

ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ NHÂN TỐ SINH THÁI ĐẾN CÂY GỖ ĐỎ (*Azelia xylocarpa* (Kurz) Craib) TÁI SINH TRONG KIỂU RỪNG KÍN THƯỜNG XANH ẨM NHIỆT ĐỚI TẠI VƯỜN QUỐC GIA BÙ GIA MẬP

Phạm Văn Hường¹, Trần Thị Liên², Trần Thị Bích Nguyệt³,
Kiều Phương Anh¹, Nguyễn Thị Hà¹, Phạm Thị Luận¹

¹Trường Đại học Lâm nghiệp - Phân hiệu Đồng Nai

²Chi cục Kiểm lâm tỉnh Bình Phước

³Trường Cao đẳng Công nghệ & Nông Lâm Nam Bộ

TÓM TẮT

Đối tượng nghiên cứu là cây Gỗ đỏ tái sinh ở 3 trạng thái rừng thuộc kiểu rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới tại vườn Quốc gia (VQG) Bù Gia Mập. Từ số liệu quan trắc ở 3 trạng thái rừng, 475 ô dạng bán ở trong 70 lỗ trống và 1.080 ODB quanh 9 đám cây mẹ khác nhau để xem xét ảnh hưởng của các yếu tố đến cây Gỗ đỏ tái sinh. Kết quả nghiên cứu cho thấy: trạng thái rừng có ảnh hưởng đến mật độ cây Gỗ đỏ tái sinh, mật độ cây Gỗ tái sinh ở rừng giàu > rừng trung bình > rừng nghèo. Cây tái sinh có phẩm chất sinh trưởng tốt chiếm tỷ lệ cao (39,5 - 70,3%) ở cả 3 trạng thái rừng. Cây tái sinh bằng hạt cao hơn so với tái sinh bằng chồi. Lỗ trống có ảnh hưởng đến mật độ cây Gỗ đỏ tái sinh, tại vị trí cận trung tâm và mép lỗ trống mật độ Gỗ đỏ tái sinh cao hơn ở vị trí trung tâm. Các lỗ trống có diện tích từ 100 - 200 m² thích hợp cho Gỗ đỏ tái sinh. Khoảng cách từ đám cây mẹ có ảnh hưởng rõ nét đến số lượng hạt giống và mật độ cây tái sinh, ở khoảng cách là 50 m có mật độ cây Gỗ tái sinh cao nhất. Gỗ đỏ có thể phát tán hạt giống cách xa đám cây mẹ trong khoảng từ 300 - 500 m. Cấp chiều cao (H_{vn}) và đường kính (D_{1,3}) trung bình của cây mẹ có ảnh hưởng đến mật độ cây tái sinh.

Từ khóa: cây tái sinh, Gỗ đỏ, nhân tố sinh thái, Vườn quốc gia Bù Gia Mập.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gỗ đỏ (*Azelia xylocarpa* (Kurz) Craib) còn có tên gọi khác là Hồ bì, Cà te. Gỗ đỏ là loài thực vật thuộc họ Đậu (Fabaceae), cây gỗ lớn, cây sinh trưởng chậm. Gỗ đỏ là loài thực vật rừng nguy cấp, quý, hiếm được xếp vào nhóm IIA của Nghị định số 06/2019/NĐ-CP (Nghị định số 06/2019/NĐ-CP), tình trạng bảo tồn thuộc nhóm nguy cấp (EN A1c, d) (Sách Đỏ Việt Nam, 2007) (Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam, 2019; Viện Khoa học Công nghệ Việt Nam, 2007). Gỗ đỏ là loài có giá trị kinh tế cao do có gỗ tốt, bền và hoa văn đẹp. Gỗ đỏ là loài thực vật ưa sáng, phân bố trong rừng thường xanh hoặc rừng nửa rụng lá, mọc trên đất bằng hoặc sườn thoát nước, tầng đất sâu, thành phần cơ giới của đất trung bình. Ở Việt Nam, Gỗ đỏ mọc rải rác trong các rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới và rừng kín nửa rụng lá hơi ẩm nhiệt đới ở các tỉnh Tây Nguyên, miền Trung Trung Bộ và miền Đông Nam Bộ (Nguyễn Hoàng Nghĩa và cs, 2007). Do có giá trị cao về kinh tế nên trong những thập niên vừa qua, ở nhiều địa phương, cây gỗ Gỗ đỏ chịu sự tác động như khai thác trái phép mạnh mẽ. Công tác quản lý, bảo tồn, phát triển bền vững loài là

việc làm rất cần thiết. Để có cơ sở lý luận khoa học và thực tiễn nhằm đề ra các giải pháp để bảo tồn, phát triển bền vững loài đòi hỏi cần có những thông tin, cơ sở dữ liệu đầy đủ và sát thực về đặc điểm sinh học, sinh thái của loài. Cho đến nay đã có các công trình nghiên cứu về phân loại, phân bố, đặc điểm lâm học, đặc điểm cấu trúc, đặc điểm tái sinh... của loài (Sounthone Douangmala và cs, 2019; Trần Việt Hà và cs, 2019; Vũ Mạnh, 2011). Tuy nhiên, những nghiên cứu về xem xét các nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến quy luật phát sinh, phát triển của loài, nhất là cây Gỗ đỏ tái sinh còn rất ít thông tin. Xuất phát từ thực tiễn yêu cầu đó, bài viết tập trung đi sâu nghiên cứu ảnh hưởng của nhân tố sinh thái rừng là lỗ trống và đặc điểm cây mẹ đến đặc điểm cây Gỗ đỏ tái sinh tại VQG Bù Gia Mập là việc làm hết sức cần thiết và có ý nghĩa cao.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đặc điểm đối tượng và khu vực nghiên cứu

Vườn quốc gia Bù Gia Mập có tọa độ địa lý từ 12°8'30" đến 12°7'3" vĩ độ Bắc và 107°3'30" đến 107°4'30" kinh độ Đông. Ở phân khu bảo vệ nghiêm ngặt có hai kiểu rừng chính là rừng kín

thường xanh mưa ẩm nhiệt đới núi thấp và kiểu rừng kín nửa thường xanh ẩm nhiệt đới. Trong đó, kiểu rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới núi thấp có diện tích ước tính trên 7.500 ha. Kiểu rừng này được phát triển trên đất đỏ vàng, vỏ phong hóa bazan và một phần nhỏ phát triển trên đá phiến. Kiểu rừng kín thường xanh phân bố trên các dạng địa hình đồi núi thấp; thuộc vùng khí hậu nóng ẩm gió mùa, với nhiệt độ trung bình năm là 24,1°C, lượng mưa bình quân năm xấp xỉ 2.800 mm/năm. Thành phần các loài thực vật trong kiểu rừng là các loài cây lá rộng thường xanh quanh năm, như các loài như: Huỳnh (*Heritiera cochinchinensis*), Lòng mán nhỏ (*Pterospermum grewiaefolium*), Cẩm thị (*Diospyros maritime*), Muồng đen (*Senna siamea*), Ươi (*Scaphium macropodium*); Gõ đỏ (*Azelia xylocarpa*); Xây (*Dialium cochinchinensis*); Cẩm lai bà rịa (*Dalbergia bariense*); Mã tiền (*Strychnos thorellii*); Gáo tròn (*Adina cordifolia*)... Trong đó, kiểu rừng này có các trạng thái rừng giàu, trung bình, nghèo, nghèo kiệt và phục hồi (vườn Quốc gia Bù Gia Mập, 2017).

