

ĐỘNG THÁI QUẦN THỂ LOÀI CHAI (*Shorea guiso* (Blanco) Blume) TRONG RỪNG KÍN THƯỜNG XANH ẤM NHIỆT ĐỚI TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN VĂN HÓA ĐỒNG NAI

Nguyễn Văn Quý¹, Phạm Thanh Hà²,
Nguyễn Thanh Tuấn¹, Nguyễn Văn Hợp¹, Lê Hồng Việt¹

TÓM TẮT

Để xác định chiều hướng phát triển và nguyên nhân gây suy giảm quần thể Chai trong rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên - Văn hóa Đồng Nai, đã sử dụng hệ thống 18 ô tiêu chuẩn để tiến hành nghiên cứu về cấu trúc của quần thể và các nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến mật độ phân bố loài Chai. Qua phân tích động thái của quần thể cho thấy, cấu trúc của các quần thể có dạng hình chữ “J” ngược; số lượng cây con so với số lượng cây nhỡ và cây trưởng thành chiếm tỷ lệ cao, số lượng cây con chiếm từ 23,13-50,62% tổng số cây của quần thể. Ba quần thể đều có điểm chung là từ đường kính ngang ngực (DBH) 25-30 cm cây bắt đầu sinh sản. Số lượng cây tái sinh mới của 3 quần thể có sự chênh lệch đáng kể, cao nhất là 58 cây/ha/năm ở quần thể 3 và thấp nhất là 32 cây/ha/năm ở quần thể 1. Qua phân tích chiều hướng phát triển của các quần thể Chai cho thấy, có 2 quần thể có chiều hướng phát triển (quần thể 1 và 3) và 1 quần thể có chiều hướng suy giảm (quần thể 2). Phân tích ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái đến mật độ phân bố loài, kết quả có 2 nhân tố ảnh hưởng là độ tàn che và độ dày lớp thảm mục. Mật độ phân bố quần thể Chai cao nhất ở độ tàn che 0,6-0,7 và độ dày lớp thảm mục 1-3 cm; thấp nhất ở độ tàn che 0,3-0,4 và độ dày lớp thảm mục 2-4 cm. Để duy trì cấu trúc ổn định của các quần thể Chai trong khu vực cần tránh các tác động gây bất lợi cho quá trình tái sinh của loài.

Từ khóa: Chai, động thái quần thể, tốc độ phát triển của quần thể, rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quản lý đa dạng sinh học dựa trên sự tổng hợp của nhiều quy luật, cơ chế sinh thái từ các yếu tố môi trường và sinh vật. Để quản lý và bảo tồn tốt các nguồn tài nguyên hoang dã nói chung và tài nguyên thực vật nói riêng, sự hiểu biết về hệ sinh thái, đặc điểm sinh học loài và động thái quần thể của chúng là rất cần thiết (Cirimwami và cộng sự, 2019). Các quần thể thực vật đang phải chịu sự tác động bất lợi của nhiều yếu tố xác định bên cạnh đó cũng không thể loại trừ một số yếu tố là ngẫu nhiên (Amani, 2018). Nghiên cứu các mối đe dọa do sự tác động của các yếu tố tự nhiên và con người đến các hệ sinh thái rừng, động thái quần thể, mô hình phân bố theo không gian... cũng rất quan trọng để quản lý tốt các nguồn tài nguyên thực vật trên toàn thế giới (Getzin và cộng sự, 2006).

Trong công tác bảo tồn đa dạng sinh học, khi đánh giá về khả năng tồn tại và phát triển của một

quần thể thực vật rừng trong một khoảng thời gian dài để đề xuất các biện pháp quản lý, bảo vệ phù hợp nếu chỉ nghiên cứu về đặc điểm phân bố địa lý của quần thể, sự biến đổi về mặt di truyền sẽ là chưa đầy đủ, bởi vì những nghiên cứu này không cung cấp nhiều thông tin về chiều hướng phát triển của quần thể trong tương lai (Phạm Đức Chiến và cộng sự, 2006). Các nghiên cứu về động thái rừng cung cấp những thông tin dự báo xu hướng phát triển của quần thể, đặc biệt là khi sử dụng các mô hình ma trận để nghiên cứu về động thái quần thể và nó cho thấy hữu ích khi đánh giá tính khả thi về mặt bảo tồn của các loài bị đe dọa (Harvey, 1985; Lande, 1988; Silvertown và cộng sự, 1996; Menges, 1992; Menges, 2000; Oostermeijer và cộng sự, 2003).

Chi Sến mủ (*Shorea*) là một chi thực vật nhiệt đới với khoảng 196 loài thuộc họ Dầu (*Dipterocarpaceae*), hầu hết chúng đều là các loài cây rừng nhiệt đới. Hơn 75% số loài trong chi Sến mủ (khoảng 148 loài) nằm trong Danh lục Đỏ của IUCN về các loài thực vật bị đe dọa; phần lớn chúng được xếp vào danh sách các loài cực kỳ nguy cấp (CR).

¹ Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp tại Đồng Nai

² Trường Đại học Lâm nghiệp

Nhiều loài cây trong chi này là cây lấy gỗ quan trọng và có giá trị về kinh tế (Raju và cộng sự, 2009).

Chai là một loài cây trong chi Sến mủ, mặc dù gỗ không tốt lắm, nhưng là loài quan trọng vì cho rất nhiều chai (resin) vàng lợt (Phạm Hoàng Hộ, 1999; Võ Văn Chi, 2004). Cây Chai phân bố ở Việt Nam (Bình Thuận, Đồng Nai, Tây Ninh), Lào và Campuchia. Ở Việt Nam, tại các khu vực có loài phân bố, Chai là loài cây ưu thế trong cấu trúc rừng, có vai trò quan trọng trong việc nâng cao độ che phủ rừng trong khu vực (Ninh Việt Khương và cộng sự, 2016). Mặc dù là loài cây có giá trị nhưng đặc điểm sinh thái của loài Chai còn ít được nghiên cứu, chưa có nghiên cứu về động thái quần thể của loài này tại các khu vực có loài phân bố.

Để góp phần thúc đẩy hướng nghiên cứu nêu trên gắn với một loài cây cụ thể, nghiên cứu này trình bày kết quả về động thái quần thể loài Chai (*Shorea guiso* (Blanco) Blume) trong rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên (BTTN) Văn hóa Đồng Nai.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và địa điểm nghiên cứu

2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

Chai có tên gọi khác là Chăn, Chò đồng, Chò mít, Chò núi; tên khoa học của loài là *Shorea guiso*

(Blanco) Blume, thuộc chi Sến mủ (*Shorea*), họ Dầu (*Dipterocarpaceae*).

