

THÀNH PHẦN VÀ CHỈ SỐ ĐA DẠNG LOÀI CÂY GỖ CỦA MỘT SỐ TRẠNG THÁI RỪNG LÁ RỘNG THƯỜNG XANH TẠI HUYỆN BÙ ĐĂNG, TỈNH BÌNH PHƯỚC

Nguyễn Thanh Tuấn^{1*}, Hoàng Thị Phương Nhung², Vũ Công Tuấn², Nguyễn Văn Quý¹

¹Trường Đại học Lâm nghiệp - Phân hiệu Đồng Nai

²Chi cục kiểm lâm tỉnh Bình Phước

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.2022.1.114-123>

TÓM TẮT

Nghiên cứu về thành phần loài và các chỉ số đa dạng sinh học ở rừng nhiệt đới là cần thiết để tạo lập cơ sở dữ liệu theo dõi, giám sát đa dạng, góp phần bảo vệ và phục hồi những khu rừng bị suy thoái. Nghiên cứu tiến hành so sánh đa dạng và thành phần loài thực vật thân gỗ ở 3 trạng thái rừng lá rộng thường xanh với các cấp trữ lượng khác nhau (trung bình, nghèo và kiệt) tại huyện Bù Đăng, tỉnh Bình Phước. Các chỉ tiêu định lượng đa dạng sinh học và thành phần loài được xác định từ số liệu điều tra 57 ô tiêu chuẩn với diện tích ô là 0,05 ha. Nghiên cứu đã ghi nhận 1072 cá thể thuộc 102 loài, 88 chi và 51 họ khác nhau từ 2,85 diện tích ô mẫu điều tra. Trong đó, có 3 loài nằm trong Sách Đỏ Việt Nam (2007), 1 loài nằm trong nghị định 06/2019 của chính phủ và 7 loài nằm trong danh mục của IUCN. Ngoài ra, Dẻ trắng, Trâm và Trường là 3 loài ưu thế trong các trạng thái rừng nghiên cứu. Ngoài trừ chỉ số Pielou, rừng trung bình có các chỉ số đa dạng cao hơn so với trạng thái rừng nghèo kiệt. Các chỉ số đa dạng sinh học trong 3 trạng thái rừng lần lượt như sau: Menhinick (3,45-4,58), Shannon-Wiener (2,07-2,55), Simpson (0,82-0,89), Pielou (0,31-0,37) và Brillouin (1,52-2,06). Nghiên cứu đã bổ sung những thông tin hữu ích về đa dạng và thành phần loài cây gỗ, cung cấp cơ sở dữ liệu cho công tác xây dựng kế hoạch quản lý và bảo tồn đối với rừng lá rộng thường xanh tại khu vực nghiên cứu.

Từ khóa: đa dạng loài, đánh giá đa dạng sinh học, rừng tự nhiên, sơ đồ Venn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đa dạng sinh học trên trái đất đang bị đe dọa nghiêm trọng do môi trường sống tự nhiên mất đi và sự biến đổi khí hậu toàn cầu (Thomas và cs., 2004; Dirzo và cs, 2014; Ter Steege và cs, 2015). Rừng nhiệt đới có đa dạng sinh học phong phú và cũng là nơi chịu áp lực mạnh mẽ nhất trong các hệ sinh thái trên cạn (Lewiss và cs, 2015). Hiện nay, các quốc gia thông qua thành lập các khu bảo tồn, nghiêm cấm tác động tới rừng tự nhiên đã góp phần hạn chế sự suy giảm đa dạng sinh học và gìn giữ hệ sinh thái rừng nhiệt đới trên thế giới (Chape và cs, 2005; Moilanen và cs, 2005).

Huyện Bù Đăng, tỉnh Bình Phước với tổng diện tích đất lâm nghiệp gần 58411,6 ha, trong đó có gần 2000 ha rừng tự nhiên lá rộng thường xanh (Ban QLRPH Bù Đăng, 2021). Trải qua nhiều năm rừng bị tàn phá do quá trình khai thác trái phép, chuyển đổi đất rừng thành đất nông nghiệp đã làm cho tài nguyên rừng bị suy giảm nghiêm trọng về diện tích cũng như chất lượng. Hiện nay, các chủ rừng trên địa bàn huyện đã thực hiện chủ trương đóng cửa rừng tự nhiên,

thực hiện nhiều giải pháp bảo tồn và phát triển nguồn tài nguyên động thực vật. Để thực hiện hiệu quả công tác bảo vệ và phát triển tài nguyên rừng thì việc nghiên cứu đánh giá tài nguyên đa dạng sinh học là một hoạt động hết sức cần thiết nhằm tạo cơ sở dữ liệu cho các giải pháp bảo tồn, hoạch định chính sách và kế hoạch phát triển sử dụng bền vững tài nguyên. Trong đó, phân tích định lượng các chỉ số đa dạng sinh học là một trong những nội dung quan trọng trong việc đánh giá tài nguyên sinh vật (Hùng và cs, 2020; Tuấn và cs, 2021). Tuy nhiên, cho đến nay vẫn chưa có công trình nào nghiên cứu về đặc điểm thành phần loài và đa dạng sinh học của thực vật thân gỗ thuộc kiểu rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở huyện Bù Đăng, tỉnh Bình Phước. Xuất phát từ lý luận và thực tiễn trên thì nghiên cứu được tiến hành với mục tiêu góp phần bổ sung thêm dẫn liệu khoa học về thành phần loài và đặc trưng đa dạng sinh học các trạng thái rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại khu vực nghiên cứu phục vụ công tác phục hồi rừng, bảo tồn và phát triển tài nguyên rừng một cách bền vững.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

*Corresponding author: nttuan@vnuf2.edu.vn

2.1. Địa điểm nghiên cứu

Các khu vực rừng tự nhiên ở huyện Bù Đăng có địa hình trung du miền núi, địa hình dốc và bị chia cắt mạnh, nghiêng dần theo hướng từ Đông sang Tây; có độ cao bình quân so với mực nước biển khoảng 319 m, biến động từ 127 - 590 m. Toàn huyện diện tích tự nhiên có độ dốc <math> < 20^0 </math> khoảng hơn 30%; độ dốc <math> < 15^0 </math> khoảng hơn 17 %; độ dốc >math> > 20^0 </math> hơn 65%. Khí hậu phân hóa thành hai mùa rõ rệt, mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11 và mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau. Lượng mưa bình quân năm tương đối cao, khoảng 2400 mm/năm. Nhiệt độ bình quân năm khoảng 24°C. Mùa mưa có lượng mưa chiếm 85 - 90% tổng lượng mưa cả năm. Tổng số giờ nắng trong năm từ 2400 - 2500 giờ. Số giờ nắng bình quân trong ngày từ 6,2 – 6,6 giờ (Ban QLRPH Bù Đăng, 2021).