Quần thể cây Gõ đỏ ở VQG Bù Gia Mập phân bố tự nhiên ở các tiểu khu 1, 3, 5, 6, 7, 9, 22, 24 (Vương Đức Hòa, 2019). Gõ đỏ còn sót lại ở các trạng thái rừng giàu, trung bình một số ít ở rừng nghèo của kiểu rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới núi thấp. Ở rừng trạng thái rừng nghèo Gõ đỏ có trữ lượng trung bình đạt 10,6 m³/ha (tương ứng 31,3%); trạng thái rừng trung bình trữ lượng Gõ đỏ đóng góp trong quần xã là 14,13 m³/ha (hay là 18,90%); trạng thái rừng giàu Gõ đỏ trữ lượng đạt tới 27,8 m³/ha (chiếm 19,62%). Gõ đỏ được tái sinh thông qua 2 phương thức là tái sinh bằng hạt và tái sinh bằng chồi, tái sinh bằng hạt ở cả 3 trạng thái rừng chiếm tỷ lệ giao động từ 79,1% đến 84,6% (Trần Thị Bích Nguyệt, 2020).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp điều tra ngoại nghiệp

Tiến hành thiết lập 3 tuyến điều tra tại khu vực rừng kín thường xanh tại các tiểu khu có Gõ đỏ phân bố tại VQG Bù Gia Mập, khoảng cách giữa các tuyến là 1000 m.

(1) Điều tra đặc điểm phân bố cây Gõ tái sinh trong các trạng thái rừng

Trên các tuyến điều tra đi qua mỗi trạng thái rừng có Gõ đỏ phân bố, tiến hành lập 3 OTC hình vuông, diện tích 2500 m² (50 x 50 m), là OTC điển hình tạm thời. Tổng cộng có 9 OTC được lập, trên mỗi OTC lập 5 dải, mỗi dải có bề rộng 2 m, trên mỗi dải lập 6 ODB có diện tích 4 m² (2 x 2 m) theo dạng mạng lưới cách đều (xem sơ đồ bố trí tại hình 1).

(2) Điều tra ảnh hưởng của lỗ trống đến cây Gõ đỏ tái sinh

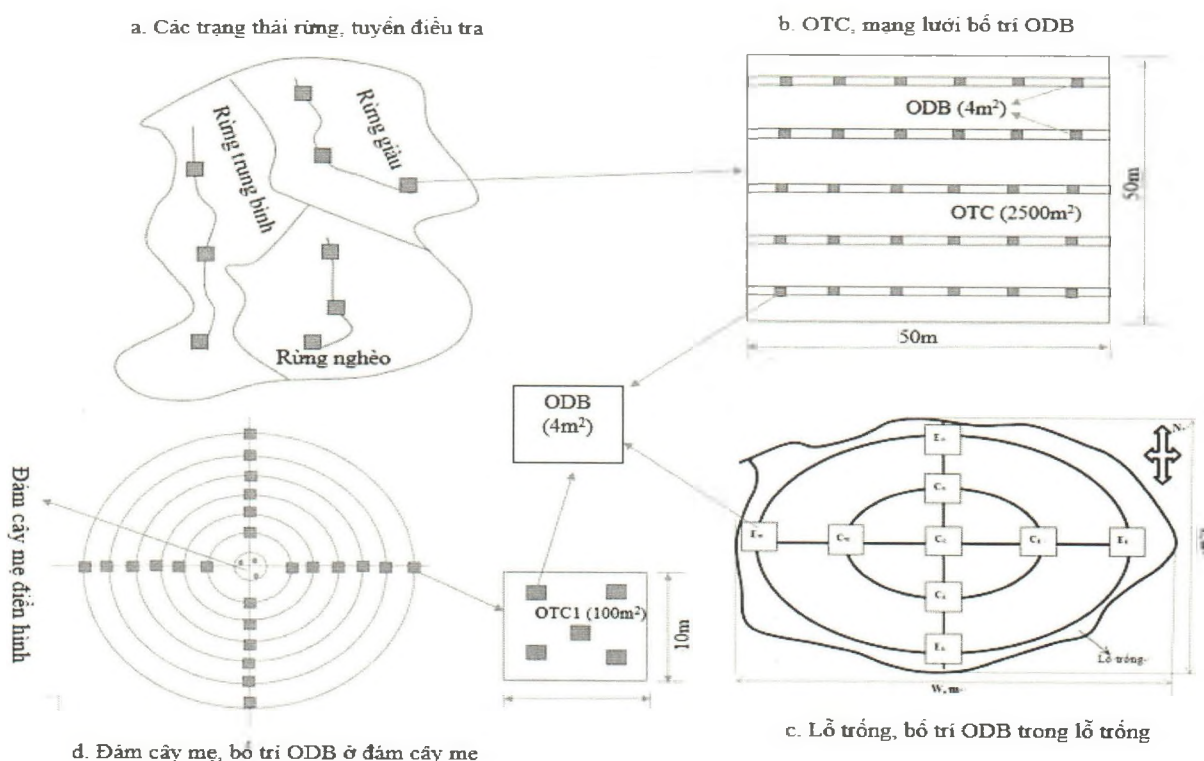
Trên tuyến điều tra lựa chọn các lỗ trống có diện tích ước lượng từ 50 m² trở lên để nghiên cứu. Diện tích lỗ trống được tính theo công thức diện tích của hình Elip: $A = \pi L(W/4)$, trong đó L (Long axis, m) là chiều dài trục lớn, W (Wide axis, m) là chiều dài trục ngắn (m). Dựa vào diện tích to nhỏ khác nhau của lỗ trống, phân chia lỗ trống thành 5 cấp khác nhau: cấp 1 (G1) gồm các lỗ trống có diện tích từ 50 - 100 m², Cấp 2 (G2): từ 101 - 200 m², cấp 3 (G3): từ 201 - 300 m²; cấp 4 (G4): từ 301 - 400 m²; cấp 5 (G5): từ 401 - 500 m², khi diện tích > 500 m² được gọi là khu đất trống, không được xem xét trong nghiên cứu (Lê Hồng Việt và cs, 2017); (Hong W. và cs, 2004)). Tổng cộng đã lựa chọn được 70 lỗ trống với diện tích khác nhau. Để đánh giá ảnh hưởng của vị trí không gian trong lỗ trống đến đặc điểm cây Gõ đỏ tái sinh, trên các lỗ trống thiết lập từ 1 - 2 vòng khép kín đồng tâm, khoảng cách tối thiểu giữa 2 vòng khép kín đồng tâm và tâm lỗ trống phải lớn hơn 5 lần kích thước cạnh ODB để phân biệt vị trí không gian trong lỗ trống. Vị trí không gian phân thành 3 khu vực (Hong W. và cs, 2004; Jing X. và cs, 2015): trung tâm lỗ trống (G_C), khu vực cận trung tâm lỗ trống (G_N) và khu vực mép lỗ trống (G_G). Kế đến, lập các Ô dạng bản (ODB) hình vuông có diện tích 4 m² (2 x 2 m), nằm trên 3 khu vực khác nhau của lỗ trống từ trung tâm tịnh tiến ra mép lỗ trống, tức là vị trí, ranh giới hình chiếu thẳng đứng của tán cây cao xung quanh lỗ trống. Tại điểm trung tâm lỗ trống lập 1 ODB, ký hiệu là CG (Central Gap), trên vòng khép kín cách tâm lỗ trống 4 - 5 m (khu vực cận tâm lỗ

