

ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC VÀ ĐA DẠNG SINH HỌC TẦNG CÂY GỖ RỪNG PHỤC HỒI SAU KHAI THÁC TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN VĂN HÓA ĐỒNG NAI

Phùng Đình Trung, Trần Lâm Đồng, Phạm Quang Tuyền,
Ninh Việt Khương, Nguyễn Thị Thu Phương, Trần Hoàng Quý
Viện Nghiên cứu Lâm sinh, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

Từ khóa: Rừng lá rộng
thường xanh, cây họ Dầu,
Khu dự trữ sinh quyển
Đồng Nai

TÓM TẮT

Khu Bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai (KBTĐN) được thành lập năm 2004 có tổng diện tích là 97.152ha, chủ yếu là rừng lá rộng thường xanh sau khai thác kiệt. Nghiên cứu cấu trúc và đa dạng sinh học tầng cây gỗ sau khoảng 20 năm đóng cửa rừng cho thấy, rừng thường xanh trung bình (TXB) có mật độ (N) dao động từ 470 - 960 cây/ha, trữ lượng (M) dao động trong khoảng $138,4 \pm 30,5$ m³/ha, rừng thường xanh nghèo (TXN) có mật độ từ 520 - 820 cây/ha, M = $65,4 \pm 8,4$ m³/ha và rừng thường xanh kiệt (TXK) có mật độ từ 520 - 820 cây/ha, M = $28,5 \pm 11,8$ m³/ha. Trong 30 ô tiêu chuẩn (OTC) điều tra, 18 ô phân bố N/D tuân theo luật phân bố Khoảng cách, 6 ô đồng thời theo phân bố Meyer và Khoảng cách, và 6 ô không rõ quy luật. Phân bố có dạng một đỉnh lệch trái hoặc giảm dần. Trong quần xã, đã hình thành các loài ưu thế (IV = 5 - 48,6%), và một số ưu hợp thực vật, trong đó Chò chai, Trường quả đôi, Bình linh, Thành ngách là những loài chiếm ưu thế lớn nhất trong lâm phần. Về đa dạng sinh học, phát hiện được 190 loài cây gỗ, trong đó có 63 loài cây gỗ lớn, 65 loài cây gỗ trung bình, 62 loài gỗ nhỏ. Chỉ số đa dạng sinh học Simpson (D), $D_{TXB} = 0,961$, $D_{TXN} = 0,966$, và $D_{TXK} = 0,956$. Chỉ số đa dạng Loài - kích thước (H'), $H'_{TXB} = 4,874$, $H'_{TXK} = 4,751$, và $H'_{TXN} = 4,726$.

Structure and biodiversity of timber layer of logged-over forests in the Dong Nai Culture and Nature Reserve

Dong Nai Culture and Nature Reserve, belonging to Dong Nai Biosphere Reserve, was established in 2004, with a total area of 97,152ha, mainly logged-over evergreen broadleaf forests. Study on structure and biodiversity of timber layer 20 years after loggings showed that, the stem density and standing volume of the trees (DBH \geq 10cm) of the medium forests (TXB) were 470 - 960 trees/ha and 138.4 ± 30.5 m³/ha, respectively; which were 520 - 820 trees/ha and 65.4 ± 8.4 m³/ha in the poor forests (TXN), and 520 - 820 trees/ha and 28.5 ± 11.8 m³/ha in the seriously degraded forest (TXK). Diameter distribution of 30 surveyed plots showed that 18 plots were fitted Distance distribution; 6 plots were fitted by both Meyer and Distance distributions; and 6 plots were not fitted by any distributions. Distribution forms were in inverted J-shape curve, a common form of diameter distribution of the logged-over forest. There have been formed a number of dominant species (IV = 5 - 48.6%), such as *Shorea guiso* (Blco.) Bl, *Xerospermum noronhianum* (Bl.) Bl, *Vitex tripinnata* (Lour.) Merr and *Cratoxylon formosum* (Jack.) Dyer. For biodiversity, 190 timber species were found, including 63 large-size timber species, 65 medium-size timber species and 62 small-size timber species. Simpson index (D) were $D_{TXB} = 0.961$, $D_{TXN} = 0.966$, and $D_{TXK} = 0.956$. Dimension-species diversity index (H') were $H'_{TXB} = 4.874$, $H'_{TXK} = 4.751$, and $H'_{TXN} = 4.726$.

Keywords: Evergreen
broadleaf forest,
Dipterocarp, Dong Nai
Biosphere Reserve

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu Bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai (KBTĐN), trực thuộc khu dự trữ sinh quyển Đồng Nai, được thành lập năm 2004 trên cơ sở sát nhập ba lâm trường quốc doanh (Mã Đà, Hiếu Liêm, Vĩnh An) với tổng diện tích 97.152ha (Trần Văn Mùi, 2015). Giai đoạn trước năm 1975, để đáp ứng nhu cầu gỗ trong nước và xuất khẩu, nhiệm vụ khai thác rừng được đặt ra và được coi là vấn đề ưu tiên. Phương thức khai thác là chặt chọn với cường độ cao, do đó hầu hết các loài cây có giá trị với đường kính >30cm đều bị khai thác kiệt. Hệ quả, cấu trúc rừng bị phá vỡ, đa dạng sinh học suy giảm. Trước tình hình đó, năm 1997 tỉnh Đồng Nai đã tiến hành đóng cửa rừng nhằm khôi phục và bảo tồn đa dạng sinh học, nâng cao chất lượng rừng. Đến nay, trải qua 19 năm, rừng đang dần được phục hồi, tuy nhiên, tốc độ còn chậm. Mặc dù đã áp dụng một số biện pháp kỹ thuật phục hồi rừng xong chưa thực sự hiệu quả và phần lớn diện tích rừng quy hoạch cho mục đích bảo tồn chưa đáp ứng được yêu cầu (Trần Văn Mùi, 2015). Vì vậy, nghiên cứu đặc điểm cấu trúc và đa dạng loài cho rừng phục hồi sau khai thác tại KBTĐN là cơ sở khoa học cần thiết nhằm đề xuất các giải pháp kỹ thuật lâm sinh, thúc đẩy quá trình phục hồi rừng và đa dạng sinh học.