2.1.2. Địa điểm nghiên cứu

Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai có tọa độ địa lý từ 11°08'55"-11°51'30" vĩ độ Bắc, 106°90'73"-107°23'74" kinh độ Đông, nằm ở phía Bắc của tỉnh Đồng Nai, phía Tây tiếp giáp tỉnh Bình Dương, phía Bắc tiếp giáp tỉnh Bình Phước. Tổng diện tích của cả Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai là 100.571 ha (68.051 ha đất rừng và đất lâm nghiệp; 32.520 ha mặt nước). Chế độ khí hậu có 2 mùa rõ rệt: mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10, mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 của năm sau. Nhiệt độ trung bình 26,4°C, cao nhất 38°C vào tháng 4 và thấp nhất 22°C vào tháng 1. Độ ẩm tương đối 80-82% và lượng mưa trung bình hàng năm 2.000-2.800 mm. Các ô tiêu chuẩn (OTC) nghiên cứu được đặt tại Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai.

Khu vực nghiên cứu có dạng địa hình là các đồi đất thấp, độ cao trung bình 110 m so với mực nước biển, độ dốc 5°-20°. Quần xã thực vật khu vực nghiên cứu là rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới với một số ưu hợp điển hình như: Chai (*Shorea guiso*), Huỳnh đường (*Dysoxylum loureiri*), Dầu song nòng (*Dipterocarpus dyer*), Dầu rái (*Dipterocarpus alatus*) và Bằng lăng (*Lagerstroemia calyculata*).

Bảng 1. Vị trí địa lý và các yếu tố môi trường nơi các quần thể Chai phân bố

TT	Nhân tố môi trường	Quần thể 1	Quần thể 2	Quần thể 3
1	Vị trí địa lý	11°10'54,37"N-107°4'46,22"E	11°14'4,08"N-107°5'15,25"E	11°10'18,89"N-107°2'54,32"E
2	Độ cao (m)	96	124	113
3	Độ dốc (°)	5	12	9
4	Độ tàn che (0-1)	0,6	0,4	0,7
5	Nhiệt độ (°C)	24,6	25	24,8
6	Cường độ chiếu sáng (Lux)	27.000	38.500	82.000
7	Độ ẩm không khí (%)	79	80	80
8	Độ sâu tầng đất (cm)	65	55	60
9	pH đất	5,3	6,1	6,0
10	Độ dày tầng thảm mục	2,3	3,6	1,9
11	Độ ẩm đất (%)	35	36	26
12	Số OTC	6	6	6

Nghiên cứu này đã lựa chọn 3 lâm phần điển hình nơi có loài Chai phân bố tập trung tại Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai để tiến hành điều tra thu thập số liệu. Theo cấu trúc quần xã thực vật rừng, thành phần loài cây với số lượng cá thể nhiều, vị trí

của địa điểm thiết lập OTC, điều kiện môi trường sống, các lâm phần có loài Chai phân bố tập trung ở Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai trong nghiên cứu được chia làm 3 loại, trong đó các cá thể của loài Chai trong cùng một quần xã được coi là một quần

thể. Ba quần thể Chai gồm có: Quần thể 1: Chai + các loài cây như Dầu con gái, Bằng lăng, Trường; quần thể 2: Chai + Bò an, Máu chó; quần thể 3: Chai + Trâm sp., Săng đen, Cù đèn Delpy. Đặc điểm môi trường sống của các quần thể Chai và vị trí các điểm nghiên cứu được thể hiện trong bảng 1.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thu thập dữ liệu

Tại mỗi điểm nghiên cứu, thiết lập 6 OTC, bao gồm 1 OTC định vị với diện tích 1 ha (100 m × 100 m) để nghiên cứu động thái quần thể và 5 OTC tạm thời với diện tích là 500 m²/ô (25 m × 20 m) để nghiên cứu ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái đến mật độ phân bố của quần thể.

Trên các OTC định vị, tiến hành theo dõi trong 2 năm (2019-2020), tất cả các cá thể Chai trưởng thành có đường kính ngang ngực (DBH) ≥ 5 cm được đánh số thứ tự và thu thập số liệu định kỳ hàng năm, cùng thời điểm; các chỉ tiêu đo đếm là đường kính, chiều cao. Tất cả các cá thể Chai có DBH < 5 cm, bao gồm cả cây con của loài cũng được đánh số thứ tự và thu thập số liệu hàng năm; các chỉ tiêu đo đếm là đường kính, chiều cao. Từ lần thu thập số liệu lần thứ 2, điều tra số lượng cây Chai con mới xuất hiện và số cây con bị chết.

Trên các OTC tạm thời tiến hành điều tra số lượng cây Chai bao gồm cả cây con có DBH < 5 cm; đồng thời thu thập số liệu các nhân tố sinh thái, gồm:

địa hình (độ cao, độ dốc), khí hậu (lượng mưa, nhiệt độ), thổ nhưỡng (loại đất, độ sâu tầng đất, độ pH đất, tỷ lệ kết von, đá nổi,...), mức độ tác động của con người.

2.2.2. Phân tích kết quả nghiên cứu

Động thái quần thể Chai: Sử dụng phương pháp mô hình toán ma trận của Lefkovich để phân tích động thái và dự đoán chiều hướng phát triển của các quần thể Chai được nghiên cứu. Phương pháp này sử dụng phương trình: $n(t+1) = A n(t)$, trong đó $n(t)$ và $n(t+1)$ là cấu trúc quần thể tại 2 thời điểm tương ứng là t và $t+1$, A là một ma trận vuông, trong đó xác suất (giá trị) để sinh trưởng phát triển từ một cấp loại này lên cấp loại kế tiếp trên được biểu thị (Caswell, 2001; Lande R, 1993; Phạm Đức Chiến và cộng sự, 2006; Lê Quốc Huy và cộng sự, 2012).

Trên cơ sở đặc tính sinh học của cây Chai và tình hình sinh trưởng thực tế qua khảo sát, các quần thể Chai nghiên cứu được chia thành 12 cấp loại khác nhau từ loại nhỏ nhất là cấp cây con (cấp loại 1-2), tiếp đến là cấp cây nhỏ (cấp loại 3-5) và cấp cây trưởng thành (cấp loại 6-12). Với cấp cây con là cấp loại 1 và 2, số liệu sinh trưởng dùng để xây dựng ma trận và phân tích động thái dựa vào chiều cao của cây con (H), tất cả các cấp loại còn lại (cây nhỏ và cây trưởng thành), việc phân tích và tính toán động thái quần thể dựa trên số liệu của đường kính ngang ngực (DBH).

