

# KHẢ NĂNG PHỤC HỒI SAU KHAI THÁC KIẾT CỦA KIỂU RỪNG LÁ RỘNG THƯỜNG XANH TẠI CÔNG TY LÂM NGHIỆP KRÔNG PA, HUYỆN KBANG, TỈNH GIA LAI

Lê Cảnh Nam<sup>1</sup>, Hồ Ngọc Thọ<sup>2</sup>, Nguyễn Thế Hiền<sup>3</sup>, Nguyễn Bá Trung<sup>1</sup>, Huỳnh Nhân Trí<sup>4</sup>,  
Ngô Văn Cẩm<sup>1</sup>, Trương Xuân Hình<sup>2</sup>, Phạm Trọng Nhân<sup>1</sup> và Nguyễn Văn Thiết<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Trung Bộ và Tây Nguyên

<sup>2</sup> Công ty TNHH MTV Lâm nghiệp Krông Pa, tỉnh Gia Lai

<sup>3</sup> Trường Đại học Tây Nguyên

<sup>4</sup> Phân hiệu trường Đại học Lâm nghiệp tại tỉnh Gia Lai

<sup>5</sup> Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Bộ

## TÓM TẮT

Rừng tự nhiên sản xuất sau khai thác và kiểm soát chặt chẽ đã trở nên suy thoái nghiêm trọng vì vậy đang được quan tâm quản lý, bảo vệ để phục hồi và phát triển. Hiểu biết về khả năng phục hồi của rừng tự nhiên suy thoái làm cơ sở đề xuất các biện pháp kỹ thuật lâm sinh phù hợp nhằm thúc đẩy quá trình phục hồi và nâng cao chất lượng rừng góp phần phát triển bền vững. Với mục tiêu trên, nghiên cứu này được thực hiện tại Công ty Lâm nghiệp Krông Pa, tỉnh Gia Lai, nhằm tìm hiểu khả năng phục hồi tự nhiên của kiểu rừng lá rộng thường xanh nghèo sau khai thác kiệt thông qua các đặc điểm lâm học như cấu trúc mật độ, tổ thành tầng cây gỗ và lớp cây tái sinh; cấu trúc tầng thứ, các chỉ tiêu sinh trưởng và đặc điểm phân bố  $N/D_{1,3}$ ,  $N/H_{vn}$ . Đã thiết lập 7 OTC hình tròn có diện tích 1.000 m<sup>2</sup> theo phương pháp ngẫu nhiên để đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng. Kết quả nghiên cứu cho thấy khả năng phục hồi tự nhiên của các lâm phần nghiên cứu diễn ra nhanh và rất ổn định tuân theo quy luật tự nhiên, thể hiện qua các chỉ tiêu: mật độ tầng cây gỗ biến động từ 350 - 830 cây/ha, tổ thành tầng cây gỗ tương đối đa dạng, dao động từ 9 - 44 loài, trong đó có 4 loài tham gia vào công thức tổ thành; mật độ trung bình lớp cây tái sinh triển vọng là 5.543 cây/ha. Các lâm phần nghiên cứu đều có 3 tầng, chiều cao trung bình tầng cây gỗ là 12,3 m, đường kính ngang ngực là 22,1 cm và trữ lượng bình quân đạt 256,099 m<sup>3</sup>/ha. Phân bố  $N/D_{1,3}$  của trạng thái rừng trung bình và giàu có dạng giảm hình chữ J ngược và phân bố  $N/H_{vn}$  dạng có đỉnh lệch trái.

**Từ khóa:** Rừng phục hồi sau khai thác kiệt, rừng lá rộng thường xanh, cấu trúc, tái sinh, Công ty Lâm nghiệp Krông Pa.