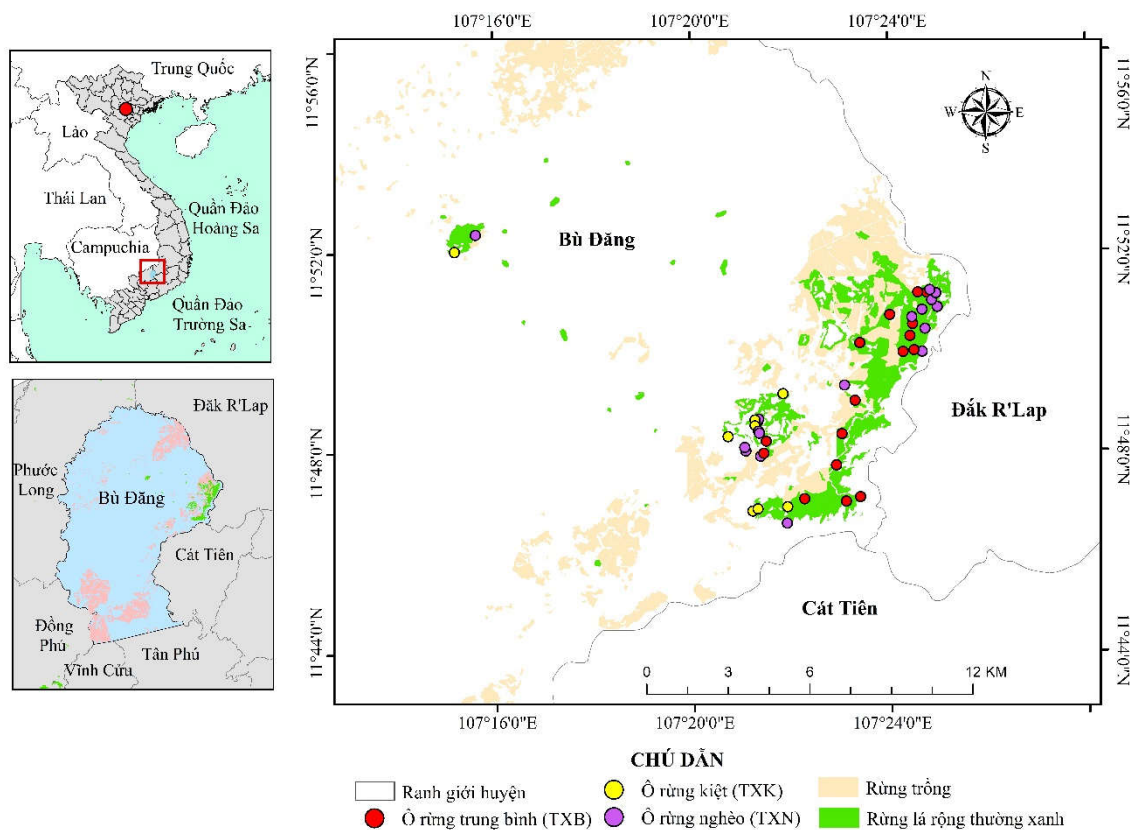
Về đất, có các loại: Đất nâu đỏ trên đá bazan (Fk) chiếm 60,36% DTTN, Đất nâu vàng trên đá bazan (Fu) chiếm 16,99% DTTN, Đất đỏ vàng trên đá phiến sét (Fs) chiếm 15,18% DTTN, Đất xám trên phù sa cổ X chiếm tỷ lệ rất nhỏ, Đất dốc tụ (D) chiếm 3,25% DTTN, Đất

phù sa không được bồi (P) chiếm 0,56% DTTN (Ban QLRPH Bù Đăng, 2021)

2.2. Phương pháp điều tra và thu thập dữ liệu

Căn cứ vào thông tư số 33/2018/TT-BNNPTNT ngày 16 tháng 11 năm 2018 về phân chia trạng thái rừng theo trữ lượng. Rừng lá rộng thường xanh (LRTX) được phân thành 4 loại theo trữ lượng: Rừng giàu (TXG) với trữ lượng (M) trên 200 m³/ha; trung bình (TXB) với 100 <math> < M \leq 200 </math> m³/ha; nghèo (TXN) với 50 <math> < M \leq 100 </math> m³/ha; kiệt (TXK) với 10 <math> < M \leq 50 </math> m³/ha và rừng chưa có trữ lượng (TXP) với M ≤ 10 m³/ha.

Căn cứ vào bản đồ hiện trạng kiểm kê rừng năm 2015 và bản đồ cập nhật diễn biến rừng năm 2020, nghiên cứu đã lập 57 ô tiêu chuẩn với diện tích mỗi ô 500 m² (25×20 m) theo phương pháp ngẫu nhiên phân tầng (mỗi tầng là một trạng thái rừng). Tại khu vực nghiên cứu không có trạng thái TXG và TXP, do vậy nghiên cứu tiến hành lập các ô nghiên cứu cho 3 trạng thái TXB, TXN và TXK.



Hình 1. Bản đồ vị trí các ô tiêu chuẩn nghiên cứu

Cụ thể, trạng thái trung bình 27 ô, nghèo 18 ô và kiệt 12 ô (hình 1). Trong ô tiêu chuẩn tiến hành thu thập các thông tin cho tất cả các cây gỗ có đường kính (*DBH*) tại vị trí 1,3 m lớn hơn 5 cm, bao gồm: *DBH* được đo bằng thước kẹp kính với độ chính xác 0,1 cm; chiều cao vút ngọn (*H_{vn}*) được đo bằng thước Blume – Leiss với độ chính xác 0,5 m và xác định tên loài của từng cây. Tên loài cây gỗ được xác định bằng phương pháp hình thái so sánh. Các tài liệu được sử dụng bao gồm: Cây cỏ Việt Nam (Hộ, 1999 - 2003), Cây gỗ Việt Nam (Hợp, 2002), tên khoa học được hiệu chỉnh bởi Kew Science (<http://www.plantsoftheworldonline.org>), World flora online (<http://104.198.148.243>).

