

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HỒ CHÍ MINH

PHAN MINH XUÂN

ĐA DẠNG THỰC VẬT THÂN GỖ TRONG RỪNG KÍN
THƯỜNG XANH HƠI ẤM NHIỆT ĐỚI Ở KHU BẢO TỒN
THIÊN NHIÊN BÌNH CHÂU – PHƯỚC BỬU
TỈNH BÀ RỊA – VŨNG TÀU

Chuyên ngành: Lâm sinh

Mã số: 9 62 02 05

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP

TP.HCM - Năm 2019

Luận án được hoàn thành tại:

Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh

Người hướng dẫn khoa học:

PGS.TS. NGUYỄN VĂN THÊM

PGS.TS. TRẦN HỢP

Phản biện 1:

.....
.....

Phản biện 2:

.....
.....

Phản biện 3:

.....
.....

Luận án được bảo vệ trước Hội đồng đánh giá luận án cấp Trường học
tại:

.....
.....

Vào hồi.....giờ.....ngày.....tháng.....năm.....

Có thể tìm hiểu luận án tại:.....

MỞ ĐẦU

Đặt vấn đề

Khu Bảo tồn thiên nhiên (KBTTN) Bình Châu – Phước Bửu thuộc tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu là Khu bảo tồn thiên nhiên ven biển duy nhất còn lại ở Nam Bộ. Theo hệ thống phân loại rừng của Thái Văn Trùng (1999), Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu bao gồm một số kiểu rừng khác nhau; trong đó chủ yếu là rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới phân bố ven biển và dưới 500 m so với mặt biển. Trong lâm học, những vấn đề được đặt ra không chỉ bao gồm thành phần loài cây gỗ và trữ lượng gỗ, mà còn cả kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, tái sinh tự nhiên và diễn thế rừng. Những thông tin về kết cấu loài cây gỗ và cấu trúc quần thụ là cơ sở để phân chia nhỏ kiểu rừng thành những kiểu QXTV. Những kiến thức về tái sinh rừng và diễn thế rừng là cơ sở để xây dựng những phương thức lâm sinh và điều chế rừng. Ngày nay, do nhiều hệ sinh thái rừng đã bị suy thoái, nên nhiều loài sinh vật đã bị tuyệt chủng hoặc có nguy cơ tuyệt chủng. Vì thế, bảo vệ rừng và đa dạng sinh vật là những vấn đề được các nhà khoa học và các nhà quản lý hết sức quan tâm. Trước đây đã có một số công trình nghiên cứu về đặc điểm lâm học của Rkx ở Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu nhưng còn thiếu những thông tin đầy đủ về đặc tính của Rkx, nên Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu vẫn chưa thể xây dựng được chiến lược quản lý rừng và bảo tồn đa dạng sinh vật. Vì thế, những nghiên cứu về những đặc tính của Rkx tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu là một việc làm cần thiết. Xuất phát từ những vấn đề đặt ra trên đây, đề tài này nghiên cứu đa dạng loài cây gỗ và những đặc trưng lâm học của kiểu rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới tại Khu bảo tồn thiên nhiên Bình Châu – Phước Bửu thuộc tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu.

Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu chung

Phân tích đa dạng loài cây gỗ đối với kiểu rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới để làm cơ sở cho quản lý rừng và bảo tồn đa dạng sinh vật.

Mục tiêu cụ thể

(a) Xác định kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ và tình trạng tái sinh tự nhiên đối với những trạng thái rừng khác nhau.

(b) Phân tích đa dạng loài cây gỗ và những yếu tố ảnh hưởng.

Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là những trạng thái rừng khác nhau thuộc kiểu rừng Rkx tại Khu Bảo tồn thiên nhiên Bình Châu – Phước Bửu. Phạm vi nghiên cứu của đề tài là đa dạng loài cây gỗ, kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ và tình trạng tái sinh tự nhiên của rừng Rkx. Địa điểm nghiên cứu được đặt tại KBTTN Bình Châu – Phước Bửu thuộc tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu. Thời gian nghiên cứu từ năm 2013 – 2018.

Ý nghĩa nghiên cứu

Về lý luận, đề tài cung cấp những thông tin để so sánh đa dạng loài cây gỗ và những đặc tính của kiểu Rkx ở mức địa phương, vùng và quốc gia. Về thực tiễn, kết quả nghiên cứu cung cấp những thông tin để làm cơ sở khoa học cho quản lý rừng và bảo tồn đa dạng loài cây gỗ.

Những kết quả mới của đề tài

(1) Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng số họ và số loài cây gỗ bắt gặp trong rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới tại Khu bảo tồn thiên nhiên Bình Châu – Phước Bửu ở trạng thái rừng nghèo (32 họ và 103 loài) cao hơn so với trạng thái rừng trung bình (32 họ và 89 loài) và trạng thái rừng giàu (31 họ và 83 loài). Kiểu rừng này bắt gặp 22 loài cây gỗ ở mức cực kỳ hiếm, 6 loài ở mức rất hiếm và 34 ở mức hiếm.

(2) Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng chỉ số hỗn giao ở trạng thái rừng nghèo (0,20) cao hơn so với trạng thái rừng trung bình và trạng thái rừng giàu (0,17). Chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thụ gia tăng rõ rệt từ trạng thái rừng nghèo (1,6) đến trạng thái rừng trung bình (2,2) và trạng thái rừng giàu (4,7).

(3) Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng những thành phần đa dạng loài cây gỗ của rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới tại Khu bảo tồn thiên nhiên Bình Châu – Phước Bửu khác nhau không rõ rệt giữa các trạng thái rừng, quần xã thực vật, loại đất và độ gần biển. Ba chỉ số d,

J' và H' trung bình đối với ba trạng thái rừng nghèo, trung bình và giàu tương ứng là 5,77; 0,83 và 2,84. Ba chỉ số d, J' và H' trung bình đối với ba quần xã thực vật (Dầu cát, Sến cát và Trâm mốc) tương ứng là 6,04; 0,84 và 2,89. Ba chỉ số d, J' và H' trung bình trên ba loại đất nâu đỏ, đất nâu vàng và đất vàng nhạt tương ứng là 5,81; J' = 0,84 và 2,85. Ba chỉ số d, J' và H' trung bình trên ba khoảng cách gần biển (<1.700 m; 1.700 – 3.500 m và > 3.500 m) tương ứng là 5,71; 0,83 và H' = 2,80. Chỉ số đa dạng Shannon H' và chỉ số đa dạng β - Whittaker có thể được ước lượng chính xác dựa theo mật độ và số loài bắt gặp trong quần thụ.

Chương 1

TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Từ 72 tài liệu tổng quan, đề tài luận án nhận thấy cần thảo luận rõ một số vấn đề sau đây:

(1) Đa dạng sinh vật được định nghĩa khác nhau tùy theo tác giả. Trong luận án này, tác giả chỉ giới hạn nghiên cứu đa dạng loài cây gỗ của Rkx ở Khu bảo tồn thiên nhiên Bình Châu – Phước Bửu.

(2) Tuy cùng một kiểu rừng nhưng phân bố ở những khu vực khác nhau sẽ có những khác biệt (hình thái, cấu trúc). Vì thế, nghiên cứu nhằm làm rõ thành phần loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ và tái sinh tự nhiên là vẫn cần thiết.

(3) Dựa theo trữ lượng rừng (Thông tư 34/2009), đề tài đã phân chia Rkx ở khu vực nghiên cứu thành ba trạng thái: rừng nghèo, rừng trung bình và rừng giàu. Bên cạnh đó, đề tài còn phân tích cho những loại hình QXTV, là những ưu hợp thực vật theo phân loại của Thái Văn Trùng (1999).

(4) Sự hiểu biết về đa dạng loài cây gỗ cho phép nhà lâm học tuyển chọn những loài cây gỗ đạt được những mục tiêu của kinh doanh rừng. Theo đó, nghiên cứu này đã sử dụng những phương pháp thu thập mẫu và phân tích số liệu dựa theo những chỉ dẫn chung trong nghiên cứu lâm học và đa dạng sinh vật.