## THE RECOVERY ABILITY OF EVERGREEN BROADLEAF FOREST AFTER LOGGING IN KRONG PA FORESTRY COMPANY, KBANG DISTRICT, GIA LAI PROVINCE

Le Canh Nam<sup>1</sup>, Ho Ngọc Thọ<sup>2</sup>, Nguyen The Hien<sup>3</sup>, Nguyen Ba Trung<sup>1</sup>,  
Huỳnh Nhân Trí<sup>4</sup>, Trương Xuân Hình<sup>2</sup>, Phạm Trọng Nhân<sup>1</sup> and Ngô Văn Cẩm<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Forest Sciences Institute of Central Highlands and South of Central Viet Nam

<sup>2</sup> Krong Pa Forestry company, Kbang district, Gia Lai Province

<sup>3</sup> Tay Nguyen University

<sup>4</sup> Vietnam National University of Forestry - Gia Lai Campus

## ABSTRACT

The production forests have been extensively logged that need to be best managed to facilitate the recovery progress. Evaluating the recovery capacity of degraded forests can provide appropriate silvicultural technical

measures to promote the recovery process and contribute to improving forest quality and sustainable development. The study was carried out at Krong Pa Forestry Company, Gia Lai province. The aim of this study was to assess the recovery capacity of Evergreen forest after 12 years of extensive logging. We assessed the following factors: The density structure, species composition structure, regeneration, storey structure and growth indicators, and distribution characteristics:  $N/D_{1,3}$ ,  $N/H_{vn}$ . Seven circle plots 1,000 m<sup>2</sup> ( $R = 17.84$  m) were setup by random method. Results showed that the density of hight timber trees varied from 350 - 830 trees per hecta. Tree species varies from 9 to 44 species with four dominant species; the average number of regeneration is 5,543 trees per hecta. Forest structure consists of three storey, which are A1, A2, and A3. The average height of woody species is 12.3 m, while the average DBH is 22.1 cm and the average yield is 256,099 m<sup>3</sup> per hecta.  $N/D_{1,3}$  and  $N/H_{vn}$  distributions showed a decreasing form.

**Keywords:** Recovery after logging, evergreen broadleaf forest, structure, regeneration, Krong Pa company.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phục hồi rừng (Forest Rehabilitation, Restoration) được thừa nhận rộng rãi như một cách để đảo ngược sự xuống cấp các quá trình sử dụng rừng thiếu quản lý và không bền vững; nó làm tăng sự đóng góp vào bảo tồn bền vững rừng, đóng góp của các hệ sinh thái rừng cho sinh kế của con người, cải thiện đất đai và dịch vụ môi trường rừng (FAO - dẫn từ Bảo Huy, 2021).

Tây Nguyên có diện tích rừng tự nhiên lớn thứ hai toàn quốc với khoảng 2,09 triệu ha, tuy nhiên diện tích và chất lượng rừng Tây Nguyên đang bị suy giảm. Diện tích rừng giàu và trung bình chiếm một tỷ lệ thấp, khoảng 18,4% (tương đương 0,385 triệu ha). Trong khi đó, diện tích rừng nghèo và rừng phục hồi chiếm một tỷ lệ rất lớn, lên đến 81,6% (khoảng 1,8 triệu ha). Diện tích rừng nghèo và rừng phục hồi chủ yếu tập trung vào đối tượng rừng sản xuất (Bộ NN&PTNT, 2024). Rừng tự nhiên sản xuất sau nhiều năm khai thác gỗ và kiểm soát thiếu chặt chẽ đã trở nên suy thoái nghiêm trọng, tuy nhiên vẫn còn duy trì hoàn cảnh sinh thái rừng, duy trì được một số chức năng bảo vệ sinh thái môi trường cơ bản như giữ đất, chống xói mòn, điều tiết nước, tích lũy carbon, bảo tồn đa dạng nguồn gen động thực vật (Bảo Huy, 2021).