Nghiên cứu này là một phần kết quả của nhiệm vụ cấp Nhà nước "*Nghiên cứu đánh giá diễn thế phục hồi hệ sinh thái rừng và đề xuất giải pháp bảo tồn tại khu dự trữ sinh quyển Đồng Nai*", mã số ĐTĐL.XH.10/15.

II. ĐỊA ĐIỂM, ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đặc điểm khu vực nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại KBTĐN, trên địa bàn 3 xã Hiếu Liêm, Mã Đà và Phú Lý, huyện Vĩnh Cửu, tỉnh Đồng Nai, tọa độ từ 110°08'55" đến 110°51'30" độ vĩ Bắc, và 106°09'73" đến 107°23'74" độ kinh Đông, độ

cao từ 25 đến 295m so với mực nước biển. Đất trong khu vực nghiên cứu gồm 3 loại chính: (i) đất nâu vàng trên phù sa cổ, phân bố ở Mã Đà và Hiếu Liêm, diện tích 81.058ha; (ii) đất đỏ vàng trên phiến sét, ở phía Nam xã Phú Lý, 7.478ha; (iii) đất nâu đỏ trên bazan, phía Bắc xã Phú Lý, 1.603ha. Lượng mưa bình quân năm từ 2.000 - 2.800 mm/năm; mùa mưa kéo dài từ tháng 5 đến tháng 10, mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau.

2.2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: rừng lá rộng thường xanh phục hồi sau khai thác giai đoạn 1982 đến 1996 (sau gọi tắt là rừng thường xanh). Ô nghiên cứu lập trải đều trên các trạng thái rừng thường xanh kiệt (TXK), rừng thường xanh nghèo (TXN), và rừng thường xanh trung bình (TXB) (phân cấp trạng thái rừng theo Thông tư số 34/2009/TT-BNNPTNT).

Phạm vi nghiên cứu: Đặc điểm cấu trúc chi nghiên cứu quy luật phân bố N/D và tổ thành tầng cây cao; đặc điểm đa dạng sinh học tầng cây gỗ xác định các chỉ số Simpson và chỉ số Loài - kích thước.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Lập ô tiêu chuẩn và thu thập số liệu

Dùng bản đồ hiện trạng rừng, bản đồ Google Earth, cùng cán bộ kỹ thuật trong KBTĐN lựa chọn các trạng thái rừng trung bình, nghèo và nghèo kiệt. Mỗi trạng thái chọn ngẫu nhiên 5 lâm phần, mỗi lâm phần chọn ngẫu nhiên 2 điểm lập OTC cách nhau từ 300 - 500m và xác định tọa độ từng OTC trên bản đồ. Dựa vào tọa độ các OTC đã chọn, tiến hành điều tra trên thực địa.

OTC có diện tích 1.000m² (50m × 20m); cạnh dài 50m song song với đường đồng mức. Trong OTC, xác định tên cây và đo đường kính tại vị trí 1,3m (D_{1.3}, cm) bằng thước đo vanh, chiều cao vút ngọn (H_{vn}, m) bằng thước đo cao Vertex, và phẩm chất (tốt, A;

trung bình, B; xấu, C) cho tất cả các cây có $D_{1,3} \geq 10\text{cm}$. Các cây không xác định được trên hiện trường, thu thập mẫu vật gồm lá, hoa, vỏ, quả mang về phòng thí nghiệm xác định.

Ngoài ra, các thông tin cơ bản về độ dốc và độ cao cũng được xác định bằng thước đo độ dốc và GPS.

2.3.2. Tính toán, xử lý số liệu

Số liệu được xử lý riêng cho từng ô, sau đó các ô có cùng trạng thái sẽ được gộp lại và tính cho trạng thái đó. Các chỉ tiêu tính toán cho ô riêng lẻ và ô gộp bao gồm:

Sinh trưởng và cấu trúc rừng

(1) Sinh trưởng: Tính $D_{1,3}$ bình quân (cm), H_{vn} bình quân (m), tiết diện ngang (G ; m^2/ha), trữ lượng (M ; m^3/ha), mật độ (N ; cây/ha).

(2) Cấu trúc: (i) nắn phân bố N/D theo phân bố Meyer, Khoảng cách với cỡ kính 5cm. (ii) Tổ thành tầng cây cao: Xác định theo phương pháp của Daniel Marmilod thông qua chỉ số quan trọng của loài (Important value - IV %) (dẫn theo Phùng Đình Trung, 2006).

$$IV_i\% = \frac{N_i\% + G_i\%}{2} \quad (1)$$

$N_i\%$ là tỷ lệ số cây của loài i (%), $G_i\%$ là tỷ lệ tiết diện ngang loài i (%). Theo Daniel Marmilod, loài có $IV\% \geq 5$ là loài ưu thế, có ý nghĩa về mặt sinh thái trong lâm phần.

Đa dạng sinh học tầng cây gỗ

$$(1) \text{ Chỉ số Simpson (D): } D = 1 - \sum_1^s p_i^2 \quad (2)$$

s là số loài; $p_i = n_i/n$, với n_i là số cá thể của loài i , n là tổng số cá thể của tất cả các loài.

(2) Chỉ số đa dạng sinh học Loài - kích thước (H'_{ss}) (Trần Văn Đô *et al.*, 2011).

Đa dạng thực vật theo chỉ số Simpson chưa phản ánh được đa dạng loài theo kích thước. Nếu lâm phần A và B có số loài với số cá thể/loài bằng nhau, giá trị chỉ số Simpson sẽ

như nhau. Thực tế, giữa hai lâm phần, lâm phần nào có loài phân bố ở nhiều cấp kính hơn sẽ đa dạng hơn về loài theo kích cỡ. Công thức chỉ số loài-kích thước được tính như sau:

$$H'_{ss} = - \sum_{j=1}^{sc} \sum_{i=1}^s p_{ij} \times \ln(p_{ij}) \quad (3)$$

Trong đó, $p_{ij} = n_{ij}/n$, n_{ij} là số cây của loài i ở cỡ đường kính j (cây/loài/cỡ kính); n là tổng số cá thể của tất cả các loài; sc là số cỡ kính, phân cấp cỡ kính là 5cm.