Bảng 2. Phân cấp loại cây để xây dựng ma trận quần thể Chai

Cấp loại	Giai đoạn	Tiêu chí		Cấp loại	Giai đoạn	Tiêu chí
		Theo H (cm)	Theo DBH (cm)			Theo DBH (cm)
1	Cây con 1	0-50		7	Cây trưởng thành 2	25-30
2	Cây con 2	50-100		8	Cây trưởng thành 3	30-35
3	Cây nhỏ 1		5-10	9	Cây trưởng thành 4	35-40
4	Cây nhỏ 2		10-15	10	Cây trưởng thành 5	40-45
5	Cây nhỏ 3		15-20	11	Cây trưởng thành 6	45-50
6	Cây trưởng thành 1		20-25	12	Cây trưởng thành 7	>50

Các yếu tố thành phần a_{ij} của ma trận A (biểu thị cho phần tử trong hàng thứ i và cột thứ j của ma trận) bao gồm 3 loại là: Sinh trưởng (G), lưu lại (P) và sinh sản tái sinh (F). Trong đó, giá trị G (nằm cạnh đường chéo của ma trận A) biểu thị xác suất để một cá thể phát triển từ cấp loại hiện tại lên cấp loại tiếp theo. G được tính toán như sau: $G_i = \sigma_i \times \gamma_i$; trong đó γ_i là xác suất mà một cá thể sống sót trong cấp loại i chuyển sang $i+1$; σ_i là tỷ lệ (xác suất) sống sót trong cấp loại

i , γ_i được tính theo công thức $\gamma_i = g_i / c_i$, trong đó g_i là tỷ lệ sinh trưởng chiều cao (hoặc tỷ lệ sinh trưởng đường kính trong cấp loại i (cm/năm) và c_i là kích cỡ rộng của cấp loại (cm đối với chiều cao hoặc đường kính). Thành phần P (nằm trên đường chéo của ma trận A) biểu thị xác suất lưu lại trong cấp loại hiện tại của một cá thể và được tính toán là $P_i = \sigma_i - G_i$. Thành phần F (giá trị nằm ở hàng trên cùng, bên phải của ma trận A) biểu thị số lượng cây con được sản xuất ra

bởi một cá thể trưởng thành trong quần thể. Nghiên cứu đã giả định rằng tất cả các cá thể sinh sản có cùng sản lượng sinh sản (số lượng cây con). Do đó F được tính toán như sau: $F_i = \sigma_i \times \text{Prob}\{f_i\} \times f_i$, trong đó $\text{Prob}\{f_i\}$ là xác suất cá thể loại i sinh sản, $\text{Prob}\{f_i\}$ = số cây ra quả cấp loại i/ tổng số cây của cấp loại i. Giá trị f_i được tính bằng cách chia độ phong phú của cây con mới ($\text{ha}^{-1} \cdot \text{năm}^{-1}$). Ba ma trận chuyển tiếp được xây dựng cho 3 quần thể loài Chai ở Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai.

Chỉ số tương đồng giữa cấu trúc quần thể theo lý thuyết ở giai đoạn ổn định (SSD) là kết quả từ phân tích ma trận động thái quần thể với cấu trúc quần thể thực tế quan sát (OPS) được phân tích theo Horvitz và Schimske (1995); (Lê Quốc Huy và cộng sự, 2012): $\text{PS} = \sum [\min(\text{OPS}_i, \text{SSD}_i) \times 100]$, trong đó OPS_i là giá trị của cấu trúc quần thể quan sát, và SSD_i là giá trị của cấu trúc quần thể theo lý thuyết; cả 2 giá trị này được quy đổi về giá trị có tổng bằng 1. Giá trị PS cao, có nghĩa mô hình ma trận là một mô phỏng tốt về quần thể quan sát (Phạm Đức Chiến và cộng sự 2006). Sử dụng công cụ Poptools trong Microsoft Excel 2016 để tính toán chỉ số tương đồng (SSD) và chỉ số phát triển quần thể (λ).

Giá trị λ về chỉ số phát triển quần thể được tính toán theo Caswell (2001), nếu $\lambda > 1$, cho biết quần thể có chiều hướng phát triển ở tương lai, và ngược lại nếu $\lambda < 1$ thì quần thể sẽ suy thoái.

Dự báo số lượng cá thể của các quần thể Chai trong 50 năm:

Sử dụng công thức tính mật độ của quần thể theo chỉ số phát triển λ và thời gian t của Vandermeer: $N_t = N_0 \times e^{\ln(\lambda) \cdot t}$ (cây/ha) (Vandermeer, 2010)

Trong đó: N_t là mật độ quần thể ở năm thứ t; N_0 là mật độ ban đầu của quần thể; e là hằng số Napier ($e=2,71828$); λ là giá trị về chỉ số phát triển của quần thể.

Các nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến mật độ phân bố quần thể Chai: Tổng hợp các số liệu điều tra về nhân tố sinh thái trên các OTC tạm thời, mã hóa các biến số định tính (vị trí, mức độ tác động của con người). Sử dụng phần mềm thống kê Statgraphic Centurion XV và phương pháp phân tích hồi quy phi tuyến tính nhiều lớp, tổ hợp biến của Bảo Huy (2009) để xây dựng và phân tích mối quan hệ đa biến giữa mật độ quần thể Chai và các nhân tố sinh thái. Xác

định nhân tố chủ đạo có ảnh hưởng đến mật độ phân bố của quần thể Chai, các bước tiến hành:

- Kiểm tra dạng chuẩn của các biến số (các nhân tố sinh thái) bằng chỉ tiêu chuẩn hóa độ lệch, độ nhọn trong phần mềm Statgraphic Centurion; biến số chuẩn khi giá trị chuẩn hóa độ lệch và độ nhọn nằm trong phạm vi - 2 và + 2.

- Sử dụng ma trận phân tích mối quan hệ giữa các biến số để phát hiện các nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến mật độ quần thể Chai.

- Xây dựng mô hình tuyến tính nhiều lớp và kiểm tra mô hình (các tham số tham gia vào mô hình phải thỏa mãn giá trị của $P < 0,05$).