Công ty Trách nhiệm hữu hạn (TNHH) Một thành viên Lâm nghiệp Krông Pa (gọi tắt là Công ty Krông Pa - tiền thân là Công ty Lâm nghiệp Krông Pa) được thành lập theo Quyết

định số 181/QĐ-UBND ngày 23 tháng 3 năm 2011 của UBND tỉnh Gia Lai. Tổng diện tích rừng và đất rừng Công ty Krông Pa được giao quản lý là 7.780,66 ha, trong đó diện tích rừng tự nhiên là 7.590,57 ha, bao gồm rừng sản xuất là 4.857,29 ha, chiếm 64,0% tổng diện tích rừng tự nhiên; diện tích rừng phòng hộ là 2.733,28 ha chiếm 36,0% tổng diện tích rừng tự nhiên (Quyết định số 527/2021/QĐ-UBND). Trong số này, rừng tự nhiên lá rộng thường xanh nghèo (TXN) có diện tích là 2.977,88 ha, chiếm 39,2% tổng diện tích rừng tự nhiên; Tổ thành thực vật chủ yếu gồm các loài ưu thế như Quần đầu trung gian (họ Na), Bằng lăng, Trường vải, Giáng hương,... chất lượng rừng kém, phần lớn là những cây cong queo sâu bệnh, phẩm chất kém, có trữ lượng bình quân là 98 m<sup>3</sup>/ha, là đối tượng rừng đã bị khai thác kiệt, đang được quản lý, bảo vệ nghiêm ngặt để phục hồi và phát triển rừng tự nhiên. Đánh giá khả năng phục hồi rừng tự nhiên suy thoái sau khai thác là một nhiệm vụ cần thiết làm cơ sở đề xuất các biện pháp kỹ thuật lâm sinh phù hợp nhằm thúc đẩy quá trình phục hồi và nâng cao chất lượng rừng góp phần phát triển bền vững.

Cho đến nay có rất ít các nghiên cứu về khả năng phục hồi tự nhiên của các kiểu rừng nghèo sau khai thác kiệt, đặc biệt đối với các đối tượng là rừng sản xuất thuộc quyền quản lý của các công ty lâm nghiệp. Nghiên cứu này nhằm đánh giá khả năng phục hồi tự nhiên của kiểu rừng lá rộng thường xanh nghèo sau

12 năm khai thác kiệt thông qua các đặc điểm lâm học như cấu trúc mật độ, cấu trúc tổ thành tầng cây gỗ và lớp cây tái sinh; cấu trúc tầng thứ và các chỉ tiêu sinh trưởng và đặc điểm phân bố  $N/D_{1,3}$ ,  $N/H_{vn}$ .

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

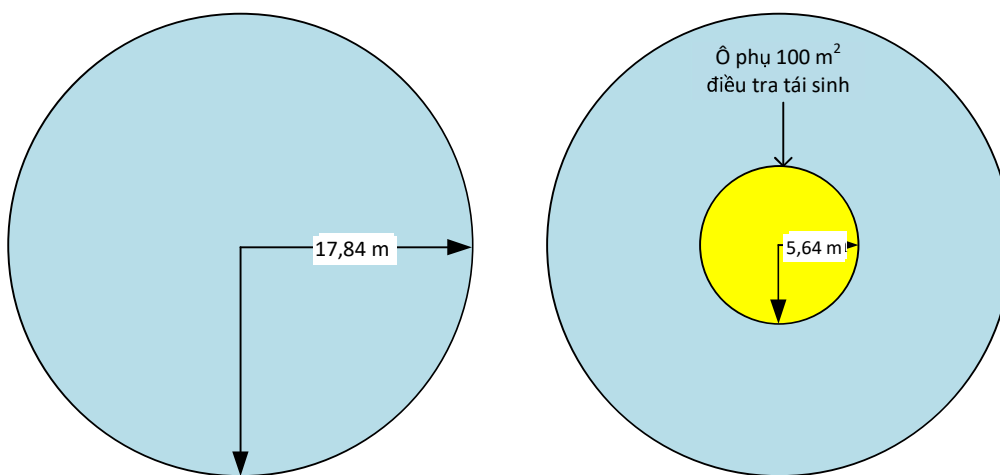
Các lâm phần rừng lá rộng thường xanh trạng thái nghèo (TXN) khai thác kiệt năm 2011 thuộc lâm phận quản lý của Công ty TNHH