(3) Thống kê số loài trong OTC, số loài ở từng trạng thái rừng (gộp 10 OTC có cùng trạng thái), và số loài theo dạng sống. Dạng sống mỗi loài được xác định dựa vào tài liệu Tên cây rừng Việt Nam (Vụ Khoa học Công nghệ và Chất lượng sản phẩm, 2000).

Số liệu được xử lý bằng phần mềm R 3.2.5 (Nguyễn Văn Tuấn, 2016).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm cấu trúc tầng cây cao

3.1.1. Mật độ và các chỉ tiêu sinh trưởng lâm phần

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, rừng TXB có mật độ dao động từ 470 cây/ha đến 960 cây/ha, $D_{1,3}$ dao động trong khoảng $19,1 \pm 9,7\text{cm}$, chiều cao từ $19,8 \pm 6,4\text{m}$, tiết diện ngang từ $25,7 \pm 4,7 \text{m}^2/\text{ha}$ và trữ lượng từ $138,4 \pm 30,5 \text{m}^3/\text{ha}$. Ở rừng TXN, mật độ giảm xuống còn 520 - 820 cây/ha, $D_{1,3}$ từ $18,6 \pm 8,0\text{cm}$, chiều cao dao động trong khoảng $17,0 \pm 5,4\text{m}$, tiết diện ngang từ $22,8 \pm 6,5 \text{m}^2/\text{ha}$ và trữ lượng từ $65,4 \pm 8,4 \text{m}^3/\text{ha}$. Với rừng TXK, mật độ dao động từ 520 cây/ha đến 820 cây/ha, $D_{1,3}$ từ $16,6 \pm 9,2\text{cm}$, chiều cao dao động trong khoảng $15,1 \pm 4,5\text{m}$, tiết diện ngang từ $17,8 \pm 4,1 \text{m}^2/\text{ha}$ và trữ lượng từ $28,5 \pm 11,8 \text{m}^3/\text{ha}$.

Từ hình 1a, thấy rõ xu hướng biến đổi về giá trị và biến động các chỉ tiêu sinh trưởng $D_{1,3}$, H_{vn} , G giữa các trạng thái rừng. Về giá trị, xu hướng giảm dần theo thứ tự TXB-TXN-TXK. Tuy nhiên, mức độ biến động lại theo chiều từ TXB-TXK-TXN.

Bảng 1. Đặc điểm rừng lá rộng thường xanh phục hồi sau khai thác tại Khu bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai

OTC	D _{1.3} (cm)	H _{vn} (m)	Mật độ (cây/ha)	G (m ² /ha)	M (m ³ /ha)	Tỷ lệ phẩm chất			Số loài	Chỉ số đa dạng		Phân bố N/D	Công thức tổ thành
						A	B	C		D	H'ss		
1. TXB	18,8 ± 6,8	18,1 ± 4,7	870	22,3	110,1	34,1	41,0	25,9	37	0,950	5,228	KC	10.3 Ch.C + 8.6 X.Mu + 7.1 M.Ch + 5.4 V.Ve + 68.6 LK
2. TXB	16,2 ± 5,9	19.0 ± 7,4	550	19,8	111,8	37,3	34,0	29,7	36	0,939	5,173	KC	22.5 Ch.C + 7.4 T.QD + 7.2 T.Be + 5.3 V.Ve + 57.6 LK
3. TXB	22,5 ± 7,9	19,7 ± 5,6	910	26,4	145,7	57,5	24,8	18,7	32	0,944	5,296	-	18.8 Ư.oi + 11.1 X.Mo + 6.7 L.Ma + 5.2 B.HG + 5.0 Ch.N + 53.2 LK
4. TXB	17,6 ± 13,4	16 ± 5,1	620	29,3	122,8	57,1	31	11,9	30	0,940	4,472	KC	19.8 Ch.C + 10.3 Cày + 7.7 L.Bo + 7.1S.Ot + 6.3 B.HG + 48.8 LK
5. TXB	16,6 ± 9,2	15,9 ± 2,9	960	27,1	100,2	33,3	53,3	13,3	32	0,902	5,464	KC	23.7 Ch.C + 10.4 L.Ma + 7.5 H.Ho + 7.3 B.Li + 6.1 L.Vu + 5.3 D.SN + 39.7 LK
6. TXB	18,8 ± 9,0	20,5 ± 8,1	930	31,6	190,0	42,5	33,3	24,1	38	0,949	5,245	KC	13.2 Ch.C + 11.1 D.SN + 8.6 L.Bo + 8 B.Li + 6.4 T.QD + 5.7 L.Vu + 47LK
7. TXB	20,2 ± 9,6	19,4 ± 6,0	740	29,1	138,8	47,3	29,7	23	27	0,907	4,886	KC	26.5 T.QD + 11.3 B.Li + 8.2 Ch.C + 7.1 L.Vu + 46.9LK
8. TXB	16,9 ± 10,1	22,9 ± 6,9	840	16,4	164,4	64,8	29,6	5,6	21	0,813	4,501	KC	24.6 Ch.C + 6.0 M.Ch + 5.7 D.SN + 63.7 LK
9. TXB	23,8 ± 13,6	21,3 ± 7,3	470	27,6	169,4	51,4	45,7	2,9	23	0,920	4,127	KC	21.1 Cày + 16.7 Ch.C + 8.5 B.Li + 5.9 D.Ca + 5.5 D.SN + 5.3 S.Ma + 37 LK
10. TXB	23,4 ± 10,4	20,6 ± 4,2	530	27,2	109,5	90,6	7,5	1,9	20	0,881	4,348	KC	27.6 Ch.C + 11.7 G.Te + 9.2 T.Ch + 8.6 Cày + 7.5 B.HG + 7.15Cám + 6.0 T.Tr + 22.2LK
TXB	19,1 ± 9,7	19,8 ± 6,4	742	25,7	138,4	51,6	32,1	16,3	132	0,961	4,874	KC	18.2 Ch.C + 5.6 T.QD + 76.2LK
1. TXN	18,9 ± 8,2	18,0 ± 3,2	510	30,2	73,2	66,7	28,4	4,9	29	0,932	5,415	-	24.5 Ch.C + 10.4 Trâm + 65LK
2. TXN	17,2 ± 10,5	19,6 ± 5,2	580	19,5	54,4	51,9	49,1	0	26	0,919	4,663	KC	23.1 Ch.C + 17.3 X.Th + 11.0 B.Li + 6.4 T.QD + 5.0 L.Ta + 37.2 LK
3. TXN	17,3 ± 11,8	18,4 ± 4,4	820	21,7	83,7	34,1	30,5	35,4	13	0,777	3,880	KC	38.4 B.La + 16.3 C.Nh + 11.2 Trôm + 5.9 T.Ru + 28.2 LK
4. TXN	18,6 ± 9,3	12,4 ± 4,1	570	26,2	70,9	64,3	31,4	4,3	31	0,943	4,825	KC, M	13.0 B.La + 7.9T.Ru + 7.5T.QD + 7.2D.Ca + 7C.Nh + 6.9D.DX + 5.1S.Tr + 5.1B.Li + 40.3LK
5. TXN	15,4 ± 6,0	17,2 ± 4,6	820	17,7	53,8	35,9	42,3	21,8	30	0,932	5,300	KC	13.6 Ch.C + 11.9 T.QD + 10.2 B.La + 8.2 B.HG + 5.8 L.Bo + 50.3 LK
6. TXN	17,3 ± 11,6	17,9 ± 2,8	870	17,5	72,3	19,3	49,1	31,6	29	0,921	5,084	KC, M	20.3 B.Li + 11.6 Cày + 9.0 T.QD + 8.3 Ch.C + 7.1 L.Ma + 6.9 B.Lo + 5.2 S.Ot + 31.6 LK