- Phân tích kết quả mô hình hồi quy đa biến để đánh giá chiều hướng tác động của các nhân tố sinh thái đến mật độ phân bố của quần thể Chai.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm và cấu trúc của các quần thể Chai tại khu vực nghiên cứu

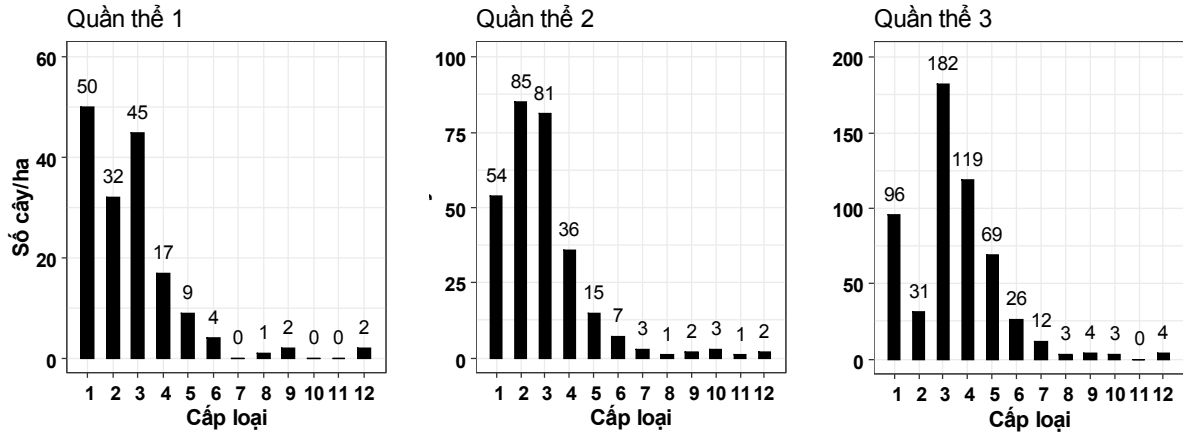
Bảng 3. Kết quả tổng hợp các chỉ số điều tra của 3 quần thể loài Chai

Các chỉ số	Quần thể 1	Quần thể 2	Quần thể 3
Mật độ ban đầu của quần thể (cây/ha)	162	290	549
Chiều cao bình quân (m)	11,62	14,31	13,21
Đường kính ngang ngực bình quân (cm)	12,81	12,92	13,11
Tăng trưởng chiều cao cây con (cm/năm)	5,6-7,2	3,2-4,5	3,2-3,7
Tăng trưởng DBH của cây gỗ (cm/năm)	0,05-0,49	0,06-0,38	0,04-0,53
Xác suất sinh sản của cây trưởng thành	0,50-1,00	0,64-1,00	0,33-1,00
Xác suất sống sót của cây con	0,78-0,90	0,64-0,75	0,78-0,83
Tái sinh bổ sung (số cây con mới/ha/năm)	32	38	58
Tỷ lệ cây con so với tổng số cây của quần thể (%)	50,62	47,93	23,13
Tỷ lệ cây nhỏ so với tổng số cây của quần thể (%)	48,83	45,52	67,40
Tỷ lệ cây trưởng thành so với tổng số cây của quần thể (%)	5,56	6,55	9,47

Đường kính ngang ngực bình quân của 3 quần thể loài Chai ở Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai không

có sự chênh lệch nhiều. DBH bình quân lớn nhất là 13,11 (quần thể 3) và DBH bình quân nhỏ nhất là 12,81 (quần thể 1). Cũng giống như chỉ tiêu đường kính bình quân, sự chênh lệch về chiều cao bình

quân của các cá thể Chai trong các quần thể là không lớn; chiều cao bình quân của các cá thể Chai nằm trong khoảng 11,62-14,31 m (Bảng 3).



Hình 1. Cấu trúc 3 quần thể loài Chai tại Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai

Hình 1 cho thấy sự phân bố về số lượng của cây Chai trong 3 quần thể có dạng phân bố giảm, dạng lệch trái, hình chữ “J” ngược. Đặc điểm của dạng phân bố giảm là số lượng cây ở các cấp loại có sự giảm dần khi chuyển từ cấp kính nhỏ sang các cấp kính lớn hơn. Dạng phân bố này không ổn định và sẽ tiếp tục biến động theo xu thế lệch dần sang bên phải. Trong rừng tự nhiên, cấu trúc của quần thể hợp lý thì cây rừng sẽ tận dụng được tối đa điều kiện lập địa, nhất là ánh sáng và sẽ tạo được năng suất sinh khối cao nhất. Trong hoạt động kinh doanh và lợi dụng rừng, con người có thể điều tiết mật độ hợp lý, xác định được vốn rừng để lại, lượng khai thác và đề xuất các biện pháp kỹ thuật lâm sinh thích hợp, từ đó có thể điều chỉnh lại cấu trúc rừng hợp lý (Nguyễn Thanh Tân và Ngô Văn Cẩm, 2018).

Trong 3 quần thể Chai, ở quần thể 1 và 2, cấp loại cây con có số lượng chiếm tỷ lệ cao: ở quần thể 1 chiếm 50,62% tổng số cá thể của quần thể, ở quần thể 2 chiếm 47,93%, ở quần thể 3 tỷ lệ này là thấp hơn nhiều (chiếm 23,13%) (Bảng 3), điều này cho thấy tỷ lệ cây con so với cây nhỡ và cây trưởng thành ở quần thể 3 là thấp nhất trong 3 quần thể. Ở cấp cây nhỡ, số lượng cây ở cả 3 quần thể cũng chiếm tỷ lệ cao từ 43,83-67,40%; trong khi đó nhóm cây trưởng thành chỉ chiếm tỷ lệ rất thấp: ở quần thể 1 là 5,56%, quần thể 2 là 6,55% và quần thể 3 là 9,47%. Mặc dù tỷ lệ cây trưởng thành ở quần thể 3 là lớn nhất trong 3 quần thể, nhưng tỷ lệ cây con lại thấp nhất, điều này chứng tỏ rằng số lượng cây tái sinh của loài Chai ở khu vực

nghiên cứu không bị phụ thuộc vào số lượng cây mẹ, mà nó chịu sự chi phối của điều kiện ngoại cảnh.

3.2. Đặc điểm sinh sản và tái sinh bổ sung của cây Chai

Trong mỗi quần thể, bắt đầu từ cây cấp loại 7 trở đi (DBH 25 - 30 cm), cây Chai bắt đầu sinh sản và tỷ lệ sinh sản tăng dần theo cấp đường kính của cây. Ở các cấp loại cây trưởng thành cũng có nhiều cây Chai không sinh sản trong thời gian 2 năm theo dõi. Cây tái sinh tự nhiên của loài Chai trong 3 quần thể ở Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai đã được tìm thấy, số lượng cây tái sinh bổ sung của loài cao nhất là 58 cây/ha/năm ở quần thể 3 và thấp nhất là 32 cây/ha/năm ở quần thể 1 (Bảng 3).