MTV Lâm nghiệp Krông Pa, huyện Krông Pa, tỉnh Gia Lai.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp được sử dụng trong nghiên cứu này là:

Phương pháp kế thừa các số liệu liên quan đến thông tin diện tích, bản đồ hiện trạng rừng và phân bố của kiểu rừng lá rộng thường xanh ở trạng thái nghèo của Công ty TNHH MTV Lâm nghiệp Krông Pa, huyện Krông Pa, tỉnh Gia Lai.



**Hình 1.** Sơ đồ OTC 1.000 m<sup>2</sup> và ô phụ 100 m<sup>2</sup>

- Phương pháp thu thập số liệu:

Xác định khu vực/vùng lấy số liệu trên bản đồ hiện trạng rừng theo phương pháp ngẫu nhiên, sau đó tiến hành thu thập số liệu trên thực địa. Bố trí các ô tiêu chuẩn (OTC) hình tròn có diện tích 1.000 m<sup>2</sup> với bán kính  $R = 17,84$  m (Lê Cảnh Nam *et al.*, 2020). Đã thiết lập được 7 OTC trên 3 trạng thái: rừng giàu (4 ô), rừng trung bình (02 ô) và rừng nghèo (01 ô), trên OTC tiến hành đo đếm tất cả các cây thân gỗ có  $D_{1,3} \geq 6$  cm, với các chỉ tiêu như xác định tên loài, các chỉ tiêu sinh trưởng  $D_{1,3}$  (cm),  $H_{vn}$  (m). Trên OTC, lập ô mẫu phụ hình tròn có diện tích 100 m<sup>2</sup> ( $R = 5,64$  m) tại tâm ô để điều tra tất cả các cây loài tái sinh ( $D_{1,3} < 6$  cm,  $H_{vn} \geq 1$  m) (Bảo Huy, 2021).

**Bảng 1.** Tổng hợp vị trí và độ cao tại các OTC

OTC	Toạ độ địa lý (VN2000)		Vị trí	Độ cao so với mực nước biển (m)
	X	Y		
1	0225487	1586167	Sườn	610
2	0225462	1587076	Sườn	658
3	0231452	1583586	Sườn	803
4	0231808	1583586	Đỉnh	828
5	0231368	1583560	Đỉnh	786
6	0231368	1583560	Sườn	657
7	0230889	1581733	Sườn	708

+ Công thức cấu trúc tổ thành loài cây gỗ được tính theo chỉ số IVI% của Daniel Marmillod (1982) theo công thức:

$$IVI_i\% = \frac{Ni\% + Gi\%}{2} \tag{1}$$

$$Ni\% = \frac{Ni}{N} \times 100 \tag{2}$$

$$Gi\% = \frac{Gi}{G} \times 100 \tag{3}$$

Trong đó: Ni% là % mật độ loài i;  
 Gi% là % tổng tiết diện ngang của loài i;  
 N là mật độ chung của lâm phần;  
 G là tổng tiết diện ngang của tất cả các loài trong lâm phần.

+ Công thức tính cấu trúc tổ thành lớp cây tái sinh:

Chỉ số IVI% cây tái sinh được tính theo chỉ tiêu N% theo công thức sau:

$$IVI_i\% = Ni\% = \frac{Ni}{N} \times 100 \tag{4}$$

+ Cấu trúc tầng thứ: Áp dụng theo phương pháp phân chia của Thái Văn Trùng (1978), cụ thể như sau:

- Tầng A1: tầng vượt tán có H > 20 m;
- Tầng A2: tầng ưu thế sinh thái (tầng tán rừng), có chiều cao từ 10 m ≤ H ≤ 20 m;
- Tầng A3: tầng dưới tán có H < 10 m.