(5) Đề tài luận án này đã quy ước như sau: (a) Kiểu rừng được nhận biết theo phân loại rừng của Thái Văn Trùng (1999); (b) Dạng sống cây thân gỗ chỉ giới hạn ở cây gỗ (Tree); (c) Thành phần loài cây gỗ được nhận biết theo Trần Hợp (2002), Võ Văn Chi (2003, 2004); (d) Chỉ số phong phú về loài được xác định theo chỉ số của Margalef (1958); (e) Chỉ số đa dạng loài được xác định theo chỉ số đa dạng Simpson và chỉ số đa dạng Shannon-Weiner; (f) Chỉ số đồng đều về phân bố độ phong phú của các loài cây gỗ được tính theo chỉ số Pielou (1975); (g) Sự tương đồng về thành phần loài giữa hai quần xã được đánh giá theo chỉ số tương đồng của Sorensen; (h) Mức độ hiếm của những loài cây gỗ được xác định theo chỉ số hiếm; (i) Những ô mẫu có kích thước 0,20 ha và được bố trí theo phương pháp điển hình.

Chương 2

NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

- (1) Kết cấu họ và loài cây gỗ.
 - Kết cấu loài cây gỗ đối với trạng thái rừng nghèo.
 - Kết cấu loài cây gỗ đối với trạng thái rừng trung bình.
 - Kết cấu loài cây gỗ đối với trạng thái rừng giàu.
- (2) Cấu trúc quần thụ đối với rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới.
 - Kết cấu mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng theo nhóm đường kính và lớp chiều cao.
 - Phân bố số cây theo cấp đường kính.
 - Phân bố số cây theo cấp chiều cao.
 - Chỉ số phức tạp về cấu trúc.
 - Chỉ số cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ.
- (3) Đặc điểm tái sinh tự nhiên đối với ba trạng thái rừng.
- (4) Đa dạng họ và đa dạng loài cây gỗ
 - Đa dạng họ cây gỗ.
 - Đa dạng loài cây gỗ.
 - + Đường cong tích lũy loài cây gỗ.
 - + Đa dạng loài cây gỗ của kiểu rừng Rkx.
 - + Những loài cây gỗ quý và hiếm của kiểu rừng Rkx.

- Những yếu tố ảnh hưởng đến đa dạng loài cây gỗ
- + Ảnh hưởng của trạng thái rừng.
- + Ảnh hưởng của kiểu quần xã thực vật.
- + Ảnh hưởng của loại đất.
- + Ảnh hưởng của độ gần biển.
- + Ảnh hưởng của cấu trúc quần thụ.
- Đa dạng loài cây tái sinh đối với ba trạng thái rừng.
- Phân cấp đa dạng loài cây gỗ đối với kiểu rừng Rkx.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp luận

Phương pháp luận của đề tài luận án dựa trên những quan niệm sau đây:

(1) Rừng là một hệ sinh thái; trong đó bao gồm hai nhóm thành phần vô cơ (khí hậu, địa hình, đất) và hữu cơ (thực vật, động vật, vi sinh vật). Những thành phần này có sự tương tác qua lại với nhau. Mặc khác, phân bố của các loài cây gỗ trong những QXTV rừng là không thuần nhất theo không gian và thời gian. Tính không thuần nhất càng thể hiện rõ khi rừng lâm vào những rối loạn do ảnh hưởng của những tai biến tự nhiên và hoạt động sống của con người như khai thác gỗ và nương rẫy... Tùy theo giai đoạn phát triển của rừng, những tai biến tự nhiên và hoạt động sống của con người có thể dẫn đến những thay đổi về những đặc tính của rừng. Trong điều tra và kinh doanh rừng, mỗi kiểu rừng được chia thành những trạng thái rừng khác nhau.

(2) Theo Thái Văn Trùng (1999), đơn vị phân loại cơ bản của thảm thực vật rừng Việt Nam là kiểu thảm thực vật. Mỗi kiểu thảm thực vật có thể được hình thành trên những môi trường khác nhau. Vì thế, kiểu thảm thực vật có thể được phân chia nhỏ thành những kiểu phụ. Một kiểu phụ cũng có thể có các loài cây gỗ ưu thế khác nhau. Do đó, các kiểu phụ thảm thực vật có thể được phân chia thành những xã hợp thực vật khác nhau. Vì thế, đa dạng loài cây gỗ được phân tích không chỉ theo trạng thái rừng, mà còn theo QXTV và điều kiện môi trường.

2.2.2. Phương pháp thu nhập số liệu

(1) Số liệu ba trạng thái rừng (nghèo, trung bình và giàu – theo Thông tư 34/2009/BNNPTNT) được đo đếm dựa trên số lượng ô mẫu

tương ứng là 47, 23 và 19. Kích thước ô mẫu là 0,2 ha. Những ô mẫu được bố trí theo phương pháp điền hình. Những đặc trưng của ba trạng thái rừng được phân tích dựa trên thành phần cây gỗ có $D \geq 6$ cm. Trong mỗi ô mẫu, xác định thành phần loài cây gỗ, mật độ quần thụ (N, cây/ha), đường kính thân cây ngang ngực (D, cm), chiều cao toàn thân (H, m), độ tàn che tán rừng và đất. Thành phần loài cây gỗ được thống kê theo loài; sau đó sắp xếp theo chi và họ. Đường kính thân cây được đo bằng thước dây với độ chính xác 0,1 cm. Chiều cao thân cây được đo bằng thước đo cao Blume - Leise với độ chính xác 0,5 m. Mỗi trạng thái rừng được vẽ 3 trục đồ dọc và ngang theo phương pháp của David và Richards (1934).

(2) Tình trạng tái sinh tự nhiên dưới tán rừng được đo đếm trong những ô mẫu 0,2 ha. Mỗi ô mẫu bố trí 20 ô dạng bản với diện tích 25 m² (5x5m). Những ô đo đếm tái sinh được bố trí cách đều trên các góc ở các tuyến song song và vuông góc cách nhau 10 m. Mỗi trạng thái rừng đã thu thập 100 ô dạng bản. Tổng số ba trạng thái rừng là 300 ô dạng bản. Nội dung thống kê tái sinh trong mỗi ô dạng bản bao gồm thành phần loài cây, chiều cao thân cây, nguồn gốc (hạt và chồi) và tình trạng sức sống. Chiều cao cây tái sinh được đo bằng cây sào với độ chính xác 0,10 m. Tình trạng sức sống của cây tái sinh được phân chia theo 3 cấp: tốt, trung bình và xấu.

(3) Địa hình, loại đất và điều kiện khí hậu - thủy văn của khu vực nghiên cứu được xác định dựa theo những tài liệu của Khu bảo tồn thiên nhiên Bình Châu – Phước Bửu, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

(1) Kết cấu họ và loài cây gỗ đối với mỗi trạng thái rừng được xác định theo phương pháp của Thái Văn Trường (1999). Sự tương đồng về họ và loài cây gỗ giữa những ô tiêu chuẩn trong mỗi trạng thái rừng và giữa hai trạng thái rừng khác nhau được xác định theo hệ số tương đồng của Sorensen (C_s).

(2) Đối với mỗi trạng thái rừng, cấu trúc quần thụ theo chiều nằm ngang được phân tích thông qua kết cấu N, G và M theo nhóm D (< 20, 20 – 40 và > 40 cm) và phân bố N/D. Theo chiều đứng, phân tích kết cấu N, G và M theo lớp H (< 10, 10 – 15 và > 15 m) và phân bố N/H. Ngoài ra, phân tích vai trò của họ Sao Dầu trong các nhóm D và lớp H.

Tính phức tạp về cấu trúc được xác định bằng chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thụ (SCI). Phân tích sự cạnh tranh tán giữa những cây gỗ bằng chỉ số cạnh tranh tán (CCI). Trong nghiên cứu này, phân bố N/D đã được kiểm định theo hàm phân bố mũ và hàm phân bố Beta, phân bố N/H được kiểm định theo hàm Khoảng cách.