trồng) lập 4 ODB theo hướng Bắc, Nam, Đông, Tây và đặt tên các ODB theo ký hiệu CN (phía Bắc cận trung tâm), CS (phía Nam cận trung tâm), CE (phía Đông cận trung tâm) và CW (phía Tây cận trung tâm). Ở vị trí khu vực mép lỗ trồng lập 4 ODB theo hướng Bắc, Nam, Đông, và Tây, đồng thời sử dụng các ký hiệu để biểu thị tên 4 ODB ở bốn hướng lần lượt là: EN (phía Bắc mép lỗ trồng), ES (phía Nam mép lỗ trồng), EE (phía Đông mép lỗ trồng) và EW (phía Tây mép lỗ trồng). Vậy trên các lỗ trồng sẽ được lập từ 1 - 9 ODB, sao cho tổng diện tích các ODB không lớn hơn diện tích lỗ trồng. Kết quả đã lập được tổng cộng 475 ODB trên 70 lỗ

trồng, sơ đồ bố trí các ODB trong lỗ trồng theo (xem hình 1).

(2) Điều tra ảnh hưởng của cây mẹ đến cây Gõ đỏ tái sinh

Tại 3 trạng thái rừng, lựa chọn các đám đám cây mẹ hoặc cây mẹ điển hình (gọi tắt là đám cây mẹ) có tính độc lập tương đối, bằng cách chỉ chọn những cây mẹ hoặc đám cây mẹ điển hình, xung quanh bán kính 2000 m không xuất hiện cây mẹ hoặc đám cây mẹ khác, nhằm giảm sai số ảnh hưởng của khả năng phát tán hạt giống từ những đám cây mẹ hoặc cây mẹ khác. Kết quả đã chọn được mỗi một trạng thái rừng có 3 đám cây mẹ điển hình.



Hình 1. Sơ đồ bố trí ô mẫu điều tra

Tổng cộng có 9 đám cây mẹ được đánh dấu. Đo đếm đặc điểm $D_{1.3}$, H_{vn} , D_t và phẩm chất cây mẹ, từ đó tính căn cứ trị trung bình $D_{1.3}$ của đám cây mẹ để phân cấp cây mẹ thành 3 cấp, cấp 1 (CM1) có $D_{1.3} > 50$ cm; cấp 2 (CM2) có $31,0$ cm $< D_{1.3} < 49,9$ cm, cấp 3 (CM3) à các cây mẹ có $D_{1.3} < 30$ cm.

Để xem xét ảnh hưởng của khoảng cách và phương vị đám cây mẹ đến đặc điểm tái sinh, thiết lập các vòng tròn đồng tâm (tâm là trung tâm đám cây mẹ), lấy độ rộng của bán kính làm

các khoảng cách tương đối. Phân chia khoảng cách từ đám cây mẹ theo 4 hướng Bắc, Nam, Đông và Tây theo các khoảng cách: trong đám ($K_0 = 0$), cách đám 50 m (K_1), cách đám từ 51 - 100 m (K_2); cách đám từ 101 - 200 m (K_3), cách đám 201 - 300 m (K_4); cách đám từ 301 - 500 m (K_5) và cách đám cây mẹ < 1000 m (K_6). Trên mỗi điểm giao nhau của 4 phương vị với các đường tròn đồng tâm theo khoảng cách cây mẹ, lập 01 OTC hình vuông, có diện tích 100 m² (10 x 10 m), kết quả có 4 OTC1 được lập trên mỗi

vòng trong theo 4 hướng, tổng cộng có 24 OTC1/đám cây mẹ được lập (sơ đồ bố trí OTC như hình 1). Trong mỗi OTC1 tiến hành lập 5 ODB hình vuông 4 m² (2 x 2 m), trong đó 4 ODB ở 4 góc OTC1 và 1 ô ở trung tâm, tổng có 120 ODB/đám cây mẹ được lập (xem hình 01).

(3) Tiêu chí đo đếm cây Gõ đỏ tái sinh

Tại ODB tiến hành đo đếm các chỉ tiêu: số lượng cây Gõ đỏ tái sinh theo các cấp chiều cao (H_{vn}) khác nhau, nguồn gốc tái sinh, phẩm chất tái sinh. Ghi nhận nguồn gốc tái sinh từ chồi, và từ hạt. Phẩm chất tái sinh chia thành sinh trưởng tốt, trung bình và kém. Trong đó, cây Gõ đỏ tái sinh cấp sinh trưởng 1 (Gd1) là các cây có H_{vn} < 50 cm; cấp 2 (Gd2) là cây có H_{vn} từ 50 - 100 cm; cấp 3 (Gd3) là cây có H_{vn} từ 101 - 150 cm; cấp 4 (Gd4) là cây có H_{vn} từ 151 - 200 cm; và cấp 5 (Gd5) là cây có H_{vn} > 200 cm. Cũng tại ODB tiến hành thu nhặt các hạt cây Gõ đỏ.

2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

(1) Tính toán ảnh hưởng của khoảng cách cây mẹ đến mật độ cây tái sinh

Sử dụng các phương trình hồi quy phi tuyến, có dạng đường cong lõm để mô phỏng ảnh hưởng của diện tích lỗ trống đến mật độ cây tái sinh. Sử dụng hệ số tương quan (R) để kiểm tra mối quan hệ của biến diện tích lỗ trống đến mật độ cây tái sinh, kiểm tra sự tồn tại của mô hình bằng phân bố Poisson và Fisher.

Các mô hình dự đoán:

$$N_{lt} = ae^{-bK_i} \quad (1)$$

$$N_{lt} = a + e^{-bK_i} \quad (2)$$

Trong đó: N_{lt} là mật độ cây Gõ đỏ tái sinh, K_i là diện tích lỗ trống thứ i, a và b là tham số của phương trình.

(2) So sánh đặc điểm cây Gõ đỏ tái sinh với các yếu tố sinh thái

- Trước tiên tập hợp các chỉ tiêu về mật độ, phẩm chất, nguồn gốc của cây Gõ đỏ tái sinh theo các cấp sinh trưởng khác nhau tương ứng với các yếu tố môi trường sinh thái như: lỗ trống (diện tích lỗ trống, bên ngoài bên trong lỗ trống, vị trí tương đối của lỗ trống); cấp sinh trưởng cây mẹ.

- Kế đến sử dụng phương pháp phân tích phương sai và tiêu chuẩn Duncan để so sánh và kiểm tra các chỉ tiêu về số lượng mật độ của các cấp sinh trưởng, nguồn gốc, phẩm chất cây Gõ đỏ tái sinh với các yếu tố: trạng thái rừng, lỗ trống, cây mẹ.