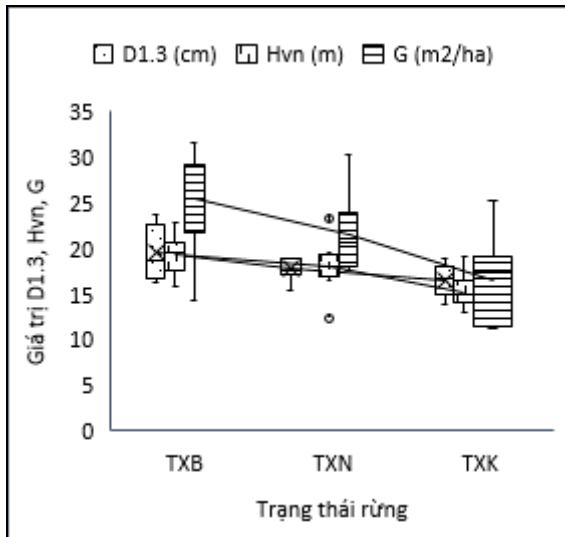
OTC	D _{1.3} (cm)	H _{vn} (m)	Mật độ (cây/ha)	G (m ² /ha)	M (m ³ /ha)	Tỷ lệ phẩm chất			Số loài	Chỉ số đa dạng		Phân bố N/D	Công thức tổ thành
						A	B	C		D	H'ss		
7. TXN	19,0 ± 10,5	19,3 ± 5,9	630	23,3	82,3	69,1	23,6	7,3	26	0,929	4,612	KC	18.1 Ch.C + 12.1 D.Ca + 8.8G.Ma + 8.5 V.Ve + 7.9 M.Su + 44.6 LK
8. TXN	19 ± 10,8	17,8 ± 4,6	590	22,1	77,3	40,4	40,4	19,3	36	0,960	4,227	KC	10.1 Cày + 9.8 X.Mo + 9.1 T.QD + 5.3 S.Da + 65.7 LK
9. TXN	17,5 ± 9,3	23,2 ± 4,3	710	18,7	84,6	34,5	50,3	15,2	28	0,943	4,653	KC	15.6 T.QD + 12.9 Ch.C + 7.7G.Te + 6.4V.Ve + 6.3X.Mo + 6.3G.NB + 5.6M.Ch + 5.2S.Ti + 34.0LK
10. TXN	17,9 ± 7,6	16,5 ± 4,4	620	18,3	58,6	21,1	56,4	23,5	29	0,895	4,599	KC, M	27.7 T.QD + 17.9 Ch.C + 6.4 Ch.r + 5.7 V.Ve + 57.8 LK
TXN	18,6 ± 8,0	17,0 ± 4,5	675	22,8	65,4	43,8	36,3	18,1	135	0,966	4,227	KC	13.3 Ch.C + 9.3 T.QD + 5.6 B.Li + 71.8LK
1. TXK	15,1 ± 4,6	15,0 ± 3,1	740	14,5	22,4	47,7	52,3	0	17	0,711	4,759	KC	48.6 Th.N + 10.7 G.Tr + 30.7 LK
2. TXK	15,7 ± 6,9	16,5 ± 3,0	820	11,5	35,0	24,5	71,4	4,1	24	0,890	4,212	KC	24.1 Ch.C + 12.3V.Ru + 7.2C.Nh + 7.1Tr.T + 6.1N.LT + 43.2LK
3. TXK	18,9 ± 11,7	15,4 ± 4,3	540	32,3	15,4	33,3	53,1	13,6	38	0,927	4,981	-	16.3 V.Ve + 10.6 Ch.C + 8.6 T.QD + 6.6 Cày + 5.2 Tr.N + 5.1 S.Ti + 47.6LK
4. TXK	13,8 ± 5,5	14,4 ± 4,6	650	11,2	33,3	3,6	23,2	73,2	25	0,892	5,003	KC, M	31.4 Ch.C + 11.8 L.Ta + 5.1B.La + 51.7LK
5. TXK	18,3 ± 11,4	13,1 ± 5,1	520	18,9	25,0	64,7	23,5	11,8	19	0,891	4,526	-	19.9 Ch.C + 19.7 Cày + 15.0 T.QD + 11.0 L.Vu + 34.4LK
6. TXK	17,5 ± 9,5	13,2 ± 1,4	550	17,1	26,5	48,6	51,4	0	24	0,924	4,388	KC	24.8 V.Ru + 11.3 T.QD + 6.1 T.Ch + 5.6S.Ma + 52.2LK
7. TXK	16,7 ± 5,8	19,2 ± 6,0	800	20,2	46,7	36	38,7	25,3	30	0,931	5,219	-	22.1 T.QD + 7.4 Ch.C + 6.8L.Ma + 5.2B.Li + 58.5LK
8. TXK	14,4 ± 5,1	16,4 ± 2,9	630	11,5	31,3	4,3	87	8,7	25	0,924	4,771	KC, M	14.8 V.Ru + 10.5Ch.C + 8.0B.La + 7.3D.SN + 7.1T.Ch + 6.3Nuốt + 5.5X.Mo + 5.2B.LL + 35.3LK
9. TXK	16,6 ± 6,4	14,9 ± 2,2	720	17,8	26,8	77,8	15,9	6,3	33	0,916	4,855	-	26.7 Ch.C + 11.0 T.QD + 6.2 V.Ru + 5.6 T.Ch + 5.3Cày + 45.2LK
10. TXK	18,1 ± 8,3	14,5 ± 3,8	740	23,1	26,0	35,7	50	14,3	31	0,942	4,799	KC, M	19.5 X.Mo + 8.5 Ch.C + 7.6 T.QD + 6.2 B.Li + 5.5 M.Ch + 52.7 LK
TXK	16,6 ± 9,2	15,1 ± 5,6	671	17,8	28,5	37,6	46,7	18,7	127	0,956	4,751	KC	13.6 Ch.C + 8.7 T.QD + 5.5 Th.N + 72.2LK