(3) Xác định kết cấu loài cây tái sinh của ba trạng thái rừng, phân chia cây tái sinh theo cấp H và cấp chất lượng. Cấp H của cây tái sinh được phân chia thành 5 cấp với mỗi cấp 50 cm, bắt đầu từ $H < 50$, $50 - 100$, $100 - 150$, $150 - 200$, và $H > 250$ cm. Nguồn gốc cây tái sinh được phân chia theo cây hạt và cây chồi. Chất lượng cây tái sinh được phân chia thành 3 cấp: tốt, trung bình và xấu. Cuối cùng, lập bảng và đồ thị để phân tích so sánh tổ thành, mật độ, nguồn gốc và chất lượng cây tái sinh theo ba trạng thái rừng.

(4) Phân tích đa dạng loài cây gỗ tại khu vực nghiên cứu theo trình tự: (a) Phân tích đa dạng họ thực vật đối với kiểu Rkx và ba trạng thái rừng khác nhau; (b) Phân tích đa dạng loài cây gỗ đối với kiểu Rkx và xây dựng đường cong tích lũy loài cây gỗ ở khu vực nghiên cứu, đồng thời xác định những loài cây gỗ quý, hiếm theo IUCN, Sách đỏ Việt Nam và Nghị định 32/CP, phân tích mức độ hiếm của các loài cây gỗ tại khu vực nghiên cứu; (c) Phân tích so sánh đa dạng loài cây gỗ theo những yếu tố ảnh hưởng: trạng thái rừng, loại đất, độ gần biển và kiểu quần xã thực vật khác nhau; (d) Phân tích so sánh đa dạng tái sinh loài cây gỗ giữa ba trạng thái rừng khác nhau; (e) Phân cấp đa dạng loài cây gỗ tại khu vực nghiên cứu.

2.2.5. Công cụ tính toán

Công cụ xử lý số liệu là bảng tính Microsoft Excel 2007, Statgraphics Centurion XV.I, SPSS 10.0 và Primer 6. Phần mềm Excel được sử dụng để tập hợp số liệu, vẽ đồ thị và biểu đồ. Hai phần mềm Statgraphics Centurion XV.I và SPSS 10.0 được sử dụng để tính toán những đặc trưng thống kê, xây dựng các hàm phân bố N/D và N/H. Phần mềm Primer 6.0 được sử dụng để tính toán đa dạng loài cây gỗ.

Chương 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết cấu họ và loài cây gỗ

3.1.1. Kết cấu họ cây gỗ

Bảng 3.1. Kết cấu họ cây gỗ đối với rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới tại khu vực nghiên cứu. ĐVT: 1 ha.

TT	Họ	N (cây)	G (m ²)	V (m ³)	Tỷ lệ (%):			
					N	G	V	IVI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Sao dầu	226	9,4	62,6	26,1	38,7	41,4	35,4
2	Sim	77	3,0	20,0	8,8	12,1	13,2	11,4
3	Bồ hòn	52	1,6	10,3	6,0	6,4	6,8	6,4
4	Thị	60	1,4	7,8	6,9	5,7	5,2	5,9
5	Máu chó	58	1,0	5,4	6,6	4,1	3,6	4,8
6	Đào lộn hột	29	1,0	6,2	3,3	4,1	4,1	3,8
Cộng 6 họ		502	17,3	112,3	57,8	71,0	74,3	67,7
32	Họ khác	367	7,1	38,9	42,2	29,0	25,7	32,3
38	Tổng số	869	24,4	151,2	100	100	100	100

Bảng 3.2. Kết cấu họ cây gỗ đối với trạng thái rừng nghèo. ĐVT: 1 ha.

TT	Họ	N (cây)	G (m ²)	V (m ³)	Tỷ lệ (%):			
					N	G	V	IVI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Sao Dầu	214	5,9	32,7	26,6	34,0	35,9	32,2
2	Sim	73	2,0	11,5	9,1	11,6	12,7	11,1
3	Máu chó	62	1,0	4,9	7,7	6,1	5,3	6,4
4	Thị	41	1,0	5,1	5,1	5,6	5,6	5,4
5	Bồ hòn	39	0,9	4,8	4,8	5,3	5,3	5,1
6	Kơ nia	38	0,7	3,4	4,7	4,0	3,8	4,1
7	Đào lộn hột	31	0,7	3,8	3,8	4,1	4,1	4,0
Cộng 7 họ		498	12,2	66,1	61,8	70,7	72,7	68,3
25	Họ khác	308	5,1	24,8	38,2	29,3	27,3	31,7
32	Tổng số	806	17,2	90,9	100	100	100	100

Bảng 3.3. Kết cấu họ cây gỗ đối với trạng thái rừng trung bình. ĐVT: 1 ha.

TT	Họ	N (cây)	G (m ²)	V (m ³)	Tỷ lệ (%):			
					N	G	V	IVI
1	Sao Dầu	268	10,4	62,8	31,7	41,6	43,0	38,7
2	Sim	50	2,9	19,6	5,9	11,5	13,4	10,3
3	Đào lộn hột	38	1,6	10,5	4,5	6,5	7,2	6,1
4	Thị	67	1,3	6,3	7,9	5,1	4,3	5,8
5	Dẻ	39	1,0	5,1	4,6	3,9	3,5	4,0
6	Kơ nia	17	1,0	7,3	2,0	4,2	5,0	3,7
Cộng 6 họ		479	18,2	111,5	56,6	72,8	76,3	68,6
26	Họ khác	367	6,8	34,6	43,4	27,2	23,7	31,4
32	Tổng số	846	24,9	146,1	100	100	100	100

Bảng 3.4. Kết cấu họ cây gỗ đối với trạng thái rừng giàu. ĐVT: 1 ha.

TT	Họ	N (cây)	G (m ²)	V (m ³)	Tỷ lệ (%):			
					N	G	V	IVI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Sao Dầu	197	12,0	92,3	20,7	39,0	42,6	34,1
2	Sim	107	4,0	28,9	11,2	12,9	13,4	12,5
3	Bồ hòn	90	3,2	23,1	9,4	10,3	10,7	10,1
4	Máu chó	86	1,7	10,5	9,0	5,5	4,9	6,4
5	Thị	72	1,9	12,1	7,6	6,1	5,6	6,4
6	Măng cụt	58	1,3	7,6	6,1	4,1	3,5	4,6
Cộng 6 họ		610	24,0	174,5	64,0	77,8	80,5	74,1
25	Họ khác	344	6,8	42,1	36,0	22,2	19,5	25,9
31	Tổng số	954	30,9	216,6	100	100	100	100

Tổng số họ cây gỗ bắt gặp trong 15 ô tiêu chuẩn điển hình là 38 họ (Bảng 3.1); trong đó họ Sao Dầu chiếm ưu thế, những họ đồng ưu thế là họ Sim, họ Bồ hòn, họ Thị, họ Máu chó và họ Đào lộn hột. Thành phần họ có sự tương đồng rất cao giữa ba trạng thái rừng (Bảng 3.2 – 3.4). Số họ cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế cũng tương đồng với nhau. Tổng số loài cây gỗ bắt gặp trong ba trạng thái rừng là 86 loài. Số loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế trong ba trạng thái rừng cũng

tương đồng với nhau. Những loài cây gỗ của họ Sao Dầu cũng chiếm ưu thế trong cả ba trạng thái rừng; trong đó Dầu cát chiếm ưu thế ở trạng thái rừng nghèo và trạng thái rừng trung bình, còn Sến cát chiếm ưu thế ở trạng thái rừng giàu. Mật độ quần thụ và tỷ trọng của những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế cũng gia tăng dần từ trạng thái rừng nghèo đến trạng thái rừng trung bình và trạng thái rừng giàu. Nói chung, ba trạng thái rừng này có sự tương đồng rất cao không chỉ về số họ và số loài cây gỗ, mà còn về loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế. Sự khác biệt rõ rệt về kết cấu họ và loài cây gỗ giữa ba trạng thái rừng chính là mật độ, loài cây gỗ ưu thế và tỷ trọng của những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế.

3.1.2. Kết cấu loài cây gỗ

Bảng 3.5. Kết cấu loài cây gỗ đối với rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới tại khu vực nghiên cứu. ĐVT: 1 ha.