- Các so sánh được kiểm nghiệm bằng thống kê Fisher (F) và xác suất P (Sig.). Nếu F_{tính} > F_(0,05; f1 và f2) thì các đặc điểm Gõ đỏ tái sinh có sự khác nhau trong các điều kiện của yếu tố môi trường, ngược lại không có sự khác biệt. Nếu P_{tính} < P_{0,05}, tồn tại sự khác biệt của các chỉ tiêu đặc điểm Gõ đỏ tái sinh giữa các yếu tố sinh thái khác nhau, tức là giải thuyết H₀⁺ về ảnh hưởng của các yếu tố môi trường đến cây Gõ đỏ tái sinh là tồn tại.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của trạng thái rừng đến Gõ đỏ tái sinh

3.1.1. Ảnh hưởng đến mật độ theo cấp sinh trưởng

Cây tái sinh ở các giai đoạn sinh trưởng khác nhau chịu sự chi phối khác nhau của một số yếu tố sinh thái trong trạng thái rừng. Kết quả tính toán tổng hợp phân bố mật độ cây tái sinh theo cấp sinh trưởng được ghi tại bảng 1.

Thông qua số liệu bảng 1 nhận thấy, mật độ tái sinh trong 3 trạng thái rừng có sự khác nhau, trong đó, ở trạng thái rừng nghèo mật độ Gõ đỏ tái sinh trung bình là 573 cây/ha, thấp hơn so với trạng thái rừng trung bình và giàu. Ở trạng thái rừng trung bình và giàu mật độ không có khác biệt rõ nét, mật độ Gõ đỏ trong 2 trạng thái trung bình và giàu tương ứng là 1.027 cây/ha và 1.213 cây/ha. Cũng từ số liệu bảng 1, còn nhận thấy mật độ Gõ đỏ tái sinh giảm dần khi cấp H_{vn} tăng dần. Trong đó, cây mẹ cấp 1 chiếm tỷ lệ cao, cây triển vọng (tức cây có H_{vn} > 150 cm) chiếm tỷ lệ thấp. Cụ thể, về biến động mật độ ở các cấp cây mẹ như sau: Ở trạng thái rừng nghèo, Gõ đỏ cấp 1 có mật độ trung bình là 240 cây/ha, chiếm tỷ lệ 41,9%, cấp 2 có mật độ trung bình là 120 cây/ha, cấp 3 là 67 cây/ha, chiếm tỷ lệ 11,6%, cây triển vọng (cấp 4 và 5) có mật độ lần lượt là 67 và 93 cây/ha. Tại trạng thái rừng trung bình, Gõ đỏ cấp 1 số cây chiếm 39%, số cây của cấp 2,3,4 và 5 lần lượt là 227 cây/ha, 160 cây/ha, 120 cây/ha và 120 cây/ha, cây triển vọng chiếm tỷ lệ là 23,4%. Đối với trạng thái rừng giàu, tỷ lệ cây Gõ đỏ cấp 1 chiếm 36,3%, cấp 2 chiếm 23,1%, cấp 3 là 17,6%, cấp 4 và 5 chiếm mật độ tương ứng là 147 cây/ha và 133 cây/ha, cây triển vọng chiếm tỷ lệ là 23,1%. So sánh về tỷ lệ cây triển vọng ở cả 3 trạng thái rừng cho thấy ở trạng thái rừng giàu > rừng trung bình và > rừng nghèo.

Bảng 1. Mật độ Gỗ đờ tái sinh theo cấp chiều cao (H_{vn}) bình quân

Trạng thái rừng	OTC	N (cây/ha)	Cấp chiều cao bình quân (H_{vn} , cm)										F	Sig.
			< 50 cm		51-100 cm		101-150 cm		151-200 cm		> 200 cm			
			Gd1		Gd2		Gd3		Gd4		Gd5			
			SL	%	SL	%	SL	%	SL	%	SL	%		
nghèo	1	360±72	200±67a*	55,6	80±53b	22,2	0±0d	0,0	40±40c	11,1	40±40c	11,1	67,8	0,000
	2	680±158	320±131a	47,1	120±85b	17,6	80±53c	11,8	80±53c	11,8	80±53c	11,8	74,9	0,000
	3	680±147	200±107a	29,4	120±61bc	17,6	120±85bc	17,6	80±53c	11,8	160±88b	23,5	66,2	0,000
	TB	573±78	240±59a	41,9	107±38b	18,6	67±34c	11,6	67±28c	11,6	93±37b	16,3	71,5	0,000
trung bình	1	960±240	320±144a	33,3	320±131a	33,3	40±40c	4,2	160±88b	16,7	120±85b	12,5	45,7	0,000
	2	1.080±270	480±131a	44,4	160±88c	14,8	280±104b	25,9	80±53d	7,4	80±53d	7,4	102,6	0,000
	3	1.040±299	400±146a	38,5	200±89b	19,2	160±88bc	15,4	120±61c	11,5	160±88bc	15,4	60,3	0,000
	TB	1.027±141	400±79a	39,0	227±60b	22,1	160±49c	15,6	120±39d	11,7	120±44d	11,7	97,7	0,000
giàu	1	1.000±233	360±151a	36,0	240±122b	24,0	80±53d	8,0	120±61d	12,0	200±89c	20,0	73,5	0,000
	2	1.360±190	480±187a	35,3	360±111b	26,5	240±107c	17,6	200±89d	14,7	80±80e	5,9	134,8	0,000
	3	1.280±320	480±205a	37,5	240±122c	18,8	320±116b	25,0	120±85d	9,4	120±85d	9,4	90,3	0,000
	TB	1.213±144	440±102a	36,3	280±67b	23,1	213±57c	17,6	147±45d	12,1	133±48d	11,0	89,6	0,000

*) các chữ cái a, b, c biểu thị sự khác biệt khi so sánh Duncan với mức ý nghĩa 0,05.

3.1.2. Ảnh hưởng đến nguồn gốc Gỗ đở tái sinh rừng được ghi tại bảng 2.
Gỗ đở tái sinh theo nguồn gốc ở 3 trạng thái

Bảng 2. Mật độ Gỗ đở tái sinh theo nguồn gốc

Trạng thái rừng	OTC	N (cây/ha)	Nguồn gốc			
			Hạt		Chồi	
			SL	%	SL	%
nghèo	1	360±72	240±88	66,7	120±61	33,3
	2	680±158	440±139	64,7	240±88	35,3
	3	680±147	680±147	100	0±0	0,0
	TB	573±78	453±78	79,1	120±39	20,9
trung bình	1	960±240	880±222	91,7	80±53	8,3
	2	1.080±270	880±177	81,5	200±89	18,5
	3	1.040±299	840±234	80,8	200±123	19,2
	TB	1.027±141	867±118	84,4	160±53	15,6
giàu	1	1.000±233	920±207	92,0	80±53	8,0
	2	1.360±190	1.160±183	85,3	200±107	14,7
	3	1.280±320	1.000±255	78,1	280±134	21,9
	TB	1.213±144	1.027±122	84,6	187±60	15,4

Nhận xét: Gỗ đở được tái sinh thông qua 2 phương thức tái sinh bằng hạt và tái sinh bằng chồi. Trong đó, phương thức tái sinh bằng hạt chiếm tỷ lệ cao, phổ biến. Kết quả đã chỉ rõ, mật độ Gỗ đở tái sinh bằng hạt ở cả 3 trạng thái rừng chiếm tỷ lệ giao động từ 79,1% đến 84,6%. Thực tế điều tra cho thấy có những OTC không có cây Gỗ đở tái sinh bằng chồi như OTC 3 thuộc trạng thái rừng nghèo. Từ kết quả nghiên cứu này, có thể nhận thấy tỷ lệ tái sinh bằng chồi

của Gỗ đở thấp, chủ yếu cây Gỗ đở tái sinh là hạt, có thể ở trạng thái rừng trung bình và giàu cây mẹ có tỷ lệ cao (tức cây có $D_{1.3} > 40$ cm) nên đây chính là nguồn cung cấp hạt giống chủ yếu cho quá trình tái sinh của Gỗ đở.