+ Biểu diễn phân bố số cây theo cấp kính (N/D<sub>1,3</sub>) và số cây theo cấp chiều cao (N/H<sub>vn</sub>).

Thử nghiệm mô phỏng các kiểu cấu trúc N/D<sub>1,3</sub> và N/H<sub>vn</sub> theo bốn dạng hàm chính là Mayer, khoảng cách, hình học và Weibull, và kiểm tra sự phù hợp của phân bố lý thuyết so với thực tế ở mức P < 0,05 theo tiêu chuẩn χ<sup>2</sup><sub>(0,05, df)</sub> (Bảo Huy, 2017).

- Phương pháp xử lý số liệu:

Số liệu thu thập được xử lý và phân tích trên máy tính thông qua các phần mềm Excel, Statgraphic Centurio XV.

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Đặc điểm chung rừng tự nhiên khu vực nghiên cứu

Số liệu quan sát được trên các OTC được phân tích và tổng hợp tại bảng 2.

**Bảng 2.** Cấu trúc tầng thứ và các chỉ tiêu sinh trưởng rừng tự nhiên lá rộng thường xanh phục hồi sau 12 năm khai thác kiệt

OTC	Tầng thứ	N/OTC (cây)	N/ha (cây)	N%	H <sub>vntb</sub> (m)	D <sub>1,3tb</sub> (cm)	G <sub>tb</sub> (m <sup>2</sup> )	V <sub>cây<sub>tb</sub></sub> (m <sup>3</sup> )	M/ha (m <sup>3</sup> )	Trạng thái rừng
1	A1	3	30	8,57	13,9	23,1	0,08	0,53	186,106	Trung bình
	A2	24	240	68,57						
	A3	8	80	22,86						
2	A1	16	160	19,28	14,1	20,2	0,06	0,36	295,424	Giàu
	A2	32	320	38,55						
	A3	35	350	42,17						
3	A1	8	80	12,12	12,9	22,8	0,08	0,45	295,687	Giàu
	A2	31	310	46,97						
	A3	27	270	40,91						
4	A1	6	60	7,50	9,7	16,9	0,05	0,23	181,255	Trung bình
	A2	25	250	31,25						
	A3	49	490	61,25						

OTC	Tầng thứ	N/OTC (cây)	N/ha (cây)	N%	H <sub>vntb</sub> (m)	D <sub>1,3tb</sub> (cm)	G <sub>tb</sub> (m <sup>2</sup> )	V <sub>cây<sup>tb</sup></sub> (m <sup>3</sup> )	M/ha (m <sup>3</sup> )	Trạng thái rừng
5	A1	6	60	10,34	11,3	22,7	0,11	0,54	312,667	Giàu
	A2	21	210	36,21						
	A3	31	310	53,45						
6	A1	1	10	2,70	11,0	17,9	0,03	0,17	64,071	Nghèo
	A2	19	190	51,35						
	A3	17	170	45,95						
7	A1	5	50	12,20	13,2	31,3	0,18	1,10	450,238	Giàu
	A2	24	240	58,54						
	A3	12	120	29,27						
TB	A1	3	34	11,03	12,3	22,1	0,1	0,48	255,064	Giàu
	A2	25	236	44,11						
	A3	24	256	44,86						

Ghi chú: S<sub>OTC</sub> = 1.000 m<sup>2</sup>; V<sub>cây</sub> = GHF (F = 0,45); TB: trung bình

Từ số liệu thu thập được cho thấy biên độ biến động chiều cao tại các OTC là khá lớn, OTC 1 từ 6 - 27 m, OTC 2 từ 5 - 30 m, OTC 3 từ 4,5 - 30 m, OTC 4 từ 4 - 28 m, OTC 5 từ 4 - 25 m, OTC 6 từ 5 - 24 m và OTC 7 từ 5 - 28 m.