Ghi chú: Cột 14: KC-Phân bố Khoảng cách; M-phân bố Meyer;

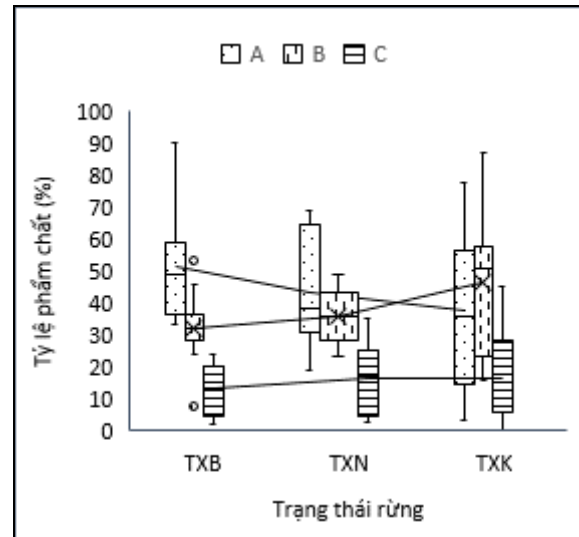
Cột 15: Ch.C-Chò chai, B.La-Bằng lăng, B.Li-Bình linh 3 lá, B.Lo-Bời lời, B.LL-Búp lá lớn, B.HG-Búa Hậu Giang, C.Nh-Côm nhuộm, Ch.R-Chà ran, Ch.N-Chay nhưng, Ch.C-Chò chai, D.Ca-Dầu cát, D.DX-Dầu da xoan, D.SN-Dầu song nòng, D.Ca-Đinh cánh, G.Tr-Gác tròn, G.NB-Găng Nam Bộ, G.Te-Gội tẻ, G.Ma-Gụ mật, H.Ho-Hợp Hoan, L.Ta-Làu Táu, L.Bo-Lò bo, L.Ma-Lòng mang, L.Vu-Lộc vừng, M.Su-Mạ sưa, M.Ch-Máu chó, N.LT-Nhọc lá to, S.Tr-Săng trắng, S.Da-Sao đá, S.Ma-Săng máu, S.Ot-Săng ớt thon, S.Ti-Sấu tía, Th.N-Thành ngạnh, T.Ch-Thị chùm, T.Ru-Thị rừng, T.Tr-Trám trắng, Tr.N-Trâm nhuộm, T.QD-Trường quả đôi, V.Ru-Vải rừng, V.Ve-Vàng vè, X.Th-Xuân thôn, X.Mo-Xuyên mộc, X.Mu-Xoài mọt.

Về chất lượng cây trong lâm phần, kết quả ở bảng 1 và hình 1b cho thấy, tỷ lệ cây phẩm chất A ở trạng thái rừng TXB ($51,6 \pm 17,3\%$) là lớn nhất, tiếp đến là TXN ($43,7 \pm 18,3\%$), và thấp nhất là TXK ($37,6 \pm 23,7\%$). Cây phẩm chất B, tỷ lệ cây ở kiểu rừng TXB ($32,1 \pm 7,3\%$) là thấp nhất, TXN ($36,3 \pm 9,2\%$) có tỷ lệ cao hơn, và cao nhất ở rừng TXK ($46,7 \pm 22,2\%$). Cây phẩm chất C, tỷ lệ và biến động tăng dần từ rừng TXB ($16,3 \pm 10,9\%$), đến TXN ($18,1 \pm 15,2\%$), và cao nhất ở TXK ($18,7 \pm 21,6\%$).

($32,1 \pm 7,3\%$) là thấp nhất, TXN ($36,3 \pm 9,2\%$) có tỷ lệ cao hơn, và cao nhất ở rừng TXK ($46,7 \pm 22,2\%$). Cây phẩm chất C, tỷ lệ và biến động tăng dần từ rừng TXB ($16,3 \pm 10,9\%$), đến TXN ($18,1 \pm 15,2\%$), và cao nhất ở TXK ($18,7 \pm 21,6\%$).