3.1.3. Ảnh hưởng đến mật độ theo chất lượng sinh trưởng

Phẩm chất của Gỗ đở tái sinh trong 3 trạng thái rừng được tổng hợp tại bảng 3.

Bảng 3. Mật độ Gỗ đở tái sinh theo phẩm chất

Trạng thái	OTC	N (cây/ha)	Phẩm chất					
			Tốt		TB		Xấu	
			SL	%	SL	%	SL	%
rừng nghèo	1	360±72	160±65	44,4	160±65	44,4	40±40	11,1
	2	680±158	240±88	35,3	240±107	35,3	200±67	29,4
	3	680±147	280±85	41,2	240±107	35,3	160±65	23,5
	TB	573±78	227±46	39,5	213±53	37,2	133±35	23,3
rừng trung bình	1	960±240	560±181	58,3	200±89	20,8	200±89	20,8
	2	1.080±270	600±149	55,6	400±133	37,0	80±53	7,4
	3	1.040±299	680±198	65,4	160±65	15,4	200±67	19,2
	TB	1.027±141	613±99	59,7	253±59	24,7	160±41	15,6
rừng giàu	1	1.000±233	760±210	76,0	160±65	16,0	80±53	8,0
	2	1.360±190	920±147	67,6	360±111	26,5	80±53	5,9
	3	1.280±320	880±222	68,8	200±67	15,6	200±67	15,6
	TB	1.213±144	853±110	70,3	240±49	19,8	120±34	9,9

Nhận xét: Gỗ đở sinh trưởng phát triển và có phẩm chất ở 3 trạng thái rừng có sự khác nhau. Những cây Gỗ đở có phẩm chất tốt trong trạng thái rừng nghèo thấp hơn so với trạng thái rừng trung bình và giàu. Xét về tổng thể, nhận thấy Gỗ đở sinh trưởng tốt, tỷ lệ và mật độ cây có

phẩm chất tốt ở cả trong 3 trạng thái đều chiếm tỷ lệ cao. Cụ thể ở trạng thái rừng trung bình cây Gỗ đở có phẩm chất tốt chiếm 59,7%, ở rừng giàu chiếm 70,3%. Tuy nhiên, ở trạng thái rừng nghèo, tỉ lệ cây có phẩm chất tốt lại chiếm tỉ lệ không cao là 39,5%. Kết quả này có thể đặc

điểm hoàn cảnh rừng ở trạng thái rừng giàu, trung bình tốt hơn cho Gỗ đỏ tái sinh và có ảnh hưởng đến phẩm chất cây Gỗ đỏ tái sinh.

3.2. Ảnh hưởng của lỗ trống đến Gỗ đỏ tái sinh

3.2.1 Ảnh hưởng của vị trí lỗ trống trong các trạng thái rừng

Mật độ Gỗ đỏ tái sinh trong các cấp lỗ trống được thể hiện như bảng 4.

Bảng 4. Mật độ Gỗ đỏ theo vị trí lỗ trống ở 3 trạng thái rừng

Trạng thái rừng	Số lỗ trống	Mật độ theo vị trí lỗ trống (N, cây/ha)			F	Sig.
		G _C	G _N	G _G		
giàu	18	972±358c*	2.813±321a	1.215±427b	29,65	0,000
trung bình	32	625±248b	2.188±195a	625±252b	4,71	0,001
nghèo	20	156±109c	684±110a	391±96b	12,96	0,000

*) các chữ cái a, b, c biểu thị sự khác biệt khi so sánh Duncan với mức ý nghĩa 0,05

Nhận xét: Mật độ cây tái sinh Gỗ đỏ có sự khác biệt rõ rệt ở vị trí tương đối trong lỗ trống. Ở trạng thái rừng giàu, tại vị trí trung tâm lỗ trống mật độ trung bình là 972 cây/ha cao hơn ở trạng thái rừng trung bình (625 cây/ha) và trạng thái rừng nghèo (156 cây/ha). Cây Gỗ đỏ tái sinh có xu hướng phân bố ở khu vực cận trung tâm cao hơn mép lỗ trống và ở vị trí trung tâm của lỗ trống. Cụ thể là, ở trạng thái rừng giàu, mật độ trung bình cây Gỗ đỏ tại vị trí cận trung tâm là 2.813 cây/ha cao hơn khu vực mép lỗ trống (1.215 cây/ha) và cao hơn khu vực trung tâm là (972 cây/ha) (F = 29,65 và Sig. = 0,00). Ở trạng thái rừng trung bình, mật độ cây tái sinh Gỗ đỏ ở vị trí cận trung tâm lỗ trống > ở vị trí trung tâm và mép của lỗ (F = 4,71 và Sig. = 0,001). Ở trạng thái rừng nghèo, mật độ cây tái sinh thấp nhất ở vị trí trung tâm là 156 cây/ ha, thấp hơn 2,5 lần so với ở vị trí mép lỗ trống và cao nhất là ở vị trí cận trung tâm với mật độ là 684 cây (F = 12,96 và Sig. = 0,000). Nhìn chung, mật độ của cây Gỗ đỏ tái trong các trạng thái rừng có xu hướng tập trung ở vùng cận trung tâm lỗ trống và mép lỗ trống, ít phân bố ở trung tâm của lỗ trống. Nguyên nhân của sự phân bố không đều này có

thể là do ảnh hưởng của cường độ ánh sáng, với vị trí trung tâm của lỗ trống, cường độ ánh sáng lớn, có thể thích hợp cho cây Gỗ đỏ tái sinh; những vùng khác như cận mép lỗ trống cường độ ánh sáng vừa phải thích hợp cho sự sinh trưởng của cây con và đối với vùng ánh sáng yếu hơn như mép lỗ trống thì khả năng thích nghi của cây tái sinh giảm dần. Ngoài ra cũng phải xét đến các yếu tố như độ ẩm, sự cạnh tranh của cây bụi... tác động lên cây tái sinh khi nghiên cứu về lỗ trống.