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

2.3.1. Các chỉ tiêu cấu trúc rừng

Trong mỗi OTC, các chỉ tiêu về cấu trúc của lâm phần được tính toán bao gồm: mật độ (N), đường kính bình quân ($\bar{D}_{1,3}$), chiều cao bình quân (\bar{H}_{vn}), tổng tiết diện ngang (G) và trữ lượng (M). Trong đó, tiết diện ngang (G) của mỗi cây rừng được tính theo công thức:

$$G = \frac{3}{4} DBH^2 \times 0.001 \quad (1)$$

Trữ lượng (m³/ha) của lâm phần được tính dựa vào tổng thể tích của cây (Vi) trong ô tiêu chuẩn tương ứng.

$$V = G \times H_{vn} \times f \quad (2)$$

Trong đó G là tiết diện ngang của cây, *H_{vn}* là chiều cao vút ngọn của cây rừng và f là hình số bằng 0,4826 (Vũ, 2012).

Xác định loài cây ưu thế: loài ưu thế được xác định dựa trên chỉ số giá trị quan trọng (IVI%) thông qua số cây, tiết diện ngang và thể tích thân cây của loài. Chỉ số IVI% được tính theo công thức sau:

$$IVI\% = (N_i\% + G_i\% + V_i\%) / 3 \quad (3)$$

Trong đó: IVI% là chỉ số giá trị quan trọng của loài i, *N_i%* là mật độ tương đối, *G_i%* là tiết diện ngang thân cây tương đối và *V_i%* là thể tích thân cây tương đối của loài i so với tất cả cây trong OTC.

Theo Daniel Marmillod, những loài cây nào có IVI% lớn hơn 5% thì loài đó mới thực sự có ý nghĩa về mặt sinh thái trong lâm phần (Hiền & Hải, 2018). Mặt khác, theo Thái Văn Trùng

(1978) trong một lâm phần nhóm loài cây nào có trị số IVI% lớn hơn 50% tổng số cá thể của tầng cây cao thì nhóm loài đó được coi là nhóm loài ưu thế.

2.3.2. Các chỉ số về đa dạng loài

Các chỉ tiêu đa dạng sinh học được sử dụng trong nghiên cứu này bao gồm:

- Độ giàu loài (Species richness – S) là số lượng loài trong mỗi ô tiêu chuẩn

- Chỉ số Brillouin (Brillouin, 2013):

$$I = \ln(N!) - \sum \ln(n_i)! / N \quad (4)$$

- Chỉ số Menhinick (Menhinick, 1964):

$$R = S / \sqrt{n} \quad (5)$$

- Chỉ số Shannon (Shannon, 1948):

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i \quad (6)$$

- Chỉ số đa dạng Simpson (Simpson, 1949):

$$D = 1 / \sum (p_i)^2 \quad (7)$$

- Chỉ số đồng đều Pielou (Pielou, 1969):

$$J = H' / H'_{max} \quad (8)$$

Trong đó: N tổng số lượng cá thể trong OTC, ni là số lượng cá thể của loài i trong OTC.

Ngoài ra, nghiên cứu sử dụng chỉ số entropy Rényi (Rényi, 1961) để so sánh mức độ đồng đẳng giữa các trạng thái rừng:

$$H_\alpha = \frac{\ln \left(\sum_{i=1}^s p_i^\alpha \right)}{1 - \alpha} \quad (9)$$

Trong đó s là tổng số loài, pi là độ nhiều tương đối loài thứ i trong OTC (pi = ni/N), α là một tham số quy mô có thể biến thiên từ 0-∞.

2.3.3. Phân tích sự tương đồng giữa các trạng thái rừng và mối quan hệ giữa các loài cây

Sự tương đồng giữa các trạng thái rừng về thành phần loài cây: Chỉ số Bray & Curtis (1957) phân tích sự tương đồng giữa các trạng thái rừng.

$$S_{jk} = 100 \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^p |y_{ij} - y_{ik}|}{\sum_{i=1}^p |y_{ij} + y_{ik}|} \right) \quad (10)$$

Trong đó: *Y_{ij}* và *Y_{ik}* là số lượng loài thứ i của trạng thái rừng thứ j và k, (số lượng loài p = 1, 2, 3, ... i; số lượng các trạng thái rừng n = 1,2,3..j).

Ngoài ra, biểu đồ Venn cũng được sử dụng

để mô tả sự tương đồng về thành phần loài giữa các trạng thái rừng.

Mối quan hệ giữa các loài cây: Nghiên cứu mối quan hệ của các loài cây trong rừng tự nhiên lá rộng thường xanh khu vực nghiên cứu được thực hiện dựa trên cơ sở sự tương đồng của Bray - Curtis và nhóm trung bình, trong đó hai biến được sử dụng là loài cây và ô thứ cấp. Chúng tôi sử dụng kỹ thuật phân tích sơ đồ nhánh (Cluster dendrogram - CD) để xác định các loài cây thường xuất hiện cùng nhau và có số lượng cá thể tương đương.

Dữ liệu được xử lý và phân tích bằng phần mềm R (R Core Team, 2013) với gói ‘nVennR’ và ‘ggdendro’. Sự khác biệt về các chỉ số đa dạng sinh học giữa các trạng thái rừng được xem xét bằng kiểm định Wilcoxon cặp đôi với mức ý nghĩa $p < 0.05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm chung các trạng thái rừng LRTX tại huyện Bù Đăng, tỉnh Bình Phước

Mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng bình quân các trạng thái rừng khu vực nghiên cứu lần lượt là: 607 (cây/ha), 16,57 (m²/ha) và 141,72 (m³/ha). Ngoài ra, kết quả điều tra trong 57 OTC (2,85 ha) đã xác định được 101 loài, 88 chi, 51 họ và 23 bộ (bảng 1). Dựa vào kết quả của phân tích sơ đồ nhánh cho thấy 101 loài này có thể chia thành 6 nhóm với độ tương đồng là 80%. Cụ thể, nhóm 1,2 gồm 1 loài duy nhất là Trâm và Dẻ, nhóm 3 gồm 3 loài (Dâu gia xoan, Vải rừng và Còng), nhóm 4 gồm 5 loài (Quế rừng, Cánh lò, Nhọc, Côm và Trường), nhóm 5 gồm 23 loài (Bình linh, Bời lời, Dẻ, Cám, Cánh kiến...) và nhóm 6 gồm 78 loài còn lại (Săng mã, Chò nhai, Vạng trứng...) (hình 2).