TT	Loài cây gỗ	N (cây)	G (m ²)	V (m ³)	Tỷ lệ (%):			
					N	G	V	IVI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Dầu cát	99,0	3,63	23,19	11,4	14,9	15,3	13,9
2	Sến cát	57,0	3,44	24,13	6,6	14,1	16,0	12,2
3	Trâm mốc	69,0	2,79	19,13	7,9	11,5	12,7	10,7
4	Vên vên	23,0	1,32	9,25	2,7	5,4	6,1	4,7
5	Máu chó lá nhỏ	56,0	0,94	5,10	6,5	3,9	3,4	4,6
	Cộng 5 loài	304	12,1	80,8	35,0	49,7	53,4	46,1
81	Loài khác	565	12,2	70,4	65,0	50,3	46,6	53,9
86	Tổng số	869	24,4	151,2	100	100	100	100

Tổng số loài cây gỗ bắt gặp trong 15 ô tiêu chuẩn điển hình là 86 loài; trong đó Dầu cát chiếm ưu thế (13,9%), những loài cây gỗ đồng ưu thế là Sến cát (12,2%), Trâm mốc 10,7%, Vên vên (4,7%) và Máu chó lá nhỏ (4,6%). Độ ưu thế của 5 loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế là 46,1%, 81 loài khác là 53,9%.

Bảng 3.6. Kết cấu loài cây gỗ đối với trạng thái rừng nghèo. ĐVT: 1 ha.

TT	Loài cây gỗ	N (cây)	G (m ²)	V (m ³)	Tỷ lệ (%):			
					N	G	V	IVI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Dầu cát	104	2,9	16,0	12,9	16,7	17,6	15,7
2	Trâm mốc	57	1,6	9,3	7,1	9,3	10,3	8,9
3	Sến cát	41	1,6	9,5	5,1	9,3	10,4	8,3
4	Máu chó lá nhỏ	62	1,0	4,9	7,7	6,1	5,3	6,4
5	Kơ nia	38	0,7	3,4	4,7	4,0	3,8	4,1
6	Làu tấu	48	0,6	2,6	6,0	3,5	2,8	4,1
	Cộng 6 loài	350	8,4	45,6	43,5	48,8	50,2	47,5
55	Loài khác	456	8,8	45,3	56,6	51,2	49,8	52,5
61	Tổng số	806	17,2	90,9	100	100	100	100

Bảng 3.7. Kết cấu loài cây gỗ đối với trạng thái rừng trung bình. ĐVT: 1 ha.

TT	Loài cây gỗ	N (cây)	G (m ²)	V (m ³)	Tỷ lệ (%):			
					N	G	V	IVI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Dầu cát	137	4,67	27,67	16,2	18,7	18,9	17,9
2	Sến cát	71	3,61	22,69	8,4	14,5	15,5	12,8
3	Trâm mốc	50	2,86	19,58	5,9	11,5	13,4	10,3
4	Sơn huyết lông	30	1,23	7,92	3,6	4,9	5,4	4,6
5	Giẻ trắng	39	0,97	5,09	4,6	3,9	3,5	4,0
6	Kơ nia	17	1,04	7,32	2,0	4,2	5,0	3,7
	Cộng 6 loài	344	14,4	90,3	40,7	57,6	61,8	53,3
54	Loài khác	502	10,6	55,9	59,3	42,4	38,2	46,7
60	Tổng số	846	24,9	146,1	100	100	100	100

Bảng 3.8. Kết cấu loài cây gỗ đối với trạng thái rừng giàu. ĐVT: 1 ha.

TT	Loài cây gỗ	N (cây)	G (m ²)	V (m ³)	Tỷ lệ (%):			
					N	G	V	IVI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Sến cát	60	5,10	40,23	6,3	16,5	18,6	13,8
2	Trâm mốc	99	3,89	28,49	10,4	12,6	13,2	12,0
3	Dầu cát	55	3,33	25,92	5,8	10,8	12,0	9,5
4	Vên vên	36	2,55	19,39	3,8	8,3	9,0	7,0
5	Trường quả nhỏ	63	1,99	13,63	6,6	6,4	6,3	6,5
6	Máu chó lá nhỏ	83	1,55	9,51	8,7	5,0	4,4	6,0
7	Trường chua	27	1,18	9,49	2,8	3,8	4,4	3,7
	Cộng 7 loài	423	19,6	146,7	44,4	63,5	67,7	58,5
58	Loài khác	531	11,3	69,9	55,6	36,5	32,3	41,5
65	Tổng số	954	30,9	216,6	100	100	100	100

Tổng số loài cây gỗ bắt gặp trong ba trạng thái rừng là 86 loài. Hệ số tương đồng về loài cây gỗ giữa hai cặp trạng thái rừng là 74,7%, dao động từ 73% đến 76%. Số loài cây gỗ ở hai trạng thái rừng nghèo và trạng thái rừng trung bình (tương ứng 61 loài và 60 loài) thấp hơn so với trạng thái rừng giàu (65 loài). Những loài cây gỗ của họ Sao Dầu cũng chiếm ưu thế trong cả ba trạng thái rừng; trong đó Dầu cát chiếm ưu thế ở trạng thái rừng nghèo và trạng thái rừng trung bình, còn Sến cát chiếm ưu thế ở trạng thái rừng giàu. Mật độ quần thụ gia tăng dần từ trạng thái rừng nghèo (806 cây/ha) đến trạng thái rừng trung bình (846 cây/ha) và trạng thái rừng giàu (946 cây/ha). Tỷ trọng của những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế cũng gia tăng dần từ trạng thái rừng nghèo (IVI = 47,5%) đến trạng thái rừng trung bình (IVI = 53,3%) và trạng thái rừng giàu (IVI = 58,5%). Nói chung, ba trạng thái rừng này có sự tương đồng rất cao không chỉ về số họ và số loài cây gỗ, mà còn về loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế. Sự khác biệt rõ rệt về kết cấu họ và loài cây gỗ giữa ba trạng thái rừng chính là mật độ, loài cây gỗ ưu thế và tỷ trọng của những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế.

3.2. Cấu trúc quần thụ

3.2.1. Kết cấu mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ theo nhóm đường kính

Kết cấu mật độ quần thụ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ đều gia tăng theo trạng thái rừng. Ở cả ba trạng thái rừng này, mật độ đều tập trung ở nhóm $D < 20$ cm, thấp nhất ở nhóm $D > 60$ cm. Trái lại, tiết diện ngang và trữ lượng ở cả ba trạng thái rừng đều tập trung cao nhất ở nhóm $D = 20 - 40$ cm. Những cây gỗ thuộc nhóm $D > 60$ cm chỉ đóng góp từ 7,7% ở trạng thái rừng nghèo đến 16,1% ở trạng thái rừng trung bình và 22,4% ở trạng thái rừng giàu. Cây họ Sao Dầu bắt gặp ở mọi nhóm D ; trong đó chúng chiếm ưu thế rất cao ở hai nhóm $D = 20 - 40$ cm và nhóm $D > 40$ cm.

3.2.2. Kết cấu mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ theo lớp H

Mật độ của ba trạng thái rừng này rất cao, nhưng phần lớn tập trung ở lớp $H < 10$ m. Tiết diện ngang và trữ lượng gỗ ở trạng thái rừng nghèo và trạng thái rừng trung bình tập trung cao nhất ở lớp $H = 10 - 15$ m. Trái lại, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ ở trạng thái rừng giàu tập trung cao nhất ở lớp $H > 15$ m. Cây họ Sao Dầu đóng góp N, G và M ở mọi lớp H ; trong đó chúng chiếm tỷ lệ rất cao ở lớp $H = 10 - 15$ m và lớp $H > 15$ m.