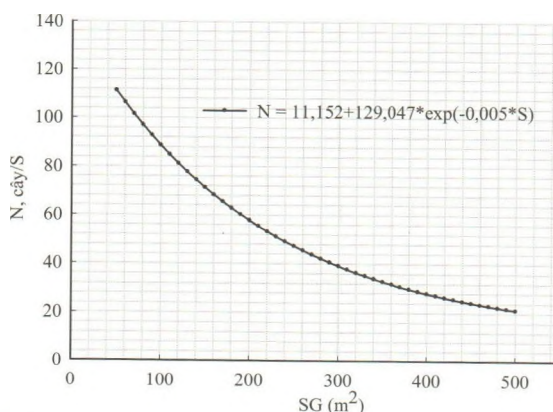
3.2.2. Ảnh hưởng của diện tích lỗ trống

Kết quả phân tích mối quan hệ giữa diện tích lỗ trống với mật độ cây Gỗ đỏ tái sinh tại phương trình (3) và hình 2:

$$N = 11,152 + 129,047 * \text{Exp}(-0,005 * S)$$

$$(R = 0,51; F = 11,94; \text{Sig} < 0.00) \quad (3)$$

Quan sát biểu đồ tại hình 3.1, thấy mật độ cây Gỗ đỏ tái sinh cao nhất ở diện tích lỗ trống là 50 m². Diện tích lỗ trống càng tăng thì tần suất bắt gặp Gỗ đỏ tái sinh càng giảm. Điều này cũng chỉ ra rằng Gỗ đỏ tái sinh không thích nghi với cường độ ánh sáng mạnh. Diện tích lỗ trống càng lớn thì những yếu tố như cường độ ánh sáng, độ ẩm, thực bì (cây bụi, thảm tươi...) cũng có sự thay đổi.



Hình 2. Mối tương quan giữa diện tích lỗ trống với mật độ Gỗ đỏ

Triển khai tính toán phương trình hồi quy 3, kết quả được ghi tại bảng 5.

Bảng 5. Mật độ Gỗ đò theo vị trí trong các cấp lỗ trống

TT	Lỗ trống			Mật độ theo vị trí trong lỗ trống		
	Cấp	Diện tích	Số lượng	G _C	G _N	G _G
1	1	50 - 100	20	625±248a*	1.688±249ab	0±0b
2	2	101 - 200	24	625±271a	2.266±303a	0±0b
3	3	201 - 300	10	250±250a	1.625±397ab	1.563±339a
4	4	301 - 400	7	357±357a	446±115c	1.964±569a
5	5	401 - 500	9	278±278a	972±278bc	1.944±515a
6		F		0,38	4,02	20,40
7		Sig.		0,82	0,01	0,00

*) các chữ cái a, b, c biểu thị sự khác biệt khi so sánh Duncan với mức ý nghĩa 0,05.

Nhận xét: Diện tích lỗ trống đã ảnh hưởng đến mật độ cây Gỗ đò tái sinh. Trong đó, xu hướng chung là lỗ quá lớn ($S > 400 \text{ m}^2$) cũng không thực sự lý tưởng cho Gỗ đò tái sinh. Một cách khác có thể thấy rằng cây Gỗ đò tái sinh có phản ứng mạnh mẽ với các yếu tố hoàn cảnh môi trường trong lỗ trống. Theo phân tích trên, ở vị trí cận trung tâm lỗ trống có tần số bắt gặp loài cao nhất. Ở diện tích lỗ trống cấp 2 ($101 - 200 \text{ m}^2$) mật độ xuất hiện Gỗ đò tái sinh khu vực cận trung tâm là 2.266 cây/ha cao hơn hẳn ở khu vực khác. Mặt khác, với diện tích lỗ trống nhỏ ($50 - 200 \text{ m}^2$) thì tại khu vực mép lỗ trống không xuất hiện Gỗ đò tái sinh. Khi diện tích lỗ trống tăng từ cấp 3 lên cấp 4 và cấp 5 (tăng từ $200 - 500 \text{ m}^2$) ở khu vực trung tâm của của lỗ trống mật độ tái sinh cây Gỗ đò không có sự thay đổi rõ rệt, tuy nhiên ở khu vực mép lỗ trống có sự

tăng mạnh về số lượng cây tái sinh.

3.3. Ảnh hưởng của cây mẹ đến Gỗ đò tái sinh

3.3.1. Đặc điểm đám cây mẹ

Đặc điểm cây Gỗ đò mẹ trong 3 trạng thái rừng, cho kết quả tổng hợp tại bảng 6.

Số liệu tại bảng 6 thấy, những cây Gỗ đò (CM1) có đường kính lớn, chiều cao lớn (cấp 1 có $D_{1.3} > 50 \text{ cm}$, chiều cao trung bình 15 m) còn hiện hữu ở trạng thái rừng giàu và rừng trung bình, ở trạng thái rừng nghèo không tìm được. Những cây mẹ (CM2) có đường kính khá lớn, chiều cao tương đối (cấp 2 có $31 \text{ cm} < D_{1.3} < 40 \text{ cm}$, chiều cao trung bình 12,8 m) tìm thấy ở trạng thái rừng giàu và rừng trung bình. Những cây mẹ (CM3) có đường kính nhỏ, chiều cao trung bình (cấp 2 có $21 \text{ cm} < D_{1.3} < 30,0 \text{ cm}$ chiều cao trung bình 12,3 m) xuất hiện ở hai trạng thái rừng là rừng giàu và rừng nghèo.

Bảng 6. Đặc điểm cây mẹ Gỗ đò trong 3 trạng thái rừng

Trạng thái rừng	N cây/ha	Tọa độ địa lý đám cây mẹ		Số cây mẹ/đám	D _{1.3} (cm)	H _{Vn} (m)	Cấp	Ký hiệu
		N	E					
giàu	22	12°11'33''	107°11'49''	2	55,6	15,5	3	CM1
giàu	17	12°11'52''	107°12'47''	2	52,3	13,8		
trung bình	13	12°07'29''	107°09'43''	3	51,6	15,7		
Trị bình quân	17				53,2	15,0		
giàu	15	12°11'47''	107°12'07''	2	36,7	13,2	2	CM2
trung bình	9	12°08'37''	107°10'12''	1	32,4	12,7		
giàu	13	12°11'58''	107°12'10''	3	34,6	12,5		
Trị bình quân	12				34,6	12,8		
giàu	12	12°14'02''	107°11'21''	2	27,5	12,1	1	CM3
giàu	20	12°16'03''	107°11'15''	3	29,7	13,2		
nghèo	7	12°06'49''	107°11'26''	4	26,2	11,7		
Trị bình quân	13				27,8	12,3		

3.3.2. Khả năng phát tán hạt giống theo khoảng cách

Khả năng phát tán hạt giống theo khoảng cách đám cây mẹ được tổng hợp tại bảng 7.

Bảng 7. Mật độ cây tái sinh theo khoảng cách từ cây mẹ

Cây mẹ	Khoảng cách						F	Sig.
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅		
CM1	31,9±5,2a*	17,5±2,3b	5,0±1,1c	1,2±0,3c	0,7±0,3c	0,2±0,1c	29,45	0,000
CM2	28,5±4,7a	14,9±2,5b	4,1±0,9c	1,3±0,4c	0,5±0,3c	0,0±0,0c	26,17	0,000
CM3	31,3±6,2a	12,1±1,8b	3,0±0,8c	1,3±0,3c	0,5±0,2c	0,2±0,1c	21,28	0,000

*) các chữ cái a, b, c biểu thị sự khác biệt khi so sánh Duncan với mức ý nghĩa 0,05

Số liệu tại bảng 7 cho thấy, hạt giống cây Gõ đỏ có khả năng phát tán xa cách đám cây mẹ đến 500m. Số lượng hạt giống tại các khoảng cách so với đám cây mẹ khác nhau là có sự thay đổi rõ nét. Càng xa đám cây mẹ thì số lượng cây con càng thấp. Cụ thể, với CM1, số lượng hạt ở khoảng cách K₀ > K₁ > K₂ > K₃ > K₄ > K₅ (F = 29,45 và Sig. < 0,05). Tương tự với CM2 và CM3. Điều này cũng phù hợp với đặc điểm hình thái hạt cũng như khả năng phát tán hạt Gõ đỏ là khi chín đã nhanh chóng tách ra và nở theo đường cong. Đồng thời, theo quán tính, hạt trong quả văng ra các hướng. của hạt cũng là một yếu tố quan trọng, xét thấy ở những khoảng cách từ K₂ số lượng hạt Gõ đỏ khá thấp.