Bảng 1. Đa dạng loài cây gỗ trạng thái rừng LRTX tại huyện Bù Đăng – Tỉnh Bình Phước

Chỉ tiêu	Các trạng thái rừng			Khu vực nghiên cứu
	TXB	TXN	TXK	
Số OTC	27	18	12	57
Số cá thể	1063	482	217	1762
Số loài	87	59	52	101
Số chi	76	53	50	88
Số họ	47	37	37	51
Số bộ	21	18	15	23
N (cây/ha)	799 (520-1060)	536 (320-780)	334 (260-740)	607 (260-1060)
G (m ² /ha)	23,05 (12,7-30,4)	13,57 (9,5-17,1)	7,34 (2,5-11,9)	16,57 (2,5-37,1)
M (m ³ /ha)	162,77 (107,9-189,1)	86,18 (62,5-96,8)	38,40 (14,9-49,3)	141,72 (14,9-401,0)

Mặt khác, kết quả ở bảng 2 cho thấy trong tổng số 101 loài ghi nhận tại khu vực nghiên cứu có 7 loài nằm trong danh sách của IUCN 2021 (Dó bầu, Cẩm lai, Cà lồ, Cây, Bứa, Chò và Bình Linh), có 3 loài trong Sách Đỏ Việt Nam năm 2007 (Dó bầu – EN, Cẩm lai – EN và Chò- VU) và một loài nằm trong NĐ 6/2019 (Cẩm lai – IIA).

Để đánh giá mối quan hệ giữa số ô điều tra và số lượng loài ở khu vực nghiên cứu, bài báo tiến hành phân tích đường cong rarefaction và đường cong tích lũy loài theo thứ tự OTC (hình 3). Đường cong rarefaction (màu xanh) chỉ ra rằng khi số lượng các OTC điều tra tăng lên, giá trị kỳ vọng số lượng các loài mới được ghi nhận

gia tăng nhưng tốc độ tăng giảm dần và có xu thế không đổi. Trạng thái rừng trung bình có xu hướng chững lại ở ô tiêu chuẩn 24 (85 loài), chỉ tăng thêm 2 loài từ ô tiêu chuẩn 25 đến ô tiêu chuẩn 27 (87 loài). Trong đó, số loài ở trạng thái rừng kiệt và nghèo có xu thế ổn định từ ô tiêu chuẩn 51 (99 loài) tăng thêm 6 ô tiêu chuẩn tức ô tiêu chuẩn 57 chỉ tăng thêm 2 loài (101 loài). Kết quả nghiên cứu cho thấy đa dạng loài thực vật thân gỗ ở huyện Bù Đăng thấp so với một số trạng thái rừng lá rộng thường xanh ở các khu vực khác như tại Vườn quốc gia Bù Gia Mập, tỉnh Bình Phước phát hiện 147 loài cây gỗ trong ô định vị 6 ha (Hòa & Nam, 2018), 111 loài cây gỗ trên diện tích điều tra 1.96 ha tại huyện A

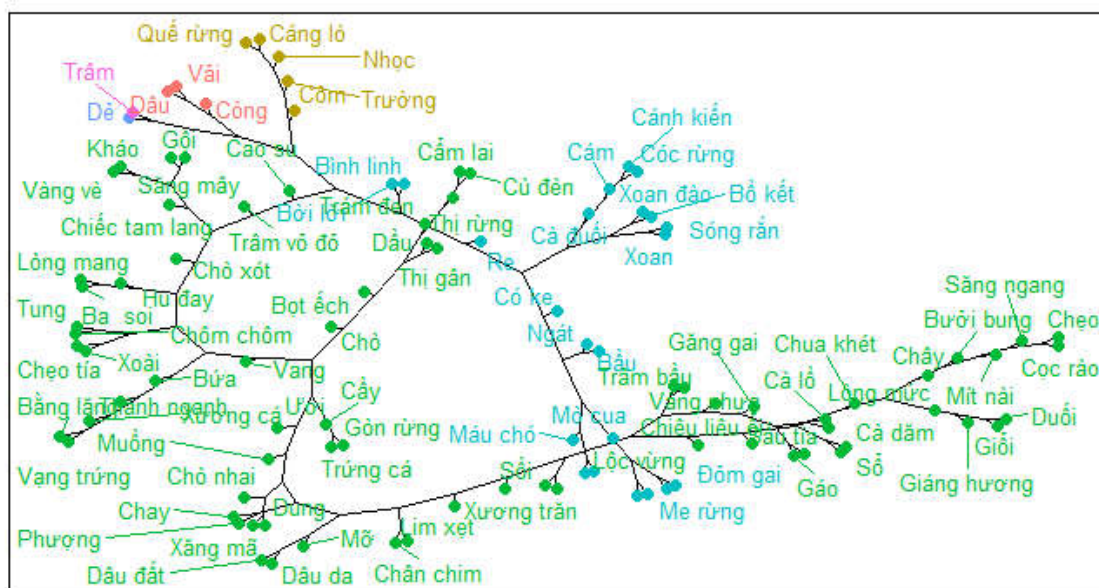
Lưới, tỉnh Thừa Thiên Huế (Hùng và cs, 2020), 114 loài cây gỗ diện tích điều tra 2,25 ha tại Tân Phú, tỉnh Đồng Nai (Huong và cs, 2021). Các trạng thái rừng tại khu vực huyện Bù Đăng đa dạng của thực vật rừng thân gỗ thấp chủ yếu do diện tích rừng tự nhiên lá rộng thường xanh của khu vực nghiên cứu khá nhỏ và nằm rải rác với

diện tích khoảng 2000 ha, mặt khác chủ yếu là rừng kém chất lượng do quá trình tác động của con người. Rừng tự nhiên LRTX còn lại chủ yếu là rừng trung bình và nghèo kiệt với TXB (1255,92 ha), TXN (691,38 ha) và TXK (17,36 ha).

Bảng 2. Danh mục các loài thực vật thân gỗ nguy cấp quý, hiếm các trạng thái rừng LRTX tại huyện Bù Đăng – Tỉnh Bình Phước

Loài	Trạng thái rừng			IUCN 2021	Phân hạng	
	TXB	TXN	TXK		Sách đỏ Việt Nam (2007)	ND 06/2019
Dó bầu (<i>A. crassna</i>)	1	7	1	CR	EN A1 c,d, B1+ 2b,c,e	
Cắm lai (<i>D. oliveri</i>)	1			EN	EN A1 a,c,d	IIA
Cây (<i>I. malayana</i>)	3	2	2	LC		
Cà lồ (<i>C. tonkinensis</i>)	1			LC		
Búra (<i>G. oblongifolia</i>)	5		4	LC		
Chò (<i>P. stellata</i>)			1	VU	VU A1 ,b,c +2b,c, B1+2a,b,c	
Bình linh (<i>V. ajugaeflora</i>)	2	14	8	VU		