Kết quả phân tích các chỉ tiêu sinh trưởng từ số liệu quan sát trên các OTC tại bảng 2 cho thấy chiều cao trung bình trên các OTC biến động từ 9,7 - 14,1 (OTC m, trung bình là 12,3 m; đường kính ngang ngực biến động từ 16,9 - 31,3 cm, trung bình là 22,1 cm; thể tích thân cây trung bình trên các OTC biến động từ 0,17 - 1,1 m<sup>3</sup>, trung bình là 0,48 m<sup>3</sup>; và trữ lượng trung bình quân chung trên cả 3 trạng thái rừng (nghèo, trung bình và giàu) của các lâm phần nghiên cứu là 256,099 m<sup>3</sup>/ha và trữ lượng trên từng OTC biến động tương đối lớn, OTC số 6 có trữ lượng thấp nhất (64,071 m<sup>3</sup>/ha), cao nhất là OTC số 7 (450,238 m<sup>3</sup>/ha). Kết quả này cho thấy 12 năm sau khai thác kiệt, khả năng phục hồi tự nhiên của các lâm phần nghiên cứu diễn ra theo xu hướng rất tích cực, có 2 OTC thuộc trạng thái rừng trung bình với trữ lượng trung

bình đạt 183,681 m<sup>3</sup>/ha (N = 575 cây/ha) và 4 OTC thuộc trạng thái rừng giàu với trữ lượng trung bình đạt 318,733 m<sup>3</sup>/ha (N = 620 cây/ha), trong khi đó chỉ có 1 OTC thuộc trạng thái rừng nghèo với trữ lượng thấp, đạt 64,071 m<sup>3</sup>/ha (N = 370 cây/ha) (Thông tư số 16/2023/TT-BNNPTNT).

Kết quả tổng hợp tại bảng 2 cho thấy chiều cao tầng cây gỗ tại các OTC hầu hết đều tồn tại 3 tầng, tầng vượt tán A1, tầng ưu thế sinh thái A2 và tầng dưới tán A3. Số lượng cá thể tầng cây gỗ tập trung chủ yếu tại tầng ưu thế sinh thái A2 và tầng dưới tán A3, điều này cho thấy quá trình phục hồi rừng sau khai thác kiệt diễn ra rất mạnh mẽ và đầy triển vọng, số lượng cây gỗ tại tầng ưu thế sinh thái A2 trên các OTC biến động từ 190 - 320 cây/ha, trung bình là 251 cây/ha, chiếm tỷ lệ 44,11%; số lượng cá thể cây gỗ tại tầng A3 biến động từ 80 - 490 cây/ha, trung bình là 256 cây/ha, chiếm tỷ lệ 44,86%. Trong khi đó, số lượng cá thể cây gỗ tại tầng A1 biến động từ 10 - 160 cây/ha, trung bình là 34 cây/ha, chỉ chiếm tỷ lệ 11,03%.

### 3.2. Cấu trúc mật độ, tổ thành của tầng cây gỗ và lớp cây tái sinh

Vị trí và độ cao tại các OTC đo đếm số liệu được tổng hợp ở bảng 1. Các OTC được lập chủ yếu ở sườn và đỉnh đồi có độ cao so với mặt nước biển dao động từ 610 - 828 m.

Số liệu quan sát từ 7 OTC tạm thời hình tròn có diện tích 1.000 m<sup>2</sup> cho thấy số loài cây trên từng OTC biến động từ 9 - 44 loài, trong đó thấp nhất

là OTC số 6 với 9 loài, cao nhất là OTC số 4 với 44 loài; số loài ưu thế sinh thái (có IVI  $\geq$  5%) biến động từ 3 - 6 loài với tổng IVI% là trên 50%, theo Daniel Marmilod (1982) thì các loài có chỉ số IVI  $\geq$  5% là những loài ưu thế sinh thái, vì vậy trong nghiên cứu này chỉ chọn các loài có IVI  $\geq$  5% .