3.3. Kết quả phân tích động thái quần thể Chai của mô hình ma trận

3.3.1. Sự tương đồng giữa cấu trúc quần thể quan sát và cấu trúc giai đoạn ổn định

Trong một quần thể, số lượng các cá thể ở các cấp loại (các giai đoạn phát triển) là khác nhau. Sự phân bố số lượng cá thể ở các cấp loại được gọi là cấu trúc của quần thể. Sự phân bố này ảnh hưởng đến tỷ lệ gia tăng số lượng cá thể của quần thể hay nói cách khác nó quyết định đến chiều hướng phát triển của quần thể trong tương lai. Nếu các điều kiện môi trường tác động không đổi và không đủ lâu, sự phân bố sẽ tạo thành một mô hình cụ thể mà ở đó tỷ lệ tương đối của các cấp loại không thay đổi theo thời gian, đây được gọi là cấu trúc theo lý thuyết ở giai

đoạn ổn định của quần thể. Quần thể có cấu trúc ở giai đoạn ổn định sẽ có tỷ lệ cá thể trong mỗi cấp loại không thay đổi nhưng quần thể vẫn phát triển với tốc độ không thay đổi (Tienhumburg, 2010).

Bảng 4. Cấu trúc các quần thể theo lý thuyết ở giai đoạn ổn định (SSD) và thực tế (OPS)

Cấp loại	Quần thể 1		Quần thể 2		Quần thể 3	
	SSD %	OPS %	SSD %	OPS %	SSD %	OPS %
1	55,04	30,86	76,20	18,62	82,89	17,49
2	19,06	19,75	8,76	29,31	8,44	5,65
3	12,77	27,78	3,36	27,93	1,06	33,15
4	3,82	10,49	1,60	12,41	0,10	21,68
5	2,79	5,56	2,78	5,17	0,00	12,57
6	5,10	2,47	2,17	2,41	0,00	4,74
7	1,00	0,00	1,90	1,03	5,96	2,19
8	0,30	0,62	0,09	0,34	1,21	0,55
9	0,03	1,23	0,00	0,69	0,26	0,73
10	0,02	0,00	0,00	1,03	0,06	0,55
11	0,00	0,00	0,00	0,34	0,01	0,00
12	0,08	1,23	3,16	0,69	0,01	0,73
Giá trị PS	88,3		85,6		87,2	
Giá trị P	0,388		0,272		0,480	

Trong nghiên cứu này, khi so sánh cấu trúc của 3 quần thể được quan sát và theo lý thuyết ở giai đoạn ổn định cho thấy sự khác nhau là không đáng kể (Sử dụng kiểm định Kolmogorov-Smirnov, kết quả cả 3 quần thể đều có giá trị $P > 0,05$); các giá trị của chỉ số tương tự (PS) giữa cấu trúc quần thể quan sát với cấu trúc giai đoạn ổn định đều cao: quần thể 1 là 88,3%, quần thể 2 là 85,6% và quần thể 3 là 87,2% (Bảng 4), điều này chứng tỏ rằng mô hình ma trận được xây dựng là một mô phỏng tốt cho các quần thể quan sát.

3.3.2. Chỉ số phát triển của quần thể

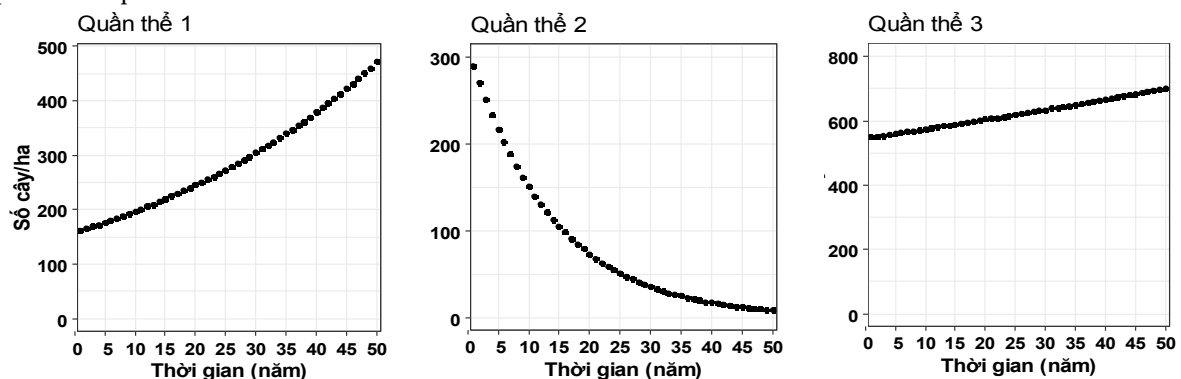
Bảng thủ tục: Poptools/Matrixtools/ Finite rate of increase trong Excel thu được kết quả về chỉ số phát triển quần thể loài Chai ở Khu BTTN Văn hóa

Đồng Nai tại 3 điểm là khác nhau. Quần thể 1 và quần thể 3 có giá trị của λ lớn hơn 1, cho thấy quần thể có chiều hướng phát triển trong tương lai. Quần thể 2 có giá trị λ nhỏ hơn 1, cho thấy quần thể có chiều hướng suy giảm.

Bảng 5. Chỉ số phát triển (λ) của 3 quần thể Chai ở Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai

TT	Quần thể Chai	Chỉ số λ	Chiều hướng của quần thể
1	Quần thể 1	1,022	Phát triển
2	Quần thể 2	0,932	Suy giảm
3	Quần thể 3	1,005	Phát triển

3.3.3. Dự báo số lượng cá thể của các quần thể Chai trong 50 năm (2019 - 2078)

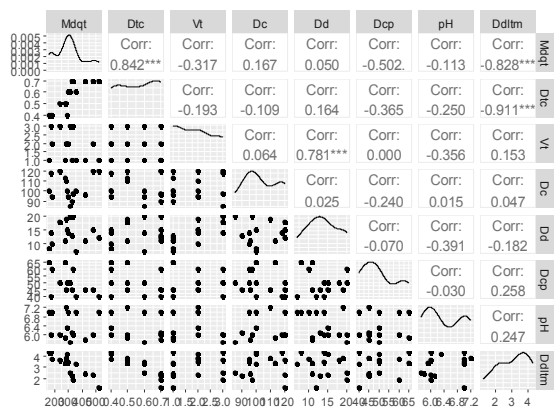


Hình 2. Dự báo số lượng cá thể của các quần thể loài Chai trong 50 năm từ mô hình ma trận chuyển tiếp

Kết quả dự báo số lượng cá thể của các quần thể Chai ở Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai cho thấy: trong khoảng thời gian 50 năm (2019 - 2078), số lượng cá thể ở quần thể 1 tăng mạnh (từ 162 cây/ha ban đầu tăng lên 471 cây/ha); ở quần thể 3, số lượng cá thể tăng đáng kể (từ 549 cây/ha tăng lên 701 cây/ha). Ở quần thể 2 lại trái ngược với 2 quần thể còn lại, số lượng cá thể của quần thể giảm sút nghiêm trọng trong 50 năm, giảm từ 290 cây/ha ban đầu xuống chỉ còn 8 cây/ha. Nguyên nhân suy giảm của quần thể cần xem xét trong nghiên cứu này đó là ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái đến mật độ phân bố loài để từ đó tìm ra giải pháp hợp lý nhằm duy trì cấu trúc quần thể một cách ổn định.