CR – Loài bị đe dọa với mức rất nguy cấp; EN – Loài nguy cấp; VU – Loài sẽ nguy cấp



Hình 2. Kết quả phân nhóm các loài cây thành 6 nhóm với mức độ tương đồng 80% bằng sơ đồ nhánh CD loài ghi nhận tại khu vực nghiên cứu

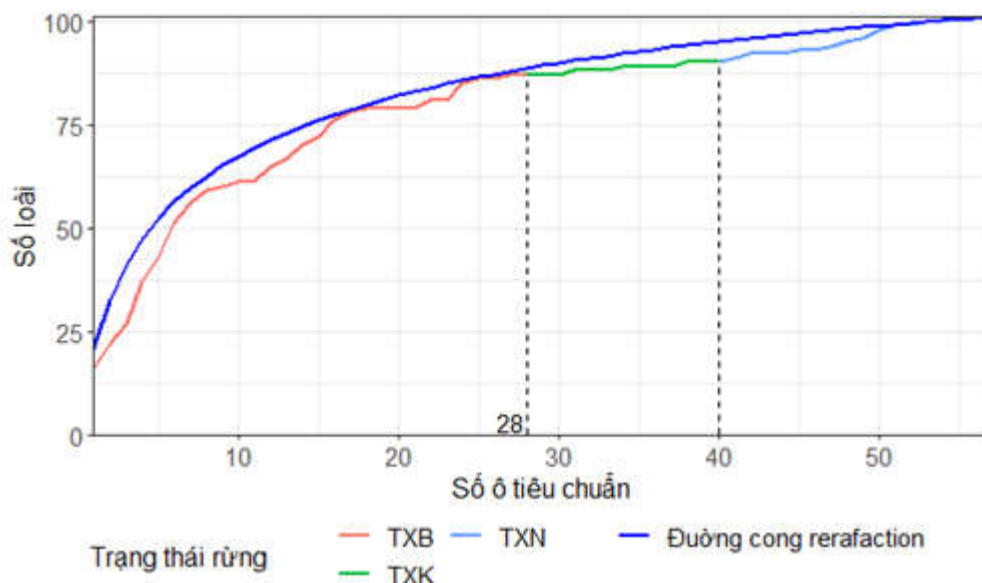
3.2. Cấu trúc tổ thành và sự tương đồng về thành phần loài giữa các trạng thái rừng

Nghiên cứu đã đánh giá đặc điểm cấu trúc tổ thành sinh thái của tầng cây thân gỗ và nhóm loài ưu thế dựa vào chỉ số giá trị quan trọng (IVI). Trong số 10 loài có chỉ số IVI cao nhất ở mỗi trạng thái rừng không có loài nào hoàn toàn chiếm ưu thế trong lâm phần với chỉ số IVI lớn

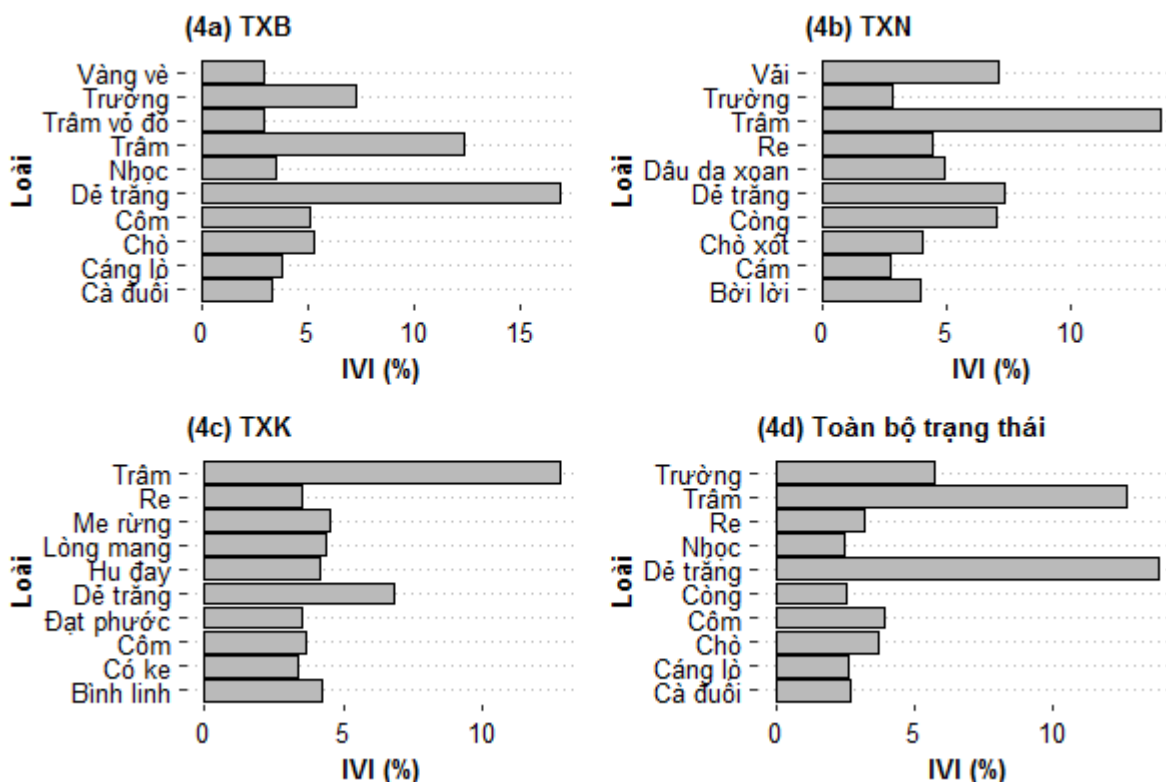
hơn 50% và phần lớn các loài này thuộc nhóm cây ưa sáng, sinh trưởng nhanh và có phẩm chất gỗ thấp như Trâm (*S. chanlos*), Dẻ trắng (*L. dealbatus*), Trường (*X. noronnhianum*), Kháo (*M. macrophylla*), Cánh lò (*B. alnoides*) (hình 4). Trong đó, Trâm là loài có chỉ số IVI cao nhất ở trạng thái rừng nghèo và kiệt với 12,76% và 13,62% (hình 4b và 4c). Ngược lại, Dẻ là loài

có chỉ số IVI% cao nhất ở trạng thái rừng trung bình với IVI% bằng 16,86%, tiếp theo là Trâm và Trường với 12,33% và 7,22% (hình 4a). Chung cho toàn bộ khu vực nghiên cứu thì 3 loài

ưu thế có chỉ số IVI lớn hơn 5% bao gồm: Dẻ trắng (13,85%), Trâm (12,72%) và Trường (5,74%) (hình 4d).



