệ sinh rừng, chặt bỏ những cây phẩm chất kém, tạo không gian dinh dưỡng và ánh sáng cho các cá thể tốt phát triển. Bên cạnh đó thúc đẩy quá trình tái sinh tự nhiên để nâng cao năng suất và chất lượng rừng tràm gió.



**Hình 9.** Trắc đồ dọc trên OTC điển hình của rừng tràm gió



**Hình 10.** Ảnh phân bố cây tràm gió trong lâm phần theo chiều thẳng đứng

Để đánh giá ảnh hưởng của các dạng lập địa đến sinh trưởng cây tràm gió tự nhiên tại khu vực nghiên cứu, tiến hành

phân tích phương sai một nhân tố và kiểm tra tiêu chuẩn t của Student. Kết quả phân tích được tổng hợp ở Bảng 6.

**Bảng 6.** Kết quả phân tích phương sai và kiểm tra tiêu chuẩn t về ảnh hưởng của các dạng lập địa đến sinh trưởng cây tràm gió tại khu vực nghiên cứu

Các chỉ tiêu sinh trưởng	$F_{tính}$	$F_{05}$	$t_{tính}$	$t_{05}$
Chiều cao vút ngọn	94,50	3,05	6,17	1,98
Đường kính 1,3m	23,08	3,04	4,49	1,98
Đường kính tán	13,92	3,05	1,91	1,98

Bảng 6 cho thấy có sự khác biệt lớn về giá trị  $F_{tính}$  và  $F_{05}$  đối với các chỉ tiêu  $H_{VN}$ ,  $D_{1,3}$  và  $D_T$  của cây tràm gió trên các dạng lập địa khác nhau. Điều này chứng minh rằng các dạng lập địa khác nhau có ảnh hưởng lớn đến khả năng sinh trưởng của cây tràm gió với độ tin cậy 95%. Số liệu về kiểm tra tiêu chuẩn t của Student cho thấy có sự khác biệt lớn giữa các chỉ tiêu sinh trưởng cây tràm gió mọc trên dạng lập địa 1 (thời gian ngập đúng dưới 4 tháng) và dạng lập địa 2 (thời gian ngập úng từ 5-6 tháng). Trong khi đó, chỉ tiêu về đường kính tán lại chưa có sự khác biệt giữa hai dạng lập địa 1 và 2 tại khu vực nghiên cứu. Từ số liệu phân tích có thể xác định rằng, cây tràm gió sinh trưởng tốt trên dạng lập địa ít bị úng nước hơn so với những vùng có thời gian úng nước kéo dài trên 6 tháng. Đây cũng cơ sở khoa học để

xác định các biện pháp tác động làm giảm mực úng nước để giúp rừng tràm sinh trưởng và phát triển tốt hơn. Bên cạnh đó, kết quả nghiên cứu có ý nghĩa trong xác định các khu vực đất phù hợp cũng như biện pháp làm đất hiệu quả khi trồng phát triển cây tràm gió trên lập địa bị ngập úng nước cao.

### 3.4.3. Sinh khối của rừng tràm gió

Sinh khối của rừng có ý nghĩa khoa học và thực tiễn rất lớn trong sản xuất, kinh doanh rừng trồng, đặc biệt về giá trị tích lũy các bon và sinh thái môi trường. Kết quả đánh giá tổng sinh khối trung bình của cây tràm gió và sinh khối của rừng quy đổi trên đơn vị diện tích 1 ha được trình bày ở Bảng 7.

**Bảng 7.** Tổng sinh khối cây và sinh khối của rừng tràm gió

Dạng lập địa	Mật độ (cây/ha)	Tổng sinh khối cây (kg/cây)	Sinh khối của rừng (tấn/ha)
Dạng lập địa 1	2.833	29,71	84.168
Dạng lập địa 2	2.767	16,84	46.596
Dạng lập địa 3	1.900	10,28	19.532
Trung bình	2.500	18,94	50.099

Rừng tràm mọc tự nhiên sau khi áp dụng biện pháp tỉa chồi gốc, sau 16 năm bình quân mỗi cây cho tổng sinh khối đạt 18,94 kg/cây và sinh khối của 1 ha rừng tràm gió đạt bình quân khoảng 50,099 tấn/ha. Bảng 6 cho thấy giá trị sinh khối cây và sinh khối rừng tràm đạt giá trị cao nhất ở dạng lập địa 1, tiếp theo là dạng lập địa 2 và thấp nhất ở dạng lập địa 3. Cụ thể, dạng lập địa 1 (có thời gian úng nước dưới 4 tháng) cho tổng sinh khối cây (29,71 kg/cây) và sinh khối của rừng (84,168 tấn/ha) cao nhất. Dạng lập địa 3 (có thời gian ngập úng trên 6 tháng) cho tổng sinh khối cây bình quân và sinh khối rừng bé nhất, đạt giá trị theo lần lượt 10,28 kg/cây và 46,596 tấn/ha.

Sử dụng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố để đánh giá ảnh hưởng của dạng lập địa đến tổng sinh khối cây tràm gió mọc tự nhiên, kết quả cho thấy rằng có sự khác biệt rõ rệt với độ tin cậy 95% ( $F_{\text{tính}} = 32,02 > F_{05} = 3,05$ ). Kết quả kiểm tra tiêu chuẩn t của Student cũng cho thấy  $t_{\text{tính}} = 4,77 > t_{05} = 1,98$  đã chứng minh rằng có sự khác biệt lớn về tổng sinh khối bình quân cây giữa hai dạng lập địa 1 và dạng lập địa 2. Từ kết quả này có thể khẳng định rằng cây tràm gió sinh trưởng tốt nhất trên dạng lập địa ngập úng dưới 4 tháng trong năm tại khu vực nghiên cứu.