3.4. Ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái đến mật độ phân bố quần thể Chai

3.4.1. Xác định các nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến mật độ phân bố quần thể Chai

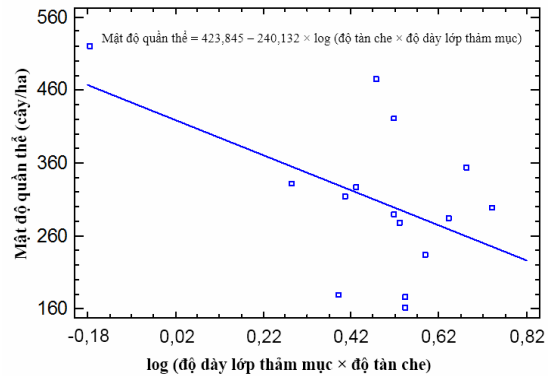


Hình 3. Phân tích quan hệ của các nhân tố sinh thái với mật độ quần thể loài Chai

Kiểm tra độ chuẩn của các biến số, cho thấy các biến số, bao gồm: độ che phủ thực bì (Dcp), độ cao của địa hình (Dc), độ dốc (Dd), độ tàn che (Dtc), mật độ phân bố của quần thể (Mdqt), pH đất (pH), vị trí (Vt), độ dày lớp thảm mục (Ddltm) là đạt chuẩn. Các biến số trên đều có chuẩn hóa độ lệch (Skewness) và độ nhọn (Kurtosis) từ - 2 đến + 2. Phân tích mối quan hệ giữa mật độ phân bố của quần thể Chai và các nhân tố sinh thái (độ che phủ thực bì, độ cao, độ dày lớp thảm mục, độ dốc, độ tàn che, pH đất, vị trí), kết quả phân tích cho biết có 2 nhân tố sinh thái có ảnh hưởng đến mật độ của quần thể Chai là: độ tàn che của tầng cây cao và độ dày của lớp thảm mục, với hệ số tương quan lần lượt là +0,842 và -0,828 (mối tương quan rất cao) (Hình 3); hay nói

cách khác, mật độ phân bố của quần thể Chai bị chi phối chủ yếu bởi 2 nhân tố này.

3.4.2. Hàm mô phỏng quan hệ



Hình 4. Sự thay đổi của mật độ quần thể theo độ dày lớp thảm mục và độ tàn che

Hàm mô phỏng quan hệ giữa mật độ phân bố quần thể Chai với 2 nhân tố sinh thái là độ tàn che và độ dày lớp thảm mục có dạng $y = 423,845 - 240,5132 \times \log(x_1 \times x_2)$, trong đó y là mật độ quần thể Chai (cây/ha), x_1 là độ tàn che của tầng cây cao (0-1), x_2 là độ dày lớp thảm mục (cm) ($R^2 = 31,6563$, các tham số đều tồn tại với giá trị $P = 0,0290 < 0,05$).

3.5. Thảo luận

3.5.1. Sự khác biệt giữa các quần thể Chai

Mặc dù cùng là một loài nghiên cứu (loài Chai phân bố ở Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai) nhưng giữa 3 quần thể Chai có sự khác biệt về mật độ, cấu trúc quần thể, tỷ lệ sống sót của cây tái sinh, chiều hướng phát triển của quần thể. Những sự khác biệt này là do môi trường sống có sự khác biệt (độ tàn che, thảm mục,...); mức độ ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái đến các quần thể loài Chai là không giống nhau, trong đó sự ảnh hưởng của độ tàn che và độ dày lớp thảm mục là rõ rệt nhất.

3.5.2. Tái sinh tự nhiên và chiều hướng phát triển của quần thể

Tái sinh là một quá trình sinh học mang tính đặc thù của hệ sinh thái, biểu hiện của nó là sự xuất hiện một thế hệ cây con mới. Vai trò của lớp cây con này là thay thế lớp cây già cỗi trong tương lai. Một quần thể có tồn tại lâu dài hay không phụ thuộc vào việc quần thể đó có tái sinh và số lượng cây tái sinh có đủ để duy trì cấu trúc quần thể hay không? Trong 3 quần thể loài Chai nghiên cứu thì ở cả 3 quần thể đều có tái sinh tự nhiên trong thời gian theo dõi 2 năm và

tái sinh tốt; điều này là phù hợp với những nghiên cứu về đặc điểm sinh vật học, sinh thái học của loài Chai đã được công bố trước đây. Các nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng Chai là loài cây có khả năng tái sinh mạnh (Vũ Mạnh, 2018). Một dấu hiệu khác của khả năng tái sinh tự nhiên cao ở 3 quần thể nghiên cứu là sự phân bố của các cấp loại cây (cỡ kính, cỡ chiều cao) trong cấu trúc quần thể có dạng hình chữ J – ngược (Hình 1), phân bố dạng này thường gặp ở những quần thể cây rừng có khả năng tái sinh tốt.

Trong nghiên cứu này, số lượng cây tái sinh bổ sung có đủ để đáp ứng duy trì cấu trúc quần thể trong tương lai không được đánh giá qua chỉ số phát triển của quần thể (λ). Ở hai quần thể 1 và 3 với số lượng cây tái sinh bổ sung là 32 và 58 cây/ha (Bảng 3), 2 quần thể này có giá trị của λ lớn hơn 1, điều này chứng tỏ số lượng cây tái sinh là đảm bảo và chiều hướng của 2 quần thể là phát triển. Ở quần thể 2 (cây tái sinh bổ sung là 38 cây/ha), giá trị của λ nhỏ hơn 1, điều này cho thấy số lượng cây tái sinh chưa đảm bảo để duy trì cấu trúc quần thể trong tương lai và chiều hướng của quần thể 2 là suy giảm. Chiều hướng phát triển của các quần thể được thể hiện rõ nhất là suy giảm hay phát triển thông qua dự báo số lượng cá thể của quần thể trong thời gian 50 năm (Hình 2). Chỉ số phát triển của một quần thể thực vật phụ thuộc nhiều vào số lượng cá thể ở các cấp loại (Tenhumberg, 2010). Khi xác suất sống sót của cây con là thấp sẽ dẫn đến không có đủ số lượng cây thay thế cây già cỗi hoặc chết đi trong cấu trúc quần thể ở tương lai. Sự khác biệt về chiều hướng phát triển của 3 quần thể Chai ở Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai là do xác suất sống sót của cây tái sinh ở 3 quần thể là khác nhau. Bởi vì, xác suất sống sót của cây tái sinh có ảnh hưởng trực tiếp đến số lượng cây con (loại chiếm tỷ lệ lớn trong các quần thể Chai), trong khi số lượng cây nhỏ và cây trưởng thành loài Chai qua theo dõi trong thời gian nghiên cứu không có sự thay đổi. Đối với quần thể 2 có chiều hướng suy giảm, có thể thấy xác suất sống sót của cây con (0,64-0,75) là thấp hơn so với 2 quần thể có chiều hướng phát triển (quần thể 1 và quần thể 3) (bảng 3).