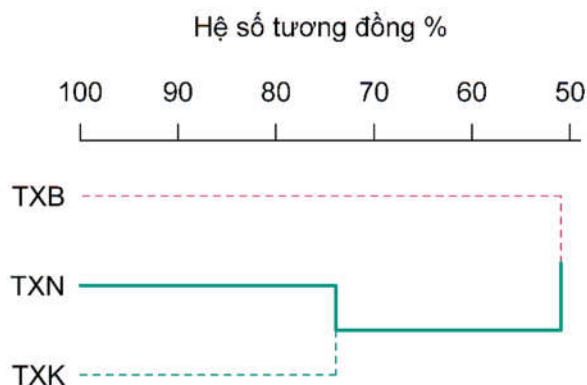
Hình 3. Mối quan hệ giữa số lượng OTC điều tra và số lượng



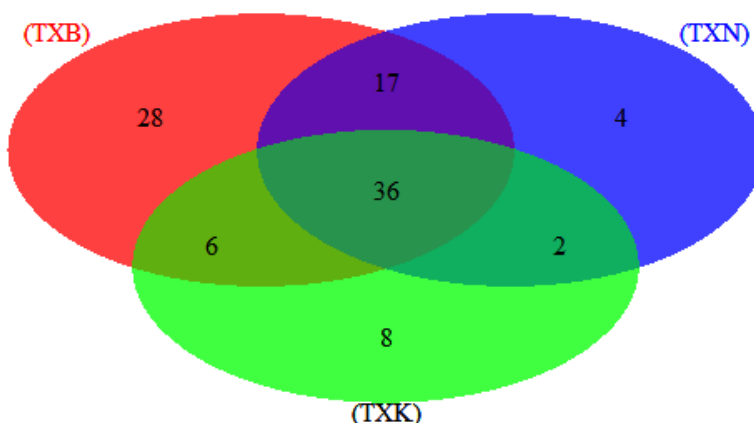
Hình 4. Chỉ số IVI% của 10 loài cao nhất trong các trạng thái rừng nghiên cứu

Ngoài ra, qua phân tích tương đồng về thành phần loài cây giữa các trạng thái rừng bằng chỉ số Bray-Curtis và sơ đồ Venn cho thấy trạng thái rừng nghèo và kiệt có hệ số tương đồng cao về thành phần loài cây với 75% tương ứng 38

loài cây xuất hiện ở cả 2 trạng thái rừng. Trong khi đó, mức độ tương đồng giữa 3 trạng thái rừng trung bình, nghèo và kiệt ở mức 51% với 36 loài cây xuất hiện ở cả 3 trạng thái rừng (hình 5; hình 6).



Hình 5. Hệ số tương đồng Bray-Curtis giữa các trạng thái rừng nghiên cứu



Hình 6. Sơ đồ Venn biểu hiện sự tương đồng giữa các trạng thái rừng

3.3. Sự thay đổi về các chỉ số đa dạng sinh học giữa các trạng thái rừng

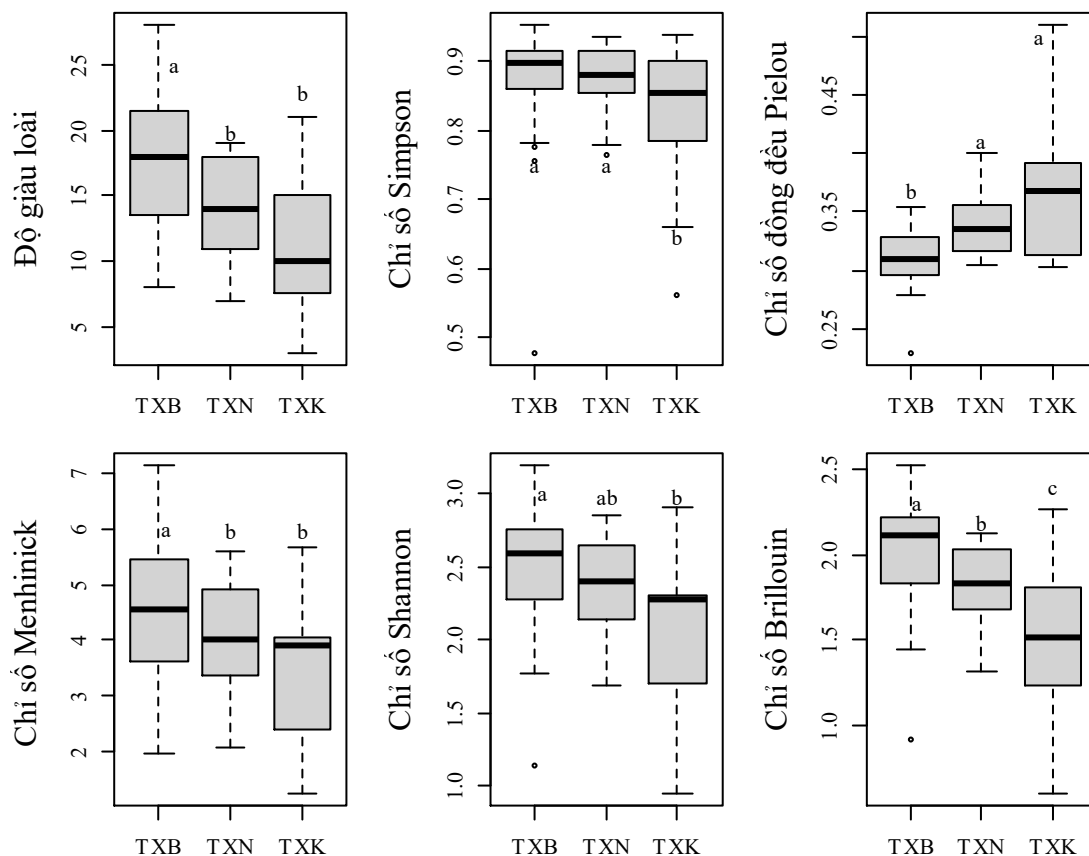
Kết quả so sánh về sự khác nhau bằng phương pháp kiểm định Wilcoxon cặp đôi giữa các trạng thái rừng trong 6 chỉ tiêu đa dạng sinh học cho thấy rừng nghèo kiệt có sự đồng nhất nhau về độ giàu loài, chỉ số Menhinick và Shannon đồng thời thấp hơn trạng thái rừng trung bình. Ngược lại, chỉ số đồng đều Pielou ở trạng thái rừng nghèo và kiệt tương đồng nhau nhưng cao hơn rõ rệt so với trung bình. Trong khi đó, chỉ số đa dạng Simpson là không có sự khác biệt giữa 2 trạng thái (trung bình và nghèo) và nó cao hơn so với rừng kiệt. Cuối cùng, chỉ số Brillouin có sự khác biệt rõ rệt giữa 3 trạng thái rừng và sắp xếp theo thứ tự giảm dần: TXB, TXN và TXK (hình 7). Cụ thể, số loài trung bình cao nhất trên 1 ô tiêu chuẩn 500 m² ở TXB là 18 loài và 11 loài ở TXK. Tương tự, chỉ số Simpson, Shannon, Menhinick và Brillouin cao nhất ở TXB với giá trị lần lượt là 0,89, 2,55, 4,58 và 2,06, thấp nhất ở TXK với 0,82, 2,07,