3.2.3. Phân bố số cây theo cấp đường kính

Phân bố N/D ở cả ba trạng thái rừng đều có dạng giảm không đồng đều theo sự gia tăng cấp D và phù hợp với phân bố mũ (Hàm 3.1 – 3.3). Sự chênh lệch về phạm vi biến động đường kính giữa ba trạng thái rừng không cao, dao động từ 59 cm đến 62 cm. Đối với ba trạng thái rừng này, những loài cây gỗ của họ Sao Dầu xuất hiện ở mọi cấp D . So với mật độ quần thụ ở trạng thái rừng nghèo và trạng thái rừng trung bình (100%), họ Sao Dầu đóng góp trung bình tương ứng là 26,6% và 31,7% số cây. Ở trạng thái rừng giàu, tỷ lệ số cây của họ Sao Dầu cũng gia tăng dần theo cấp D và đạt cao nhất ở cấp $D = 46$ cm (88,3%). So với mật độ quần thụ (100%), họ Sao Dầu đóng góp trung bình 20,7%.

$$N = 2361,8 * \exp(-0,16413 * D) + 11 \quad (3.1)$$

$$N = 1330,1 * \exp(-0,12177 * D) + 12 \quad (3.2)$$

$$N = 1645,2 * \exp(-0,12788 * D) + 9 \quad (3.3)$$

3.2.4. Phân bố số cây theo cấp chiều cao

Phân bố N/H đối với ba trạng thái rừng đều có dạng một đỉnh lệch trái và tù, phù hợp với phân bố Khoảng cách (Hàm 3.4 – 3.6). Phạm vi phân bố N/H của trạng thái rừng trung bình và trạng thái rừng giàu tương tự như nhau và cao hơn 1 cấp so với trạng thái rừng nghèo. Trong cả ba trạng thái rừng này, số cây đều tập trung phần lớn ở cấp H = 8 m (> 40%), chỉ khoảng 2 - 6% số cây đạt đến cấp H > 16 m. Ba trạng thái rừng này đều có chiều cao thấp. Nguyên nhân là vì chúng phân bố trên đất chứa nhiều cát và chịu ảnh hưởng của khí hậu biển.

$$N = 806 * (1 - 0,1253) * (1 - 0,4639) * 0,4639^{(X - 1)} \quad (3.4)$$

$$N = 846 * (1 - 0,0686) * (1 - 0,5256) * 0,5256^{(X - 1)} \quad (3.5)$$

$$N = 954 * (1 - 0,1164) * (1 - 0,5477) * 0,5477^{(X - 1)} \quad (3.6)$$

3.2.5. Tính phức tạp về cấu trúc đối với ba trạng thái rừng

Cấu trúc quần thụ không chỉ bao gồm phân bố của các thành phần theo không gian và thời gian, mà còn cả tính phức tạp về cấu trúc. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng chỉ số hỗn giao giảm dần từ trạng thái rừng nghèo (0,20) đến trạng thái rừng trung bình và trạng thái rừng giàu (0,17). Chỉ số SCI có khuynh hướng gia tăng rõ rệt từ trạng thái rừng nghèo (1,6) đến trạng thái rừng trung bình (2,2) và trạng thái rừng giàu (4,7). Nói chung, tính phức tạp về cấu trúc quần thụ có liên quan chặt chẽ với những đặc tính của quần thụ (S, N, H và G). Sự gia tăng các đặc tính của quần thụ đều dẫn đến sự gia tăng chỉ số HG và chỉ số SCI.

3.2.6. Chỉ số cạnh tranh những cây gỗ trong ba trạng thái rừng

Chỉ số CCI là tỷ lệ giữa diện tích tán và diện tích ô tiêu chuẩn. Thông tin về chỉ số CCI là căn cứ để xác định sự thiếu hụt ánh sáng dưới tán rừng. Nghiên cứu này đã chỉ ra rằng chỉ số CCI ở trạng thái rừng giàu (CCI = 1,82) nhận giá trị lớn hơn 1,8 lần và 1,3 lần tương ứng so với trạng thái rừng nghèo và trạng thái rừng trung bình. Tổng diện tích tán của trạng thái rừng giàu che phủ kín mặt đất từ cấp H ≥ 10 m. Trái lại, tổng diện tích tán của trạng thái rừng trung bình và trạng thái rừng nghèo tương ứng che phủ kín mặt đất từ cấp H ≥ 14 m và cấp

$H \geq 16$ m. Những loài cây gỗ ưu thế về N, G và M cũng là những loài cây gỗ ưu thế về mức cạnh tranh tán.

Mô hình ước lượng đường kính tán đối với ba trạng thái rừng:

$$D_T = 0,710139 * D^{0,550687} * H^{0,106321} \quad (3.7)$$

$$D_T = 0,868249 * D^{0,482849} * H^{0,121522} \quad (3.8)$$

$$D_T = 1,03921 * D^{0,455326} * H^{0,113517} \quad (3.9)$$

Mô hình ước lượng chỉ số tán đối với ba trạng thái rừng:

$$CCI_H = 0,06707 + 0,00253 * N + 0,00057 * NH + 0,00002 * NH^2 \quad (3.10)$$

$$CCI_H = 0,02855 + 0,00086 * N + 0,00017 * NH + 0,00000 * NH^2 \quad (3.11)$$

$$CCI_H = 0,08761 + 0,00225 * N + 0,00054 * NH + 0,00002 * NH^2 \quad (3.12)$$

3.3. Tái sinh tự nhiên

Ba trạng thái rừng đều có khả năng tái sinh tốt dưới tán rừng; trong đó trạng thái rừng nghèo có mật độ tái sinh (15.313 cây/ha) cao hơn so với trạng thái rừng trung bình (9.962 cây/ha) và trạng thái rừng giàu (9.087 cây/ha). Ở cả ba trạng thái rừng, cây tái sinh đều tồn tại ở mọi cấp $H < 50$ cm đến cấp $H > 200$ cm. Điều đó chứng tỏ quá trình tái sinh tự nhiên diễn ra liên tục dưới tán rừng. Thế nhưng phần lớn cây tái sinh chỉ tồn tại ở cấp $H < 200$ cm (75% hay 11.482 cây/ha đối với trạng thái rừng nghèo; 67% hay 6.673 cây/ha ở trạng thái rừng trung bình và 70,2% hay 6.380 cây/ha ở trạng thái rừng giàu). Nhiều loài cây gỗ xuất hiện rất nhiều cây tái sinh ở dạng cây mạ ($H < 50$ cm) và cây con ($H = 50 - 100$ cm). Phần lớn cây tái sinh của ba trạng thái rừng ở khu vực nghiên cứu đều có nguồn gốc từ hạt ($> 80\%$) và có chất lượng tốt ($> 80\%$). Những cây tái sinh có triển vọng tham gia vào các tầng tán rừng trong tương lai ($H > 200$ cm) có mật độ rất cao; trong đó ở trạng thái rừng nghèo, trạng thái rừng trung bình và trạng thái rừng giàu tương ứng là 949 cây/ha, 836 cây/ha và 916 cây/ha. Giữa cây tái sinh và cây trưởng thành ở tầng trên có sự tương đồng khá cao ($C_s > 65\%$).

3.4. Đa dạng họ và đa dạng loài cây gỗ

3.4.1. Đa dạng họ thực vật của kiểu rừng Rkx

Số họ bắt gặp trung bình trong ô mẫu 0,20 ha là 20 họ; dao động từ 9 họ (OTC 16) đến 26 họ (OTC 87), $CV = 16,3\%$. Số loài cây gỗ bình quân là 2,7 loài/họ, dao động từ 1 đến 9 loài. Những họ có số loài

cao nhất là họ Măng cụt (9 loài), kế đến là họ Sao Dầu, họ Sim (8 loài), họ Đào lộn hột, họ Thầu dầu (7 loài), họ Na (6 loài); các họ còn lại từ 1 – 4 loài.

Bảng 3.9. Đặc trưng thống kê đa dạng họ cây gỗ đối với kiểu Rkx ở khu vực nghiên cứu. ĐVT: 0,2 ha.

TT	Thống kê	F	N	d	J'	H'	1 - λ'
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Số ô mẫu	89	89	89	89	89	89
2	Trung bình	20	158	3,71	0,79	2,34	0,84
3	Nhỏ nhất	9	107	1,53	0,39	0,97	0,41
4	Lớn nhất	26	224	5,01	0,92	2,88	0,94
5	Biên độ	17	117	3,48	0,54	1,91	0,53
6	Sai tiêu chuẩn	3,2	23,2	0,63	0,11	0,40	0,11
7	CV%	16,3	14,7	16,9	13,7	17,1	13,3

3.4.2. Đa dạng loài cây gỗ của kiểu rừng Rkx

Bảng 3.10. Đặc trưng thống kê đa dạng loài cây gỗ đối với kiểu Rkx ở khu vực nghiên cứu. Đơn vị tính: 0,2 ha.