3.5.3. Ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái đến mật độ phân bố quần thể

Trong các quần thể Chai được nghiên cứu, số lượng cây con chiếm tỷ lệ lớn so với tổng số lượng cây của quần thể, điều này chứng tỏ mật độ phân bố

của các quần thể Chai thay đổi chủ yếu phụ thuộc vào số lượng cây con (cây tái sinh) trong quần thể. Do đó, nghiên cứu ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái đến mật độ phân bố của quần thể Chai chính là nghiên cứu sự ảnh hưởng của chúng đến cây tái sinh trong quần thể.

Khi phân tích sự ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái đến tái sinh tự nhiên thì các nhân tố như ánh sáng (thông qua độ tàn che của rừng), độ ẩm của đất, kết cấu quần thụ, tầng cây bụi và thảm tươi, lớp thảm mục được đề cập thường xuyên. Trong rừng nhiệt đới, sự thiếu hụt về ánh sáng và sự khác biệt về độ dày của tầng thảm tươi, lớp thảm mục có ảnh hưởng lớn đến sự nảy mầm, sinh trưởng và phát triển của cây con. Sự biến động về mật độ quần thể Chai ở Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai đã được chứng minh là chịu sự ảnh hưởng của 2 nhân tố sinh thái là độ tàn che và độ dày lớp thảm mục (Hình 3). Mật độ của quần thể hay số lượng cây con loài Chai là cao ở các mức độ tàn che từ 0,6-0,7 và độ dày lớp thảm mục từ 1-3 cm; mật độ quần thể thấp ở độ tàn che 0,3-0,4 và độ dày lớp thảm mục từ 2-4 cm (Hình 4). Đối với độ tàn che, số lượng cây con nhiều ở các cấp tàn che cao (0,6-0,7), điều này cho thấy Chai không phải là loài cây ưa sáng khi ở giai đoạn còn nhỏ. Đối với độ dày lớp thảm mục, cây con tái sinh bằng hạt thời gian đầu do bộ rễ chưa phát triển, chúng sử dụng chất dinh dưỡng chủ yếu từ trong hạt; khi chất dinh dưỡng trong hạt hết cây con phải tự hút chất dinh dưỡng trong đất nhưng do rễ cây ngắn, còn yếu, bị ngăn cách bởi lớp thảm mục dày sẽ làm cản trở đến quá trình sinh trưởng của chúng.

3.5.4. Ý nghĩa cho công tác bảo vệ và phát triển loài Chai tại Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy, để bảo vệ và phát triển loài Chai ở Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai cần thực hiện các biện pháp khác nhau đối với các quần thể. Thứ nhất, đối với các quần thể có chiều hướng suy giảm cần được ưu tiên trong hoạt động bảo vệ và chăm sóc loài. Thứ 2, để duy trì cấu trúc quần thể loài Chai cần bảo vệ các quần thể, tránh sự tác động bất lợi của con người như việc khai thác những cá thể trưởng thành của các loài cây sống cùng trong lâm phần để lấy gỗ, bởi chúng sẽ gây biến đổi cấu trúc tầng tán hiện tại và ảnh hưởng đến quá trình tái sinh của cây con loài Chai. Thứ 3, sự tồn tại của các quần thể Chai phụ thuộc vào số lượng cây tái sinh nên cần có những biện pháp kỹ thuật lâm

sinh thích hợp để xúc tiến tái sinh, trồng bổ sung và mở rộng diện tích phân bố của loài. Thứ 4, cây Chai tái sinh có số lượng và có tỷ lệ sống sót cao ở các lâm phần có độ dày lớp thảm mục từ 1-3 cm, độ tàn che 0,6-0,7, do đó cần có biện pháp tác động làm giảm độ dày lớp thảm mục để loài Chai tái sinh thuận lợi hơn và việc mở tán rừng ở các lâm phần có loài phân bố là chưa cần thiết. Thứ 5, trong gieo ươm loài ở khu vực vườn giống, tỷ lệ che bóng cho cây con nên ở mức 60-70%.

4. KẾT LUẬN

Đặc điểm cấu trúc các quần thể Chai ở Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai chưa ổn định, nghiên cứu đã xác định mật độ ban đầu của các quần thể Chai ở các quần thể: quần thể 1 là 162 cây/ha, quần thể 2 là 290 cây/ha, quần thể 3 là 549 cây/ha. Phân bố cây theo cấp loại cây ở 3 quần thể Chai có dạng phân bố lệch trái, số cây giảm theo chiều tăng của đường kính hay chiều cao cây.

Về đặc điểm sinh sản và tái sinh, cây Chai trong các quần thể nghiên cứu bắt đầu sinh sản ở cấp loại cây trưởng thành DBH 25-30 cm. Số lượng cây tái sinh ở các quần thể Chai có sự khác biệt, cao nhất là 58 cây/ha và thấp nhất là 32 cây/ha.

Thông qua phân tích mô hình ma trận chuyển tiếp, nghiên cứu đã xác định được chiều hướng phát triển của các quần thể Chai trong tương lai từ chỉ số phát triển của quần thể (λ). Chiều hướng phát triển của các quần thể Chai có liên quan đến số lượng và tỷ lệ sống của cây tái sinh. Trong 3 quần thể Chai được nghiên cứu có 1 quần thể có chiều hướng suy giảm và 2 quần thể có chiều hướng phát triển trong thời gian 50 năm (2019 - 2078).

Về ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái đến mật độ phân bố loài Chai ở Khu BTTN Văn hóa Đồng Nai, mật độ phân bố của loài bị chi phối bởi 2 nhân tố sinh thái là độ dày của lớp thảm mục và độ tàn che của tầng cây cao. Mô hình dự báo mật độ phân bố quần thể loài theo 2 nhân tố sinh thái này là $y = 423,845 - 240,5132 \times \log(x_1 \times x_2)$. Mật độ phân bố quần thể Chai cao nhất ở độ tàn che 0,6-0,7 và độ dày lớp thảm mục 1-3cm; thấp nhất ở độ tàn che 0,3-0,4 và độ dày lớp thảm mục 2 - 4 cm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Amani C (2018). Impact of Soil Heterogeneity on Forest Structure and Diversity of Tree Species in the Central Congo Basin. *International Journal of Plant Sciences*. 179: 358-372.