3,45 và 1,52. Tương phản, chỉ số đồng đều Pielou cao nhất ở trạng thái rừng kiệt là 0,37 và thấp nhất ở TXB bằng 0,31. Trạng thái rừng trung bình là những lâm phần đã bị tác động khai thác với ở mức độ thấp hơn hoặc là những lâm phần đã có thời gian phục hồi sau khai thác chọn dài hơn so với các trạng thái rừng nghèo kiệt. Trạng thái rừng trung bình có chỉ số đa dạng sinh học loài cao hơn nghèo và kiệt, có thể được lý giải là do quá trình rừng thứ sinh phục hồi sau khai thác chọn ở những thập kỷ trước đây. Điều kiện ánh sáng được cải thiện do sự hình thành các lỗ trống sau khi rừng bị tác động tạo điều kiện thuận lợi cho tái sinh các loài cây gỗ ưa sáng, mọc nhanh chiếm lĩnh không gian sinh thái, sinh trưởng, phát triển mạnh mẽ tham gia vào tầng tán chính từ đó làm gia tăng số lượng loài thực vật (Hùng và cs, 2020).

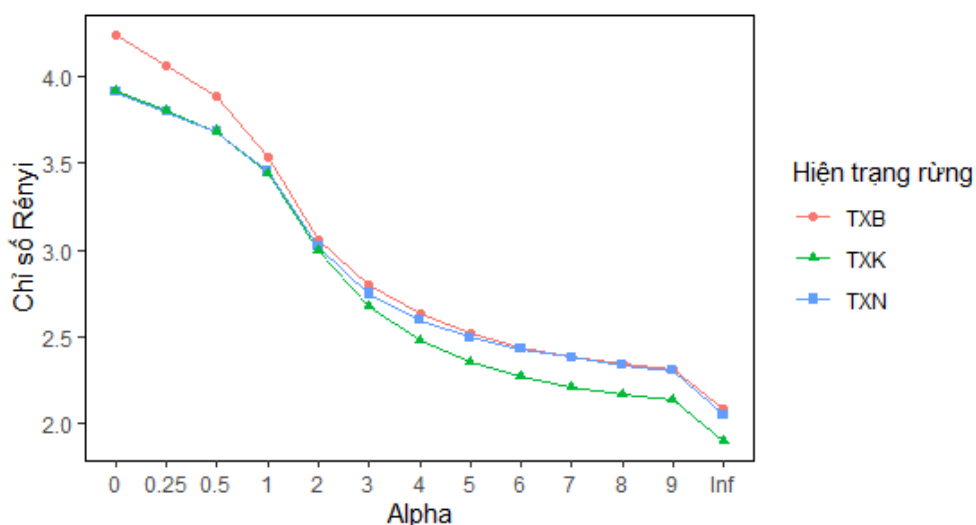
Ngoài việc đánh giá mức độ phong phú về thành phần loài bằng các chỉ số đa dạng sinh học thì chỉ tiêu về độ đồng đều của các loài trong quần xã cũng có ý nghĩa hết sức quan trọng. Chỉ

số Rényi là chỉ số tổng hợp thể hiện tính đa dạng loài và mức độ đồng đều giữa các loài trong quần xã. Kết quả ở hình 8 cho thấy đường biểu diễn dãy chỉ số Rényi của trạng thái rừng nghèo và kiệt thấp hơn so với trung bình. Điều đó chứng tỏ rằng độ đồng đẳng của trạng thái rừng

nghèo kiệt cao hơn rừng trung bình hay nói cách khác trạng thái rừng trung bình có tính đa dạng cao hơn. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với kết quả phân tích các chỉ số đa dạng chỉ số phong phú loài (Menhinick), chỉ số Brillouin và chỉ số ưu thế Simpson.



Hình 7. Các chỉ số đa dạng thực vật thân gỗ các trạng thái rừng khu vực nghiên cứu (Chữ cái a,b,c biểu hiện sự khác biệt giữa các trạng thái rừng với $p < 0,05$)



Hình 8. Biểu đồ dãy chỉ số Rényi khu vực nghiên cứu

4. KẾT LUẬN

Trong tổng số 57 ô tiêu chuẩn điều tra với diện

tích 2,85 ha có tổng số 1762 cá thể của 101 loài, thuộc 88 chi, 52 họ và 23 bộ khác nhau. Trong

đó 7 loài nằm trong danh sách của IUCN 2021 (Dó bầu, Cẩm lai, Cà lồ, Cây, Bứa, Chò và Bình Linh), có 3 loài trong Sách Đỏ Việt Nam năm 2007 (Dó bầu – EN, Cẩm lai – EN và Chò- VU) và một loài nằm trong NĐ 6/2019 (Cẩm lai – IIA).