Tuy nhiên, ảnh hưởng của đám cây mẹ lên sự phát tán hạt giống nhận thấy có sự khác nhau, cây mẹ có đường kính và chiều cao lớn thì khả năng phát tán hạt đi xa hơn so với cây mẹ có chiều cao thấp hơn. Số liệu bảng 7 cũng cho thấy không có sự chênh lệch rõ nét về số lượng hạt được phát tán so với khoảng cách đám cây mẹ (F lần lượt = 29,45; 26,17; 21,28 và Sig. đều < 0,01). Vì vậy yếu tố khoảng cách so với đám

cây mẹ là yếu tố có ảnh hưởng mạnh mẽ đến sự phát tán hạt Gõ đỏ, trong khi đặc điểm cây mẹ có sự ảnh hưởng không rõ nét.

3.3.3. Mật độ cây tái sinh quanh gốc đám cây mẹ

Mật độ cây Gõ đỏ tái sinh quanh đám cây mẹ, cho kết quả tổng hợp tại bảng 8.

Từ thông tin ở bảng 8 cho thấy mật độ Gõ đỏ tái sinh quanh gốc đám cây mẹ có sự khác nhau nhưng không rõ ràng (F = 1,1; Sig. < 0,05); mật độ ở quanh CM1 là 4.271 cây/ha, cao hơn so với CM2 (3.819 cây/ha) và cao hơn CM3 (3.507 cây/ha).

Số liệu tại bảng 8 cũng nhận thấy rằng có sự giảm của mật độ cây tái sinh theo cấp cây chiều cao. Cụ thể ở CM1, mật độ cây tái sinh cấp 1 là 1.250 cây/ha nhưng giảm tới 41,68% mật độ cây ở ở cấp 3. Ở CM2 mật độ cây tái sinh cấp 1 là 972 cây/ha và ở 3 giảm 21,4%. Ở CM3 mật độ cây tái sinh cấp 1 đạt 1.250 cây/ha trong khi cấp 3 giảm xuống 55,5%. Nhìn chung, sự khác nhau về tỷ lệ cây Gõ đỏ triển vọng và các cây có H_{vn} < 150 cm trong 3 cấp cây mẹ khác nhau. Mật độ cây Gõ đỏ có chịu ảnh hưởng của cấp cây mẹ tuy nhiên không rõ nét.

Bảng 8. Mật độ cây Gõ đỏ tái sinh theo cấp cây mẹ

Cây mẹ	Cấp H _{vn} Gõ đỏ tái sinh					Tổng
	Gd1	Gd2	Gd3	Gd4	Gd5	
CM1	1.250±266a*	903±180a	729±152a	694±173a	694±158a	4.271±403a
CM2	972±224a	938±200a	764±161a	625±154a	521±120a	3.819±367a
CM3	1.250±247a	764±161a	556±150a	417±111b	521±130a	3.507±327b
F	0,42	0,26	0,52	0,95	0,53	1,10
Sig.	0,66	0,77	0,59	0,39	0,59	0,34

*) các chữ cái a, b, c biểu thị sự khác biệt khi so sánh Duncan với mức ý nghĩa 0,05.

3.3.4. Đặc điểm mật độ cây tái sinh theo khoảng cách từ tâm đám cây mẹ

Mối quan hệ giữa cây tái sinh so với khoảng cách đám cây mẹ được tổng hợp tại bảng 9.

Bảng 9. Mật độ cây tái sinh theo khoảng cách từ đám cây mẹ

Khoảng cách	Cây mẹ		
	CM1	CM2	CM3
K ₀	5.833±774ab*	4.792±572b	4.583±602b
K ₁	7.708±1042a	7.708±1042a	7.083±518a
K ₂	5.417±861bc	4.375±877b	4.375±821b
K ₃	3.333±774cd	2.917±518ab	2.500±435c
K ₄	2.500±533de	1.875±326b	1.667±355cd
K ₅	833±355e	1.250±377b	833±355d
F	10,96	12,26	18,02
Sig	0,000	0,000	0,000

*) các chữ cái a, b, c biểu thị sự khác biệt khi so sánh Duncan với mức ý nghĩa 0,05.

Số liệu tại bảng 9 phản ánh mật độ cây Gõ đỏ tái sinh tại các khoảng cách so với đám cây mẹ trong phạm vi 500 m là có sự khác nhau rõ nét. Từ phạm vi 50 m cho đến khoảng cách 500 m so với đám cây mẹ thì mật độ cây tái sinh ở cả 3 cấp cây mẹ giảm dần. Cụ thể ở cấp CM1, mật độ cây tái sinh ở khoảng cách K₁ > K₂ > K₃ > K₄ > K₅ (F = 10,96 và Sig. < 0,01). Mật độ ở quanh đám CM2, CM3 có kết quả tương đồng. Kết quả này, phù hợp với nhận định về khả năng phát tán hạt giống của cây Gõ đỏ so với khoảng cách đám cây mẹ. Ở những khoảng cách có số lượng hạt giống phát tán càng cao thì mật độ cây tái sinh càng lớn và ngược lại.

Cũng số liệu bảng 9 cho thấy: sự khác nhau về mật độ cây tái sinh cùng khoảng cách ở ba cấp cây mẹ không có sự sai khác rõ nét. Cụ thể, ở khoảng cách K₁, K₂, K₃, K₄ mật độ Gõ đỏ tái sinh ở CM1 > CM2 > CM3. Ở những khoảng cách từ K₄ mật độ tái sinh Gõ đỏ bằng hạt khá thấp. Tuy nhiên, mật độ cây tái sinh Gõ đỏ ở khoảng cách K₀ (trong đám) thấp hơn so với mật độ cây tái sinh ở khoảng cách K₁ (50 m) trong cả ba cây mẹ. Cụ thể CM1 số lượng cây tái sinh ở khoảng cách K₀ ít hơn khoảng cách K₁ là 24,3%, chênh lệch giữa 2 khoảng cách đó với CM2, CM3 lần lượt là 37,8% và 32,3%. Mật khác ở khoảng cách K₁ mật độ Gõ đỏ tái sinh là lớn nhất cho cả 3 cấp cây mẹ với mật độ cây lần lượt là 7.708 cây/ha cho 2 cấp sinh trưởng CM1 và CM2 và 7.083 cây/ha cho CM3. Có thể thấy, khoảng cách 50 m so với đám cây mẹ là khoảng cách tối ưu cho sự xuất hiện và sinh tồn của cây tái sinh.