TT	Thống kê	S	N	d	J'	H'	1 - λ'	β
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Số ô mẫu	89	89	89	89	89	89	89
2	Trung bình	30	158	5,69	0,83	2,82	0,90	3,83
3	Nhỏ nhất	13	107	2,29	0,55	1,42	0,57	2,60
4	Lớn nhất	42	224	8,33	0,93	3,35	0,96	8,38
5	Biên độ	29	117	6,04	0,37	1,94	0,38	5,78
6	Sai tiêu chuẩn	6,2	23,2	1,19	0,08	0,39	0,07	0,98
7	CV%	20,8	14,7	21,0	9,2	13,8	7,8	25,5

Khi sử dụng những ô tiêu chuẩn với kích thước 2.000 m² và bố trí theo phương pháp diện hình, thì số lượng ô tiêu chuẩn thích hợp để thống kê gần đúng số loài cây gỗ của Rkx ở khu vực nghiên cứu là 50 tiêu chuẩn. Kết quả nghiên cứu từ 89 ô tiêu chuẩn đã chỉ ra rằng tổng số loài cây gỗ bắt gặp là 109 loài thuộc 76 chi của 41 họ thực vật khác nhau. Số loài cây gỗ quý, hiếm theo SDVN, NĐ32 và IUCN là 14 loài. Theo chỉ số hiếm (IR), số loài cây gỗ ở mức độ cực kỳ hiếm là 22 loài; 6 loài rất hiếm và 34 loài hiếm. Khi gộp chung cả ba trạng thái rừng, số loài cây gỗ bắt gặp trong ô tiêu chuẩn 2.000 m² dao động từ 13 – 42

loài/0,2 ha; trung bình là 30 loài/0,2 ha. Mật độ dao động từ 107 – 224 cây/0,2 ha; trung bình là 158 cây/0,2 ha. Chỉ số phong phú về loài cây gỗ (d_{Margalef}) dao động từ 2,29 – 8,33; trung bình là 5,69. Chỉ số đồng đều (J') dao động từ 0,55 – 0,93; trung bình là 0,83. Chỉ số đa dạng Shannon (H') dao động từ 1,42 – 3,35; trung bình là 2,82. Chỉ số ưu thế Simpson ($1 - \lambda'$) dao động từ 0,57 – 0,96; trung bình là 0,90. Chỉ số đa dạng β – Whittaker trung bình là 3,83; dao động từ 2,60 đến 8,38; CV = 25,5%. Nói chung, đa dạng loài cây gỗ trong ba trạng thái thuộc Rkx ở KBTTN Bình Châu Phước Bửu nhận giá trị ở mức trung bình ($H' = 2 - 3$). Chỉ số đa dạng β – Whittaker nhận giá trị khá cao và biến động mạnh chỉ ra rằng thành phần loài cây gỗ và điều kiện môi trường biến động rất mạnh giữa ba trạng thái rừng.

3.4.3. Những yếu tố ảnh hưởng đến đa dạng loài cây gỗ

3.4.3.1. Ảnh hưởng của trạng thái rừng

Bảng 3.11. Đa dạng loài cây gỗ đối với ba trạng thái rừng. ĐVT: 0,2 ha.

TT	Những thành phần đa dạng	Trạng thái rừng:		
		Nghèo	Trung bình	Giàu
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Số ô tiêu chuẩn (n)	47	23	19
2	Tổng số loài bắt gặp (S)	103	89	83
3	Số loài trong ô mẫu (S/0,2 ha)	29	29	32
4	Số cây trong ô mẫu (N, cây/0,2 ha)	152	162	169
5	Chỉ số Margalef (d)	5,63	5,54	6,13
6	Chỉ số Pielou (J')	0,83	0,83	0,84
7	Chỉ số Shannon (H')	2,80	2,80	2,91
8	Chỉ số ưu thế Simpson ($1-\lambda'$)	0,91	0,90	0,91
9	Chỉ số β -Whittaker	3,76	3,76	3,41

Tổng số loài cây gỗ bắt gặp trong khu vực nghiên cứu là 109 loài. Số loài cây gỗ bắt gặp giảm dần từ trạng thái rừng nghèo (103 loài) đến trạng thái rừng trung bình (89 loài) và trạng thái rừng giàu (83 loài). Mật độ quần thụ trung bình là 790 cây/ha; dao động từ 535 cây/ha đến 1.120 cây/ha. Mật độ quần thụ gia tăng dần từ trạng thái rừng nghèo (760 cây/ha) đến trạng thái rừng trung bình (810 cây/ha) và trạng thái rừng giàu (845 cây/ha). Chỉ số phong phú về loài (d) trung bình là 5,69;

dao động từ 2,29 đến 8,33. Độ phong phú trung bình (J') là 0,83; dao động từ 0,55 – 0,93. Chỉ số đa dạng Shannon (H') trung bình là 2,82; dao động từ 1,42 – 3,35. Ba chỉ số d , J' và H' có khuynh hướng gia tăng từ trạng thái rừng nghèo (tương ứng 5,63; 0,83; 2,80) đến trạng thái rừng trung bình (tương ứng 5,54; 0,83; 2,80) và trạng thái rừng giàu (tương ứng 6,13; 0,84; 2,91). Chỉ số đa dạng β -Whittaker ở trạng thái rừng nghèo và trạng thái rừng trung bình (3,76) cao hơn so với trạng thái rừng giàu (3,41). Điều đó chứng tỏ thành phần loài cây gỗ ở trạng thái rừng nghèo và trạng thái rừng trung bình phân bố không đồng đều so với trạng thái rừng giàu. Nói cách khác, điều kiện môi trường dưới tán rừng giàu ổn định hơn so với trạng thái rừng nghèo và trạng thái rừng trung bình.

3.4.3.2. Ảnh hưởng của kiểu quần xã thực vật

Bảng 3.12. Đa dạng loài cây gỗ đối với ba ưu hợp Dầu cát, Sến cát và Trâm mốc. ĐVT: 0,2 ha.

TT	Những thành phần đa dạng	Ưu hợp thực vật:		
		Dầu cát	Sến cát	Trâm mốc
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Số ô tiêu chuẩn (n)	6	8	5
2	Tổng số loài bắt gặp (S)	58	71	65
3	Số loài trong ô mẫu (S/0,2 ha)	28	36	32
4	Số cây trong ô mẫu (N, cây/0,2 ha)	167	168	172
5	Chỉ số Margalef (d)	5,27	6,82	6,04
6	Chỉ số Pielou (J')	0,80	0,86	0,85
7	Chỉ số Shannon (H')	2,66	3,06	2,96
8	Chỉ số ưu thế Simpson ($1-\lambda'$)	0,88	0,93	0,93

Số loài cây gỗ bắt gặp trong ưu hợp Dầu cát (58 loài) và ưu hợp Trâm mốc (65 loài) thấp hơn so với ưu hợp Sến cát (71 loài). Mật độ của ưu hợp Dầu cát (835 cây/ha) và ưu hợp Sến cát (841 cây/ha) thấp hơn so với ưu hợp Trâm mốc (858 cây/ha). Chỉ số phong phú về loài và chỉ số đa dạng Shannon ở ưu hợp Dầu cát (tương ứng $d = 5,27$ và $H' = 2,66$) và ưu hợp Trâm mốc (tương ứng $d = 6,04$ và $H' = 2,96$) nhỏ hơn so với ưu hợp Sến cát (tương ứng $d = 6,82$ và $H' = 3,06$).

3.4.3.3. Ảnh hưởng của loại đất

Tổng số loài cây gỗ bắt gặp trong những QXTV trên đất nâu vàng (96 loài) cao hơn so với đất nâu đỏ và đất vàng nhạt (87 loài). Mật độ quần thụ trên đất nâu vàng (820 cây/ha) cao hơn so với đất nâu đỏ (745 cây/ha) và đất vàng nhạt (760 cây/ha). Chỉ số phong phú về loài (d), chỉ số đồng đều (J') và chỉ số đa dạng Shannon (H') đều không có sự khác biệt rõ rệt giữa ba loại đất. Chỉ số β – Whittaker đối với những QXTV trên đất nâu vàng (1,14) nhỏ hơn so với đất nâu đỏ và vàng nhạt là như nhau (1,25). Điều đó chứng tỏ những loài cây gỗ phân bố trên đất nâu vàng đồng đều hơn so với hai loại đất nâu đỏ và vàng nhạt.