Trạng thái rừng lá rộng thường xanh nghèo và kiệt có sự tương đồng cao về độ đa dạng loài, đồng thời thấp hơn so với trạng thái rừng trung bình. Sự khác nhau này là do mức độ tác động của con người trong quá khứ và khoảng thời gian phục hồi rừng. Các trạng thái rừng trung bình là những nơi con người tác động mức thấp hơn, hoặc có thời gian phục hồi dài hơn so với trạng thái rừng nghèo và kiệt. Cuối cùng, nghiên cứu kiến nghị có thể sử dụng số liệu điều tra 57 OTC (mỗi ô có diện tích 20 × 25 m) để thiết lập danh lục các loài thực vật thân gỗ ở huyện Bù Đẳng, tỉnh Bình Phước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ban QLRPH Bù Đẳng. (2021). *Phương án quản lý rừng bền vững giai đoạn 2021-2030 của Ban quản lý rừng phòng hộ Bù Đẳng*.
2. Bray, J. R., & Curtis, J. T. (1957). An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, 27(4), 326–349.
3. Brillouin, L. (2013). *Science and information theory*. Courier Corporation.
4. Chape, S., Harrison, J., Spalding, M., & Lysenko, I. (2005). Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1454), 443–455.
5. Dirzo, R., Young, H. S., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N. J. B., & Collen, B. (2014). Defaunation in the Anthropocene. *Science*, 345(6195), 401–406.
6. Hiền, C. T. T., & Hải, N. H. (2018). Cấu trúc và đa dạng loài cây gỗ rừng lá rộng thường xanh phục hồi sau khai thác chọn tại huyện KBang, Tỉnh Gia Lai. *Tạp Chí Khoa Học và Công Nghệ Lâm Nghiệp*, 6, 49–60.
7. Hòa, V. Đ., & Nam, V. N. (2018). Đa dạng thực vật thân gỗ và đặc điểm cấu trúc kiểu rừng kín thường xanh mưa nhiệt đới và kiểu rừng nửa kín thường xanh ẩm nhiệt đới tại Vườn Quốc Gia Bù Gia Mập, tỉnh Bình Phước. *Nông Nghiệp và Phát Triển Nông Thôn*, 1, 122–131.
8. Hùng, L. T., Đức, N. T., Thắng, T. N., & Tài, Đ. T. (2020). Đặc điểm thành phần loài và chỉ số đa dạng sinh học của thực vật thân gỗ ưu hợp cây họ Dầu thuộc rừng kín thường xanh ở huyện A Lưới, tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp*, 4(1), 1776–1786.
9. Huong, K. M., Huy, N. D., Lam, N. T. D., Luong, N. T., & Hop, N. Van. (2021). Woody plant diversity in tropical moist evergreen closed forest in Tan Phu forest,

Dong Nai province. *Journal of Forestry Science and Technology*, 11, 70–81.

10. Kew science, 2022. <<http://www.plantsoftheworldonline.org>>. Accessed January 2022.
11. Lewis, S. L., Edwards, D. P., & Galbraith, D. (2015). Increasing human dominance of tropical forests. *Science*, 349(6250), 827–832.
12. Menhinick, E. F. (1964). A comparison of some species-individuals diversity indices applied to samples of field insects. *Ecology*, 45(4), 859–861.
13. Moilanen, A., Franco, A. M. A., Early, R. I., Fox, R., Wintle, B., & Thomas, C. D. (2005). Prioritizing multiple-use landscapes for conservation: methods for large multi-species planning problems. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272(1575), 1885–1891.
14. Pielou, E. C. (1969). *An introduction to mathematical ecology*. Wiley Interscience. John Wiley & Sons, New York.
15. Phạm Hoàng Hộ, 1999-2003. *Cây cỏ Việt Nam (tập 1-3), Tái bản lần thứ 2*. Nhà xuất bản Trẻ, Hà Nội.
16. Rényi, A. (1961). On measures of entropy and information. *Proceedings of the Fourth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, Volume 1: Contributions to the Theory of Statistics*, 547–561.
17. Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 27(3), 379–423.
18. Simpson, E. H. (1949). Measurement of diversity. *Nature*, 163(4148), 688.
19. R Development Core Team. (2021). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing. <http://www.r-project.org/>
20. Ter Steege, H., Pitman, N. C. A., Killeen, T. J., Laurance, W. F., Peres, C. A., Guevara, J. E., Salomão, R. P., Castilho, C. V., Amaral, I. L., de Almeida Matos, F. D., & others. (2015). Estimating the global conservation status of more than 15,000 Amazonian tree species. *Science Advances*, 1(10), e1500936.
21. Thái Văn Trùng. (1978). *Thảm thực vật rừng Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
22. Thomas, C. D., Cameron, A., Green, R. E., Bakkenes, M., Beaumont, L. J., Collingham, Y. C., Erasmus, B. F. N., De Siqueira, M. F., Grainger, A., Hannah, L., & others. (2004). Extinction risk from climate change. *Nature*, 427(6970), 145–148.
23. Hợp T (2002). *Cây gỗ Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
24. Tuấn, N. T., Hùng, N. X., Phú, N. V., & Quý, N. V. (2021). *Các phương pháp xử lý số liệu trong quan trắc sinh thái học*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
25. Vũ T.H. (2012). *Xây dựng biểu thể tích bằng phương pháp chặt ngã cho rừng tự nhiên ở Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
26. World flora online, 2022. <<http://104.198.148.243>>. Accessed January 2022.

**SPECIES COMPOSITION AND BIODIVERSITY INDICES
OF EVERGREEN BROAD-LEAVED IN BU DANG DISTRICT,
BINH PHUOC PROVINCE**

Nguyen Thanh Tuan^{1*}, Hoang Thi Phuong Nhung², Vu Cong Tuan², Nguyen Van Quy¹

¹*Vietnam National University of Forestry - Dong Nai Campus*

²*Binh Phuoc Sub-Department of Forest Protection, Vietnam*

SUMMARY

Studying the species composition and biodiversity indices in tropical forests is necessary to build a diverse monitoring and monitoring database for protecting and restoring forests in degraded landscapes. The present research has been conducted to compare taxonomic diversity and community composition in three evergreen broad-leaved forest categories with different levels of standing volume: very low (TXK), low (TXN) and medium (TXB) in Bu Dang district, Binh Phuoc province. This quantitative assessment of taxonomic diversity and species composition was obtained from 57 sample plots (0.05 ha each). A total of 1072 trees representing 87 species of 88 genera belonging to 51 families were recorded in 2.85 ha of the total sampled area. Among them, three species were listed in Vietnam's Red Data Book (2007), one species in Government Decree 06/2019 and seven species in the IUCN Red List (2021). Moreover, *Syzygium chanlos*, *Lithocarpus dealbatus* and *Xerospermum noronhianum* are dominant species in areas of research. Except for the Pielou index, woody plant assemblages in TXB have higher values of species diversity index than the ones in TXN and TXK. The ranges of diversity indices observed in the four forest types were: Menhinick (3.45-4.58), Shannon-Wiener (2.07-2.55), Simpson (0.82-0.89), Pielou (0.31-0.37) and Brillouin (1.52-2.06). Overall, this study provides useful information on tree species diversity and composition for evergreen broad-leaved forests which can be used as baseline data to develop incoming plans for forest management and conservation in the study area.

Keywords: biodiversity assessment, natural forests, taxonomic diversity, Venn diagram.

Ngày nhận bài : 24/12/2021

Ngày phản biện : 26/01/2022

Ngày quyết định đăng : 09/02/2022