#### 4. KẾT LUẬN

Rừng tràm gió phân bố tự nhiên tại khu vực nghiên cứu trên điều kiện lập địa đất phèn nghèo dinh dưỡng, úng nước từ 4 tháng đến trên 6 tháng trong năm. Cấu trúc rừng tràm đơn ưu có tầng cây bụi và thảm

tươi dưới tán rừng nghèo về thành phần loài. Rừng tràm gió có mật độ thưa, tỷ lệ cây tái sinh thấp và chất lượng kém với hình thức tái sinh từ rễ và gốc cây mẹ là chủ yếu, chiếm tỷ lệ lên đến 85,0%. Sinh trưởng về đường kính ( $D_{1.3} = 5,4$  cm), chiều cao vút ngọn ( $H_{\text{VN}} = 6,97$ ) và đường kính tán ( $D_T = 0,68$  m) của rừng tràm gió ở mức độ dưới trung bình và chịu ảnh hưởng lớn bởi thời gian úng nước trong năm. Trong đó, sinh khối rừng tràm gió tự nhiên trên dạng lập địa có thời gian úng nước dưới 4 tháng trong năm cho sinh trưởng và khả năng tái sinh cũng như sinh khối rừng cao nhất với 84,168 tấn/ha. Cần tiến hành nghiên cứu các biện pháp lâm sinh tác động xúc tiến tái sinh tự nhiên cũng như trồng bổ sung nhằm nâng cao năng suất và chất lượng của rừng tràm gió trong thời gian tới.

#### LỜI CẢM ƠN

Bài báo là một phần kết quả đề tài khoa học và công nghệ cấp cơ sở “Nghiên cứu một số đặc điểm lâm học của loài Tràm gió (*Melaleuca cajuputi* Powell) phân bố tự nhiên tại Trung tâm Thực hành và Nghiên cứu Lâm nghiệp Hương Vân, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế”, mã số DHL2022-LN-13 do Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế làm chủ quản.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Trần Quang Bảo và Phạm Văn Duẩn. (2011). Đặc điểm sinh trưởng và tăng trưởng của rừng tràm phục hồi sau cháy ở Vườn Quốc gia U Minh Thượng. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, 24, 91-98.
- Bộ Lâm nghiệp. (13/01/1987). *Quyết định số 22-QĐ/KT của Bộ Lâm nghiệp ngày 13 tháng 01 năm 1987 về việc Ban hành quy*

- phạm kỹ thuật gây, trồng và kinh doanh rừng trầm trắng và kinh doanh rừng trầm (*Melaleuca leucadendron* L.) (QPN 9-86). Khai thác từ <https://luatvietnam.vn/linh-vuc-khac/quyet-dinh-22-qd-kt-bo-lam-nghiep-6137-d1.html>
- Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. (16/11/2018). *Thông tư số 33/2018/TT-BNNPTNT của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn ngày 16 tháng 11 năm 2018 quy định về điều tra, kiểm kê và theo dõi diễn biến rừng*. Khai thác từ <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Thong-tu-33-2018-TT-BNNPTNT-kiem-ke-theo-doi-dien-bien-rung-402802.aspx>
- Nguyễn Việt Cường, Nguyễn Xuân Quát, Hoàng Chương và Nguyễn Minh Chí. (2004). Một số ý kiến về cây Tràm (*Melaleuca cajuputi* Powell) ở Việt Nam. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 11, 1599-1602.
- Phạm Thế Dũng và Vũ Đình Hương. (2014). Sinh khối và giá trị năng lượng rừng trầm ở Long An. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, 2, 3318-3323.
- Phạm Hoàng Hộ. (1999). *Cây cỏ Việt Nam Tập I, II và III*. NXB Trẻ.
- Đào Trọng Hưng, Nguyễn Quyết Chiến và Nguyễn Xuân Dũng. (1994). Một số đặc điểm sinh học và tinh dầu của cây trầm (*Melaleuca cajuputi* Powell) trong các điều kiện sinh thái khác nhau ở Bình Trị Thiên. Những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong sinh học. *Tạp chí Dược liệu*, 5, 238-242.
- Đỗ Tất Lợi. (2004). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Y học Hà Nội.
- Phạm Xuân Quý. (2010). Xây dựng mô hình dự đoán sinh khối rừng trầm (*Melaleuca cajuputi*) ở khu vực Tây Nam Bộ. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, 5, 36-46.
- Đặng Văn Sơn, Ngô Thị Thanh Thảo và Phạm Văn Ngọc. (2009). Đa dạng thực vật trên hệ sinh thái đất ngập nước huyện Bình Chánh, Thành phố Hồ Chí Minh. Tuyên tập báo cáo Hội nghị Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 3, ngày 22/10/2009, trang 762-769.
- Tổng Cục Thống kê. (2021). Niên giám thống kê Việt Nam. Nhà xuất bản Thống kê, trang 48-56.
- Hồ Thắng. (2021). Xây dựng và quản lý chỉ dẫn địa lý cho sản phẩm dầu trầm Huế của tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Nghiên cứu và Phát triển*, 4(167), 66-81.
- Trần Văn Thắng và Trần Quang Bảo. (2011). Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ ngập nước đến sinh trưởng cây trầm và đa dạng thực vật ở Vườn Quốc gia U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, 2, 83-88.
- Nguyễn Nghĩa Thìn. (1997). *Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
- Đinh Văn và Lê Phú. (2018). Thực trạng phát triển nghề nấu dầu trầm ở Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Nghiên cứu và Phát triển*, 2(145), 96-105.
- Viện Dược liệu. (2016). *Danh lục cây thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.