Bảng 3.13. Đa dạng loài cây gỗ đối với những quần xã thực vật trên ba loại đất khác nhau. Đơn vị tính: 0,2 ha.

TT	Những thành phần đa dạng	Quần xã thực vật trên loại đất:		
		Nâu đỏ	Nâu vàng	Vàng nhạt
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Số ô tiêu chuẩn (n)	26	50	13
2	Tổng số loài bắt gặp (S)	87	96	87
3	Số loài trong ô mẫu (S/0,2 ha)	28	30	33
4	Số cây trong ô mẫu (N, cây/0,2 ha)	149	164	152
5	Chỉ số Margalef (d)	5,38	5,68	6,36
6	Chỉ số Pielou (J')	0,83	0,83	0,86
7	Chỉ số Shannon (H')	2,75	2,81	2,98
8	Chỉ số ưu thế Simpson ($1-\lambda'$)	0,90	0,90	0,93
9	Chỉ số β - Whittaker	1,25	1,14	1,25

3.4.3.4. Ảnh hưởng của độ gần biển

Độ gần biển có ảnh hưởng đến đa dạng loài cây gỗ của các QXTV. Tổng số loài cây gỗ bắt gặp trong những QXTV trên khoảng cách 1.700 m so với biển (84 loài) thấp hơn so với khoảng cách 1.700 – 3.500 m (89 loài) và khoảng cách trên 3.500 m (100 loài). Mật độ quần thụ trên khoảng cách 1.700 m so với biển (760 cây/ha) thấp hơn so với khoảng cách 1.700 – 3.500 m (805 cây/ha) và khoảng cách trên 3.500 m (795 cây/ha). Hai chỉ số d và H' trong những QXTV trên khoảng cách 1.700 m so với biển (tương ứng $d = 5,70$ và $H' = 2,74$), 1.700 – 3.500 m (tương ứng $d = 5,81$ và $H' = 2,83$) và trên 3.500 m (tương ứng $d = 5,62$ và $H' = 2,83$) khác nhau không rõ rệt. Chỉ số β – Whittaker

giảm dần từ những QXTV phân bố cách biển 1.700 m (1,30) đến 1.700 – 3.500 m (1,22) và trên 3.500 m (1,09). Điều đó chứng tỏ độ gần biển có ảnh hưởng rõ rệt đến sự phân bố của những loài cây gỗ trong những QXTV.

Bảng 3.14. Đa dạng loài cây gỗ đối với những quần xã thực vật phân bố trên khoảng cách gần biển khác nhau. Đơn vị tính: 0,2 ha.

TT	Những thành phần đa dạng	Độ gần biển (m):		
		< 1.700	1.700 – 3.500	> 3.500
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Số ô tiêu chuẩn (n)	15	26	48
2	Tổng số loài bắt gặp (S)	84	89	100
3	Số loài trong ô mẫu (S/0,2 ha)	30	31	29
4	Số cây trong ô mẫu (N, cây/0,2 ha)	152	161	159
5	Chỉ số Margalef (d)	5,70	5,81	5,62
6	Chỉ số Pielou (J')	0,81	0,83	0,84
7	Chỉ số Shannon (H')	2,74	2,83	2,83
8	Chỉ số ưu thế Simpson (1 - λ')	0,89	0,90	0,91
9	Chỉ số β - Whittaker	1,30	1,22	1,09

3.4.3.5. Đa dạng loài cây gỗ theo cấu trúc quần thụ

Bảng 3.15. Đa dạng loài cây gỗ theo nhóm đường kính và lớp chiều cao đối với ba trạng thái rừng khác nhau.

Trạng thái rừng	Cấu trúc	Nhóm/lớp	S	N	d	J'	H'	1 - λ'	β
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Nghèo	D (cm)	< 20	60	649	9,1	0,86	3,5	0,96	1,0
		20 - 40	35	146	6,8	0,84	3,0	0,92	1,7
		> 40	8	11	2,9	0,95	2,0	0,93	7,6
	H (m)	<10	57	612	8,7	0,88	3,6	0,96	1,1
		10 - 15	33	184	6,1	0,77	2,7	0,88	1,8
		> 15	8	10	3,0	0,95	2,0	0,93	7,6
	Quần thụ	61	806	9,0	0,85	3,5	0,95	1,0	
Trung bình	D (cm)	< 20	55	609	8,4	0,87	3,5	0,96	1,1
		20 - 40	37	211	6,7	0,80	2,9	0,91	1,6
		> 40	9	26	2,5	0,89	2,0	0,87	6,7

Trạng thái rừng	Cấu trúc	Nhóm/lớp	S	N	d	J'	H'	1 - λ'	β	
Giàu	H (m)	<10	55	609	8,4	0,87	3,5	0,96	1,1	
		10 - 15	37	192	6,8	0,81	2,9	0,91	1,6	
		> 15	12	45	2,9	0,88	2,2	0,88	5,0	
			Quần thụ	60	846	8,8	0,84	3,4	0,95	1,0
	D (cm)	< 20	60	690	9,0	0,84	3,5	0,96	1,1	
		20 - 40	38	221	6,9	0,82	3,0	0,93	1,7	
		> 40	12	43	2,9	0,87	2,2	0,88	5,4	
	H (m)	< 10	56	468	8,9	0,85	3,4	0,96	1,2	
		10 - 15	51	318	8,7	0,85	3,3	0,95	1,3	
		> 15	28	168	5,3	0,80	2,7	0,90	2,3	
			Quần thụ	65	954	9,3	0,83	3,5	0,96	1,0

Cấu trúc quần thụ có ảnh hưởng đến đa dạng loài cây gỗ. Số loài cây gỗ bắt gặp, mật độ quần thụ, chỉ số d và H' đều giảm rõ rệt theo sự gia tăng nhóm D và lớp H. Sự gia tăng của chỉ số β – Whittaker theo sự gia tăng nhóm D và lớp H chứng tỏ rằng chỉ có một số loài cây gỗ đạt đến kích thước lớn.

3.4.4. Đa dạng tái sinh đối với ba trạng thái rừng

Bảng 3.16. Đa dạng loài cây tái sinh đối với ba trạng thái rừng. ĐVT: 25 m².

TT	Những thành phần đa dạng	Trạng thái rừng:		
		Nghèo	Trung bình	Giàu
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Số ô dạng bản	100	100	100
2	Tổng số loài bắt gặp (S)	56	62	54
	(Số loài chung của ba trạng thái rừng)	(76)	(76)	(76)
3	Số loài trong ô mẫu (S/25 m ²)	10	10	11
4	Số cây trong ô mẫu (N, cây/25 m ²)	38	25	23
5	Chỉ số Margalef (d)	2,54	2,80	3,15
6	Chỉ số Pielou (J')	0,79	0,89	0,89
7	Chỉ số Shannon (H')	1,78	1,83	2,07
8	Chỉ số ưu thế Simpson (1- λ')	0,78	0,85	0,87
9	Chỉ số β -Whittaker	7,60	7,60	6,91

Đa dạng loài cây gỗ tái sinh ba trạng thái rừng có sự khác biệt rõ rệt ($P < 0,05$). Tổng số loài và mật độ bình quân của trạng thái rừng giàu (54 loài và 23 cây/25 m²) thấp hơn trạng thái rừng nghèo (56 loài và 38 cây/25 m²) và trạng thái rừng trung bình (62 loài và 25 cây/25 m²). Số loài bình quân, độ phong phú và độ đồng đều của các loài ở trạng thái rừng giàu cao dẫn đến tính đa dạng cao hơn so với hai trạng thái rừng nghèo và trung bình.