KẾT LUẬN

- Trạng thái rừng có ảnh hưởng đến mật độ cây Gõ đỏ tái sinh, trong đó mật độ cây Gõ tái sinh ở rừng giàu cao hơn rừng trung bình và

nghèo. Mật độ cây Gõ đỏ triển vọng ở rừng giàu cao hơn so với rừng trung bình và nghèo. Cả 3 trạng thái rừng Gõ đỏ tái sinh có phẩm chất sinh trưởng tốt chiếm tỷ lệ cao. Gõ đỏ có khả năng và tỷ lệ cây tái sinh bằng hạt cao hơn so với tái sinh bằng chồi.

- Lỗ trống có ảnh hưởng đến mật độ và chất lượng cây Gõ đỏ tái sinh, tại vị trí cận trung tâm và mép lỗ trống mật độ Gõ đỏ tái sinh cao hơn ở vị trí trung tâm. Các lỗ trống có diện tích từ 100 - 200 m² thích hợp cho Gõ đỏ tái sinh.

- Khoảng cách từ đám cây mẹ có ảnh hưởng rõ nét đến kho dự trữ hạt giống và mật độ cây gõ tái sinh. Tại khoảng cách từ đám cây mẹ là 50 m có mật độ cây Gõ đỏ tái sinh cao nhất. Đặc điểm về đường kính (D_{1.3}) và chiều cao (H_{VN}) cây mẹ có ảnh hưởng đến khả năng phát tán hạt giống và mật độ cây Gõ đỏ tái sinh, nhưng không rõ nét. Gõ đỏ có thể phát tán hạt giống cách xa đám cây mẹ trong khoảng từ 300 - 500 m, từ tâm đám cây mẹ ra xa 50 m là vùng có số hạt giống và số lượng cây tái sinh cao nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Sounthone Douangmala, Nguyễn Văn Việt, Trần Việt Hà (2019). Nghiên cứu xác định khả năng nhân giống cây Gõ đỏ (*Azelia xylocarpa* Kurz) bằng phương pháp giâm hom. Tạp chí Khoa học & Công nghệ Lâm nghiệp, (1): 12-18,
2. Trần Việt Hà, Lê Hồng Liên, Nguyễn Văn Việt (2019). Nghiên cứu nhân giống Gõ đỏ (*Azelia Xylocarpa* (Kurz) Craib) từ hạt. Tạp chí khoa học và công nghệ lâm nghiệp, (1): 11-18,
3. Vương Đức Hòa (2019). Nghiên cứu tính đa dạng thực vật thân gỗ và đặc điểm cấu trúc của một số kiểu rừng tại Vườn quốc gia Bù gia Mập. [Luận án]. Hà Nội: Viện Khoa học Lâm nghiệp.
4. Vũ Mạnh. Nghiên cứu sự kết hợp nhóm sinh thái của loài Gõ đỏ (*Azelia xylocarpa*) với một số cây gỗ trồng trong rừng kính thường xanh mưa ẩm nhiệt đới thuộc VQG Cát Tiên, huyện Tân Phú, tỉnh Đồng Nai. Tuyển tập báo cáo Hội nghị Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 3 [Internet]. 2011; 22.

5. Vườn Quốc Gia Bù Gia Mập. Báo cáo 15 năm hình thành và phát triển giai đoạn 2005-2020. Bình Phước: 2017.

6. Chính Phủ Nước CHXHCN Việt Nam (2019). Về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật thực vật hoang dã nguy cấp. Hà Nội, Chính Phủ, số 06/2019/NĐ-CP.

7. Viện Khoa học Công nghệ Việt Nam (2007). Sách đỏ Việt Nam. Hà Nội: Nxb Khoa học tự nhiên và công nghệ,

8. Nguyễn Hoàng Nghĩa, Nguyễn Đức Thành, Trần Thủy Linh (2007). Kết quả phân tích đa dạng di truyền loài Gõ đỏ (*Azelia xylocarpa* (Kurz) Craib) bằng chỉ thị phân tử RAPD. Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển nông thôn, (14): 44-48,

9. Trần Thị Bích Nguyệt (2020). Nghiên cứu đặc điểm lâm học và tái sinh của quần thể Gõ đỏ (*Azelia xylocarpa* (Kurz) Craib) tại vườn Quốc gia Bù Gia Mập. [Luận văn]. Hà Nội: Đại học Lâm nghiệp.

10. Lê Hồng Việt, Phạm Văn Hương, Lê Thị Hiền, Trần Quang Bảo (2017). Ảnh hưởng của lỗ trống đến tái sinh và đa dạng loài thực vật trong kiểu rừng kín thường xanh ở VQG Bù gia mập. Tạp chí khoa học kỹ thuật lâm nghiệp, (3): 45-51,

11. Hong W., Wu C. Z (2004). Experimental design and analysis. Beijing: China Forestry Published,

12. Jing X, Duan W B, Chen L X, Wang T, Du S, Zhang Y S, Chen Q M (2015). Spatial distribution pattern of main populations and gap makers in *Picea koraiensis* and *Abies nephrolepis* forest of Xiaoxing'an Mountains, Northeast China. Chinese Journal of Applied Ecology, (10): 2928-2936,

INFLUENCE OF SEVERAL ECOLOGICAL FACTORS ON REGENERATION OF *Azelia xylocarpa* (Kurz) Craib IN THE TROPICAL MOIST EVERGREEN CLOSED FOREST IN BU GIA MAP NATIONAL PARK

Pham Van Huong¹, Tran Thi Lien², Tran Thi Bich Nguyet³,
Kieu Phuong Anh¹, Nguyen Thi Ha¹, Pham Thi Luan¹

¹Vietnam National University of Forestry – Dong Nai Campus

²Binh Phuoc Forest Protection Department

³South College of Technology and Agro – Forestry

SUMMARY

The study was conducted on *Azelia xylocarpa* Kurz species at the regenerated period in three forest states of the tropical moist evergreen closed forest in the Bu Gia Map National Park. Upon collected data from 475 sub-plots of 70 gaps and 1,080 sub-plots surrounding around nine different matured mother trees of the species belonging to three forest states, some ecological factors influenced on the regeneration were studied. The research results showed that: forest status affected the density of regeneration of *Azelia xylocarpa* Kurz, the density decreased gradually corresponding to forest states from rich, to medium and poor one. Regenerated trees with good quality account for highest rate (39.5 - 70.3%) in three forest states. Regeneration from seeds was higher than that from buds. The gaps showed the effects on the regeneration density, the number of saplings appeared at the marginal and near the gap center were higher than that the gap center. Saplings had been regenerating dramatically in the gaps with area of 100 - 200 m². The distance from clustered mother trees substantially influenced on seed quantity and regeneration density, especially within the distance of 50 m. Seeds were spread to about 300 to 500 m from mother trees. One more finding that height (H_{vn}) and diameter ($D_{1.3}$) of mother trees have effects on the density of regenerated trees.

Keywords: *Azelia xylocarpa* Kurz, Bu Gia Map National Park, ecological factors, regenerated trees.

Ngày nhận bài : 28/2/2021

Ngày phản biện : 25/3/2021

Ngày quyết định đăng : 05/4/2021