1a. Sinh trưởng lâm phần ở các trạng thái



1b. Chất lượng cây cao trong lâm phần

Hình 1. Đặc điểm sinh trưởng và chất lượng rừng lá rộng thường xanh phục hồi sau khai thác tại Khu bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai

3.1.2. Cấu trúc rừng

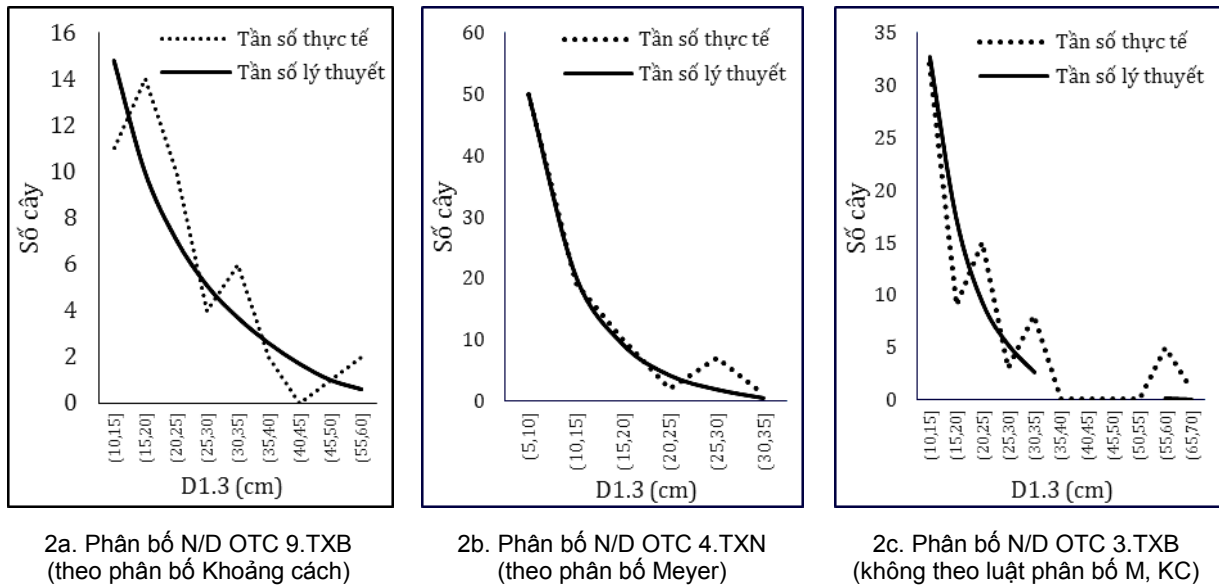
Nghiên cứu phân bố N/D giúp xác định quy luật phân bố số cây theo phương ngang, và lịch sử biện pháp tác động (khai thác kiệt, hay khai thác chọn) trước đó. Trong lâm phần, nếu phân bố N/D có dạng giảm liên tục ở các cỡ kính liền kề, và tồn tại nhiều cây có kích thước lớn (> 40cm), phản ánh rừng ít bị tác động, đã phục hồi và đang bước vào giai đoạn dần ổn định. Ngược lại, nếu phân bố N/D bị ngắt quãng, nhiều đỉnh nhấp nhô ở cỡ đường kính lớn, cho biết rừng trước kia đã trải qua quá trình khai thác chọn. Nhờ đặc điểm này, nghiên cứu phân bố N/D cung cấp cơ sở khoa học để phân loại đối tượng rừng, từ đó đề xuất các biện pháp tác động phù hợp theo hướng phục hồi rừng gần với tự nhiên.

Kết quả nghiên cứu phân bố N/D khu KBTĐN dựa trên 30 OTC điều tra cho thấy: 18 OTC (chiếm 60% tổng số ô) phân bố N/D tuân theo quy luật phân bố Khoảng cách, 6 OTC đồng

thời tuân theo quy luật phân bố Meyer và Khoảng cách, và 6 OTC (chiếm 20% tổng số ô) chưa rõ quy luật phân bố. Qua quan sát dãy phân bố số cây ở từng cỡ kính và kết quả nắn phân bố rút ra nhận xét: Nếu phân bố có dạng giảm (hình 2b) hoặc một đỉnh lệch trái (hình 2a), liên tục ở các cỡ kính liền kề, không hoặc có 1 - 2 đỉnh (thấp), phân bố N/D thường theo phân bố Meyer hoặc Khoảng cách (như OTC 9.TXB, hình 2a; và OTC 4.TXN, hình 2b). Kiểu phân bố này đặc trưng cho đối tượng rừng ít bị tác động hoặc bị khai thác trắng và đã trải qua quá trình phục hồi. Ngược lại, dãy phân bố đứt quãng, nhiều đỉnh nhấp nhô, không tuân theo hai quy luật trên, đặc trưng cho đối tượng rừng bị tác động nhiều lần theo kiểu khai thác chọn (như OTC 3.TXB, hình 2c). Phân bố N/D nhiều đỉnh nhấp nhô và bị ngắt quãng một phần là do rừng giai đoạn trước năm 1997 đã trải qua quá trình khai thác kiệt, chọn với cường độ cao, các cây gỗ có giá trị với đường kính lớn (>30cm) đều bị khai thác kiệt, diễn

hình là Chò chai, Dầu trà beng. Minh chứng nữa cho tác động này là kích thước cây trong

lâm phần sau 19 năm phục hồi còn rất nhỏ ($D_{1.3}$ bình quân < 20cm) (Bảng 1).



Hình 2. Phân bố N/D một số OTC điển hình rừng lá rộng thường xanh phục hồi sau khai thác tại Khu bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai

3.2. Tổ thành loài

Tại khu vực nghiên cứu, ở cả ba trạng thái rừng, đã phát hiện 19 ưu hợp thực vật (nhóm dưới 10 loài cây có tổng IV% lớn hơn 50%, theo Thái Văn Trưng, 1978). Điển hình là ưu hợp Trường quả đôi + Bình linh + Chò chai + Lộc vừng (OTC 7.TXB), ưu hợp Chò chai + Xuân thôn + Bình linh + Trường quả đôi + Lầu tấu (OTC 2.TXN), ưu hợp Chò chai + Trường quả đôi + Vải rừng + Thị chùm + Cây (OTC 9.TXK),... với các loài cây ưu thế là Chò chai (IV% từ 7,4 - 31,4%), Trường quả đôi (IV% từ 6,4 - 27,7%), Bình linh (IV% từ 5,1 - 20,2%),... Trên mỗi OTC, có 2-8 loài tham gia vào công thức tổ thành (loài có IV% > 5), giá trị IV% mỗi loài dao động từ 5 - 48,6%, đây là loài ưu thế, có ảnh hưởng lớn về sinh thái trong quần xã, đến sinh trưởng và phát triển các loài khác, như Công tía (IV = 1,5%), Sến mủ (IV = 0,8%), và Tấu trắng (IV = 0,6%),...