3.4.5. Ước lượng và hàm phân cấp những chỉ số đa dạng loài cây gỗ đối với Rkx

Đa dạng Shannon (H') và Beta (β – Whittaker) có thể được ước lượng theo hai biến là số loài (S) và mật độ (N) trên các ô mẫu (Hàm 3.13 và 3.14).

$$H' = 3,10024 + 0,01976*N + 0,0009*N*S - 0,00001*N*S^2 \quad (3.13)$$

$$\beta = 3,59912 + 0,05948*N - 0,00308*N*S - 0,00004*N*S^2 \quad (3.14)$$

Khi sử dụng 2 biến phân loại S và N , thì 98,0% số ô tiêu chuẩn đã được phân chia chính xác vào 3 cấp chỉ số đa dạng Shannon (H') (Hàm 3.15 – 3.17) và 100% số ô tiêu chuẩn đã được phân chia chính xác vào 3 cấp chỉ số đa dạng β – Whittaker (Hàm 3.18 – 3.20).

$$H'_1 = -30,862 + 1,473*S + 0,203*N \quad (3.15)$$

$$H'_2 = -53,209 + 2,880*S + 0,129*N \quad (3.16)$$

$$H'_3 = -80,129 + 3,947*S + 0,077*N \quad (3.17)$$

$$\beta_1 = -112,306 + 4,657*S + 0,255*N \quad (3.18)$$

$$\beta_2 = -74,884 + 3,597*S + 0,249*N \quad (3.19)$$

$$\beta_3 = -45,462 + 2,418*S + 0,253*N \quad (3.20)$$

3.4.6. Đề xuất áp dụng kết quả nghiên cứu

Phân bố N/D đối với ba trạng thái rừng (nghèo, trung bình và giàu) được ước lượng gần đúng theo 3 mô hình từ 3.1 – 3.3. Tương tự, phân bố N/H có thể được ước lượng gần đúng theo 3 mô hình từ 3.4 – 3.6. Đường kính tán của ba trạng thái rừng có thể ước lượng theo 3 mô hình từ 3.7 – 3.9. Chỉ số CCI ở những cấp H khác nhau đối với ba trạng thái rừng có thể được ước lượng theo ba hàm 3.10 – 3.12. Hai chỉ số đa dạng Shannon (H') và chỉ số đa dạng β – Whittaker đối với Rkx ở khu vực nghiên cứu có thể được ước lượng gần đúng theo hai hàm 3.13 và 3.14. Ba cấp chỉ số đa dạng Shannon (H') và ba cấp chỉ số đa dạng β –

Whittaker có thể được ước lượng gần đúng tương ứng theo ba hàm 3.15 – 3.17 và 3.18 – 3.20 từ những ô tiêu chuẩn 0,20 ha.

Từ kết quả nghiên cứu, cần bảo tồn bao gồm 14 loài cây gỗ theo Sách đỏ Việt Nam (2007), NĐ32/CP (2006) và IUCN (2009). Bên cạnh đó, những loài cây gỗ cần được ưu tiên bảo tồn thông qua chỉ số hiếm, bao gồm: cực kỳ hiếm (22 loài); rất hiếm (6 loài) và hiếm (34 loài). Những loài cây gỗ có giá trị đã tồn tại ở khu vực nghiên cứu như: Cẩm lai (*Dalbergia oliveri*), Giáng hương (*Pterocarpus pedatus*), Gỗ đỏ (*Azelia xylocarpa*), Cẩm xe (*Xylia xylocarpa*) nhưng đến nay đã không còn hoặc còn rất ít, do đó cần trồng bổ sung vào những lỗ trống, góp phần làm tăng tính đa dạng và giá trị của rừng.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Kết luận

(1) Kết cấu họ và loài cây gỗ đối với rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới ở Khu bảo tồn thiên nhiên Bình Châu – Phước Bửu thay đổi tùy theo mức độ ổn định của rừng. Số họ cây gỗ trong ba trạng thái rừng là tương đồng với nhau. Số loài cây gỗ bắt gặp giảm dần từ trạng thái rừng nghèo đến trạng thái rừng giàu. Cây họ Sao Dầu là những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế. Mật độ quần thể gia tăng từ trạng thái rừng nghèo đến trạng thái rừng giàu.

(2) Cấu trúc của ba trạng thái rừng là không thuần nhất. Phân bố N/D đều có dạng giảm từ cấp đường kính nhỏ đến cấp đường kính lớn. Phân bố N/H có dạng phân bố một đỉnh lệch trái. Số cây tập trung phần lớn ở cấp $H < 8$ m. Cây họ Sao Dầu phân bố ở mọi cấp D và cấp H và chiếm ưu thế cao ở những cấp $D > 30$ cm và cấp $H > 15$ m.

(3) Chỉ số hỗn giao ở trạng thái rừng nghèo cao hơn so với trạng thái rừng trung bình và trạng thái rừng giàu. Chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thể gia tăng từ trạng thái rừng nghèo đến trạng thái rừng giàu. Mức độ cạnh tranh tán gia tăng từ trạng thái rừng nghèo đến trạng thái rừng giàu. Tán lá của trạng thái rừng nghèo, trạng thái rừng trung bình và trạng thái rừng giàu che phủ kín mặt đất tương ứng ở độ cao 16 m, 14 m và 10 m.

(4) Tái sinh tự nhiên dưới tán ba trạng thái rừng đều diễn ra rất tốt. Phần lớn cây mẹ ở tầng trên đều tái sinh dưới tán rừng. Tái sinh diễn ra liên tục dưới tán rừng. Số lượng cây tái sinh có triển vọng đủ để thay thế cây mẹ khi đến tuổi thành thực.

(5) Những thành phần đa dạng họ và đa dạng loài cây gỗ trong rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới ở khu vực nghiên cứu thay đổi tùy theo trạng thái rừng, quần xã thực vật, loại đất và độ gàn biển. Tổng số loài cây gỗ bắt gặp là 109 loài của 41 họ; trong đó có 14 loài cây gỗ quý, hiếm. Đa dạng loài cây gỗ của kiểu rừng này nhận giá trị ở mức trung bình ($H' = 2 - 3$). Cấu trúc quần thụ ảnh hưởng rõ rệt đến đa dạng loài cây gỗ; trong đó số loài cây gỗ bắt gặp, mật độ quần thụ, chỉ số phong phú về loài và chỉ số đa dạng Shannon (H') đều giảm rõ rệt theo sự gia tăng nhóm đường kính và lớp chiều cao. Những thành phần đa dạng loài cây tái sinh khác nhau rõ rệt giữa ba trạng thái rừng.

Đề nghị

Nghiên cứu này đã phân tích chi tiết kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, tái sinh tự nhiên và đa dạng loài cây gỗ đối với kiểu rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới tại Khu bảo tồn thiên nhiên Bình Châu – Phước Bửu. Thiếu sót của đề tài này là chưa thể xác định rõ số lượng ô mẫu cần thiết để thống kê đầy đủ thành phần loài cây gỗ của mỗi trạng thái rừng. Ngoài ra, đề tài cũng chưa thể giải thích rõ biến động thành phần loài và đa dạng loài cây gỗ theo những giai đoạn diễn thế, theo loại đất và độ gàn biển. Tuy vậy, kết quả nghiên cứu này là những thông tin bổ ích để giúp cho khu bảo tồn xây dựng chiến lược quản lý và bảo tồn thiên nhiên. Những nghiên cứu tiếp theo cần hướng vào phân tích biến động trong kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, tái sinh tự nhiên và đa dạng loài cây gỗ theo những giai đoạn diễn thế rừng. Phương pháp thích hợp để giải quyết những vấn đề này áp dụng những phương pháp nghiên cứu trong sinh thái QXTV trên những ô mẫu định vị.

DANH MỤC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN KẾT QUẢ LUẬN ÁN

- (1) Phan Minh Xuân và Nguyễn Văn Thêm, 2018. Đa dạng loài cây gỗ đối với rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới tại Khu bảo tồn thiên nhiên Bình Châu – Phước Bửu thuộc tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu. *Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn*. Số 350 kỳ 1, 2018. Trang 105 – 113.
- (2) Phan Minh Xuân và Nguyễn Văn Thêm, 2018. Kết cấu loài cây gỗ đối với rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới tại khu vực Bình Châu – Phước Bửu thuộc tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu. *Tạp chí Rừng và Môi trường*. Số 90, 2018. Trang 35 – 38.