2. Caswell H (2001). *Matrix Population Models*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.

3. Phạm Đức Chiên, Pieter A. Zuidema, Nguyễn Hoàng Nghĩa (2006). Conservation prospects for threatened Vietnamese tree species: results from a demographic study. *Popul Ecol*. 50: 227-237.

4. Võ Văn Chi (2004). *Từ điển thực vật thông dụng*. Tập 1 và 2. Nhà xuất bản Khoa học.

5. Cirimwami L, Doumenge C, Kahindo J M & Amani C (2019). The effect of elevation on species richness in tropical forests depends on the considered life form: results from an East African mountain forest. *Tropical Ecology*. 3: 1-12.

6. Ninh Việt Khương, Phùng Đình Trung, Nguyễn Minh Thanh (2016). Đa dạng sinh học tầng cây gỗ rừng tự nhiên khu vực Bắc và Nam Đèo Hải Vân. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*. 4: 4630 - 4636.

7. Lande R (1988). Genetic and demography in biological conservation. *Science*. 241: 1455 - 1460.

8. Lande R (1993). Risks of population extinction from demographic and environmental stochasticity and random catastrophes. *Am Nat*. 142: 911 - 927.

9. Vũ Mạnh (2018). Nghiên cứu đặc điểm tái sinh tự nhiên của cây gỗ trong các ưu hợp họ Dầu (Dipterocarpaceae) tại Vườn Quốc gia Cát Tiên, tỉnh Đồng Nai. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nhiệt đới*. 15: 25 - 33.

10. Menges ES (1992). Stochastic modeling of extinction in plant population. In: Fiedler PL, Jain SK (eds) *Conservation biology: the theory and practice of nature conservation, presentation and management*. Chapman and Hall, New York. 253 - 276.

11. Menges ES (2000). Population viability analyses in plants: challenges and opportunities. *Trends Ecol Evol*. 15: 51 - 56.

12. Getzin S, Dean C, He F, Trofymow J A, Wiegand K & Wiegand T (2006). Spatial patterns and competition of tree species in a Douglas-fir chronosequence on Vancouver Island. *Ecography*. 29: 671 - 682.

13. Harvey HF (1985). Population biology and the conservation of rare species. In: White J (ed) *Studies in plant demography: Festschrift for John L. Harper*. Academic Press, Orlando. 111-123.

14. Bảo Huy (2009). *Thống kê và tin học trong lâm nghiệp*. Trường Đại học Tây Nguyên.

15. Lê Quốc Huy, Ngô Thị Thanh Huế, Hoàng Xuân Ty (2012). Cấu trúc lâm phần, động thái quần

thể và sinh trưởng của cây Ươi (*Scaphium macropodum*) tại một số rừng khác nhau ở Việt Nam. Chương trình TBI: Phát triển năng lực và hỗ trợ thể chế cho Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam (FSIV) thông qua nghiên cứu tiến sĩ và sau tiến sĩ.

16. Phạm Hoàng Hộ (1999). Cây cỏ Việt Nam (Quyển I, II, III). Nhà xuất bản Trẻ, thành phố Hồ Chí Minh.

17. Raju NJ, Ram P, Dey S (2009). Groundwater quality in the lower Varuna river basin, Varanasi district, Uttar Pradesh. Journal of the Geological Society of India. 73: 178.

18. Tenhumberg B (2010). Ignoring population structure can lead to erroneous predictions of future population Size. Nature Education Knowledge. 3: 2.

19. The IUCN Red List of Threatened Species (2020). <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 6 September 2020.

20. Oostermeijer JGB, Luijten SH, Den Nijs JCM (2003). Integrating demographic and genetic approaches in plant conservation. Biol Conserv. 113: 389 - 398.

21. Vandermeer J. (2010). How populations grow: The exponential & Logistic equations. Nature Education Knowledge. 3: 15.

22. Silvertown J, Franco M, Menges M (1996). Interpretation of elasticity matrices as an aid to the management of plant populations for conservation. Conserv Biol. 10:591- 597.

23. Nguyễn Thanh Tân, Ngô Văn Cẩm (2018). Nghiên cứu đặc điểm cấu trúc rừng sau canh tác nương rẫy tại Ban quản lý rừng phòng hộ Ia Grai. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp. 1: 50-56.

POPULATION DYNAMICS OF *Shorea guiso* SPECIES IN TROPICAL MOIST EVERGREEN CLOSED FOREST AT DONG NAI CULTURE AND NATURE RESERVE

Nguyen Van Quy¹, Pham Thanh Ha²,

Nguyen Thanh Tuan¹, Nguyen Van Hop¹, Le Hong Viet¹

¹Vietnam National University of Forestry - Southern Campus

²Vietnam National University of Forestry

Summary

To determine the development trend and the cause of the decline of the *Shorea guiso* population in the tropical moist evergreen closed forest at Dong Nai Culture and Nature Reserve, this paper used 18 plots to conduct the study on the population structure of the *Shorea guiso* species, and ecological factors affecting *Shorea guiso* species distribution. Through population dynamics analysis by using Lefkovitch's matrix model shows that the distribution of individuals in populations is inverse J - shaped patterns; the number of seedlings higher than the number of small trees and mature trees, with the number of seedlings accounting for 23.13 - 50.62% of the total quantity of trees in population. All three *Shorea guiso* populations had in common: the tree starts bearing fruit from the tree of class 7 (DBH 25 - 30 cm). The number of regeneration trees in the three populations was significantly different, the highest with 58 trees.ha⁻¹.yr⁻¹ in population 3 and the lowest with 32 trees.ha⁻¹.yr⁻¹ in population 1. Analysis of the development trend of the *Shorea guiso* populations showed that there are two populations (population 1 and 3) that tend to go up the numbers of individuals, population 2 that tend to decline the numbers of individuals. In analyzing the influence of ecological factors on population distribution density, it shows that there are 2 influencing factors: canopy and litter layer thickness. The population density was highest at the canopy cover was 0.6 - 0.7 and 1 - 3 cm thickness of the litter layer; the population density was lowest at the canopy cover was 0.3 - 0.4 and the thickness of the litter layer was 2 - 4 cm. To maintain a stable structure of *Shorea guiso* populations, it is necessary to avoid adverse effects on the regeneration process of this species in the area.

Keywords: *Shorea guiso*, population dynamics, the growth rate of populations, tropical moist evergreen closed forests.

Người phản biện: TS. Nguyễn Hoàng Hào

Ngày nhận bài: 18/02/2021

Ngày thông qua phản biện: 19/3/2021

Ngày duyệt đăng: 26/3/2021