Kiểu rừng TXB, phát hiện 132 loài, số loài ưu thế trên mỗi OTC từ 3 - 7 loài, chiếm ưu thế lớn nhất là Chò chai (IV = 18,2 %), tiếp đến là Trường quả đôi (IV = 5,6%). Trong 10 OTC

tiêu chuẩn điều tra, có 9/10 ô (chiếm 90% tổng số ô) Chò chai chiếm ưu thế trong lâm phần, với trị số IV% dao động từ 8,2 - 27,6%. Trường quả đôi, có mặt ở cả 10 ô, và có 3/10 ô (chiếm 30% tổng số ô) Trường quả đôi chiếm ưu thế, với mật độ dao động từ 62 - 92 cây/ha, đường kính bình quân 28,5cm. Một số loài không tham gia công thức tổ thành nhưng có giá trị kinh tế lớn như Đinh, Lim xẹt, Sến đỏ,...., mật độ rất thấp, dao động từ 1 - 15 cây/ha.

Kiểu rừng TXN, phát hiện 135 loài, trong đó Chò chai (IV = 13,3%), Trường quả đôi (IV = 9,3%), và Bình linh (IV = 5,6%) là loài ưu thế trong quần xã. Trong 10 ô điều tra, có đến 7/10 ô (chiếm 70% tổng số ô) Chò chai và Trường quả đôi đóng vai trò là loài ưu thế, với giá trị IV dao động từ 6,4 - 27,6%. Bình linh mặc dù có mặt ở cả 10 ô, nhưng số ô chiếm ưu thế ít (3/10 ô, chiếm 30% tổng số ô), giá trị IV% dao động trong khoảng 5,1 - 20,3%.

Kiểu rừng TXK, phát hiện 127 loài, mỗi ô có từ 2 - 8 loài ưu thế. Giống rừng TXB, và TXN, Chò chai (IV = 13,6%) và Trường quả đôi (IV = 8,7%) vẫn là loài ưu thế có ảnh hưởng lớn nhất trong quần xã. Loài ít có ảnh hưởng

nhưng chiếm ưu thế khá lớn là Thành ngạnh (IV = 5,5%). Sự xuất hiện của Thành ngạnh (loài tiên phong ưa sáng, thường xuất hiện nơi rừng đã bị tác động), thêm minh chứng để khẳng định rừng trước kia đã trải qua quá trình khai thác kiệt, cấu trúc rừng chưa ổn định, và đang trong quá trình phục hồi để trở lại trạng thái ban đầu.

3.3. Đa dạng sinh học

Khu vực điều tra phát hiện tổng số 190 loài, trong đó có 63 loài cây gỗ lớn (như Bằng lăng ổi, Gội trắng, Chò chai,...), 65 loài cây gỗ trung bình (như Bời lời nhót, Hà nu, Kháo,...), và 62 loài gỗ nhỏ (như Trai chùm, Thừng mực lông, Vẩy ốc,...) (bảng 2).

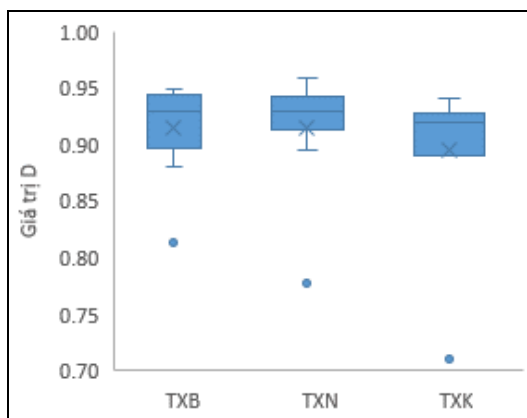
Bảng 2. Số loài và mật độ theo dạng sống rừng lá rộng thường xanh phục hồi sau khai thác tại Khu bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai

Dạng sống	Số loài	Tỷ lệ số loài (%)	Mật độ (cây/ha)	Tỷ lệ số cây (%)
Cây gỗ nhỏ	62	32,6	120	18,1
Cây gỗ trung bình	65	34,2	191	28,8
Cây gỗ lớn	63	33,2	353	53,1
Tổng	190	100	664	100

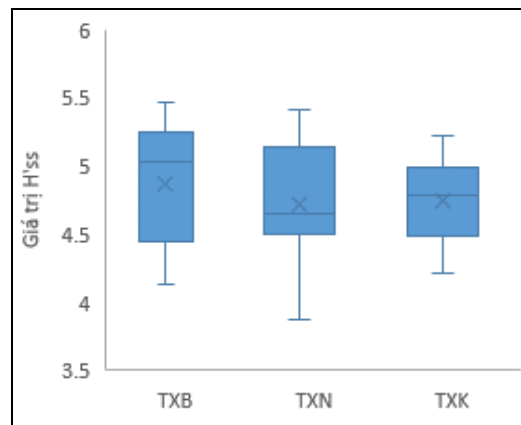
Trong lâm phần, tỷ lệ loài cây gỗ nhỏ, gỗ trung bình, và gỗ lớn xấp xỉ bằng nhau, nhưng tỷ lệ số cây giữa các dạng sống lại khá khác biệt. Cây gỗ lớn chiếm trên 50% tổng số cây trong lâm phần, tiếp đến là cây gỗ trung bình (chiếm 28,8%), cây gỗ nhỏ (chiếm 18,1%). Kết quả này phần nào cho biết rừng phục hồi trong tương lai chủ yếu sẽ là cây gỗ trung bình đến lớn.

loài/ô, và rừng TXK từ 17 - 38 loài/ô (bảng 1). Đa dạng về loài tính theo chỉ số Simpson (D) cũng cho kết quả tương tự, ở kiểu rừng TXB, $D_{TXB} = 0,961$, kiểu rừng TXN, $D_{TXN} = 0,966$, và TXK, $D_{TXK} = 0,956$. Giá trị D ở cả ba kiểu rừng xấp xỉ bằng 1, cho biết số cá thể trong một loài ít, đa dạng sinh học cao (giá trị D tập trung chủ yếu ở phân đoạn 0,90 - 0,95, hình 3a). Thực tế điều tra cho thấy, có 114 loài (chiếm 59% tổng số loài) mật độ dưới 10 cây/ha. Tuy nhiên, cá biệt có 3 điểm bất thường, chỉ số đa dạng thấp, dưới 0,85 (hình 3a).

Quan sát số loài trong các OTC điều tra cho thấy, không chênh lệch đáng kể về số loài/ô giữa các trạng thái. Ở kiểu rừng TXB, số loài dao động từ 20 - 38 loài/ô, rừng TXN từ 13 - 36



3a. Đa dạng loài theo chỉ số Simpson (D)



3b. Chỉ số đa dạng Loài - Kích thước (H'_{ss})

Hình 3. Đa dạng sinh học theo trạng thái rừng lá rộng thường xanh phục hồi sau khai thác tại Khu bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai

Kết quả tính đa dạng Loài - Kích thước ở bảng 1 cho thấy, chỉ số này khá khác biệt so với chỉ số Simpson ở cả ba trạng thái rừng. Theo chỉ số Simpson, mức độ đa dạng tăng từ TXK ($D_{TXK} = 0,956$), đến TXB ($D_{TXB} = 0,961$), rồi đến TXN ($D_{TXN} = 0,966$), thì ở chỉ số đa dạng Loài - Kích thước, cao nhất ở TXB ($H'_{TXB} = 4,874$), giảm xuống ở TXK ($H'_{TXK} = 4,751$), và thấp nhất ở TXN ($H'_{TXN} = 4,726$). Về phạm vi biến động, giảm dần từ TXB ($4,874 \pm 0,473$), đến TXN ($4,726 \pm 0,465$), rồi đến TXK ($4,726 \pm 0,302$). Điều này có thể lý giải một phần là do khi rừng bắt đầu ổn định, các loài trong quần xã cạnh tranh nhau về không gian dinh dưỡng, dẫn đến một số cây/loài bị chèn ép hoặc sẽ có cơ hội vươn lên, làm phân hóa về kích thước cây trong quần xã, đa dạng Loài-kích thước tăng (khi cây phân hóa về kích thước, không bị đào thải) hoặc giảm (khi cây bị chèn ép, đào thải khỏi lâm phần). Do đó, chỉ số Loài - Kích thước biến động mạnh (hình 3b). Ngược lại, khi rừng mới bước vào giai đoạn phục hồi, cây ít cạnh tranh nhau về không gian dinh dưỡng, nhiều loài có thể cùng tồn tại, biến động về loài /kích thước ít. Tuy nhiên, cần nghiên cứu thêm ảnh hưởng của các nhân tố như điều kiện lập địa, mức độ tác động... để có lý giải thỏa đáng.

IV. KẾT LUẬN

Rừng phục hồi sau khai thác tại KBTĐN có đặc điểm chính sau:

Rừng TXB có mật độ từ 470 - 960 cây/ha, $D_{1.3} = 19,1 \pm 9,7\text{cm}$, $H_{vn} = 19,8 \pm 6,4\text{m}$, $M = 138,4 \pm 30,5 \text{ m}^3/\text{ha}$; Rừng TXN, mật độ từ 520 - 820 cây/ha, $D_{1.3} = 18,6 \pm 8,0\text{cm}$, $H_{vn} = 17,0 \pm 5,4\text{m}$, $M = 65,4 \pm 8,4 \text{ m}^3/\text{ha}$; Rừng TXK, mật độ từ 520 - 820 cây/ha, $D_{1.3} = 16,6 \pm 9,2\text{cm}$, $H_{vn} = 15,1 \pm 4,5\text{m}$, $M = 28,5 \pm 11,8 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Trong khu vực nghiên cứu có 18 OTC (chiếm 60% tổng số ô) phân bố N/D tuân theo luật phân bố Khoảng cách, 6 OTC (chiếm 20%) đồng thời theo phân bố Meyer và Khoảng cách, và 6 OTC (chiếm 20%) phân bố N/D không tuân theo quy luật nào.

Các trạng thái rừng lá rộng thường xanh trong khu vực nghiên cứu đã hình thành nhóm loài ưu thế, và một số ưu hợp thực vật. Chò chai, Trường quả đôi, Bình linh, Thành ngạch là những loài chiếm ưu thế lớn nhất trong lâm phần, giá trị IV dao động từ 5 - 48,6%.

Đã phát hiện được 190 loài cây gỗ trong KBTĐN, rừng TXB có 132 loài, rừng TXN có 138 loài, và TXK có 127 loài. Phân theo dạng sống, có 63 loài cây gỗ lớn, 65 loài cây gỗ trung bình, 62 loài gỗ nhỏ. Chỉ số Simpson của 3 loại rừng là: $D_{TXB} = 0,961$, $D_{TXN} = 0,966$, và $D_{TXK} = 0,956$. Chỉ số đa dạng Loài-Kích thước: $H'_{TXB} = 4,874$, $H'_{TXK} = 4,751$, và $H'_{TXN} = 4,726$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Văn Mùi, 2015. Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc chuyển hóa rừng sản xuất thành rừng đặc dụng tại khu bảo tồn thiên nhiên - Văn hóa Đồng Nai. Luận án Tiến sỹ lâm nghiệp, Đại học Lâm nghiệp.
2. Trần Văn Đô, Akira Osawa, Nguyễn Toàn Thắng, 2011. Recovery of Vegetation Structure and Species Diversity after Shifting cultivation in Northwestern Vietnam, with Special reference to commercially valuable tree species. ISRN Eology, vol 2011, 12 pages.
3. Nguyễn Văn Tuấn, 2016. Phân tích dữ liệu với R. NXB Tổng hợp Tp.HCM.
4. Phùng Đình Trung, 2006. Nghiên cứu và so sánh một số đặc điểm về cấu trúc và đa dạng loài của các trạng thái rừng giàu ở Bắc và Nam Đèo Hải Vân. Luận văn Thạc sỹ lâm nghiệp, Đại học Lâm nghiệp.
5. Thái Văn Trùng, 1978. Thảm thực vật rừng Việt Nam. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
6. Thông tư 34/2009/TT-BNNPTNT, ngày 10 tháng 06 năm 2009, Quy định tiêu chí xác định và phân loại rừng.
7. Vụ Khoa học Công nghệ và Chất lượng sản phẩm, 2000. Tên cây rừng Việt Nam. NXB Nông nghiệp.

Người thẩm định: TS. Hoàng Văn Thắng