**Bảng 3.** Cấu trúc mật độ, tổ thành tầng cây gỗ rừng tự nhiên lá rộng thường xanh phục hồi sau 12 năm khai thác kiệt

OTC	Số loài/OTC	N/OTC (cây)	N/ha (cây)	Số loài ưu thế	Tổ thành loài tầng cây gỗ theo IVI%
1	18	35	350	4	37,43Blg+13,12Ghg+11,10Qdtgi+6,13Xda+32,22LK
2	40	83	830	5	19,34Blg+13,30Qdtgi+6,84Mchln+6,74Mna+6,53Ru+47,25LK
3	36	66	660	5	17,51Qdtgi+10,97Blg+10,44Ghg+6,87Dnu+5,45Cda+48,76LK
4	44	80	800	3	38,38Qdtgi+7,58Qrg+5,00Dnu+49,09LK
5	29	58	580	5	31,43Blg+13,39Qdtgi+8,00Ghg+6,06Nga+5,29Thd+35,85LK
6	9	37	370	3	46,02Tva+31,95Qdtgi+9,20Nhvg+12,83LK
7	12	41	410	6	19,79Blg+19,72Qdtgi+18,09Tva+18,05Ghg+8,83Mchln+6,21Da+ 9,31LK
TB	27	57	571	4	23,44Qdtgi + 18,64Blg + 9,08Ghg + 7,62Tva + 41,21 LK

*Ghi chú:* Blg: Bằng lăng; Cda: Cóc đá; Da: Đa; Dnu: Dội núi; Ghg: Giáng hương; Mna: Mít nài; Mchln: Máu chó lá nhỏ; Nga: Ngâu; Nhvg: Nhọc vàng; Qdtgi: Quần đầu trung gian; Qrg: Quýt rừng; Ru: Ruối; Thd: Thụ đào; Tva: Trường vải; Xda: Xoan đào; LK: loài khác.

Kết quả phân tích được tổng hợp tại bảng 3 cho thấy trong tất cả các loài có ưu thế sinh thái, loài Quần đầu trung gian có xuất hiện tại tất cả các OTC (7/7 OTC) với IVI% biến động từ 11,0 - 38,38%, tiếp đó là các loài Bằng lăng (5/7 OTC) với IVI% từ 10,97 - 37,43%, Giáng hương (4/7 OTC) với IVI% từ 10,44 - 18,05%; và đây cũng là các loài chiếm tỉ trọng cao trong hầu hết các OTC. Có 2 loài xuất hiện 2/7 OTC đó là loài Dội núi và loài Trường vải; các loài còn lại như Xoan đào, Mít nài, Ruối, Ngâu, Nhọc vàng, Thụ đào và Máu chó lá nhỏ chỉ xuất hiện 1/7 OTC. Riêng loài Trường vải tuy

chỉ xuất hiện trên 2 OTC trong tổng số 7 OTC (OTC số 6 và OTC số 7), nhưng lại có IVI% rất cao, từ 18,09 - 46,02%.

Mật độ tầng cây gỗ cũng biến động khá lớn từ 350 cây/ha (OTC 1) đến 830 cây/ha (OTC 2), mật độ trung bình của tầng cây gỗ là 571 cây/ha.

Cấu trúc tổ thành tầng cây gỗ chung của lâm phần rừng tự nhiên lá rộng thường xanh phục hồi sau khai thác là:

23,44Qdtgi + 18,64Blg + 9,08Ghg + 7,62Tva + 41,21 LK



**Hình 2.** Cây mẹ Giáng hương và cây con tái sinh

Kết quả phân tích từ số liệu quan sát tầng cây gỗ trên 7 OTC được tổng hợp tại bảng 3 cho thấy tổng số loài cây gỗ là khá đa dạng với 81 loài, 64 chi và 35 họ thực vật. Số loài ưu thế là 4 loài cây chính của tầng cây gỗ, đó là các loài Quần đầu trung gian, Bằng lăng, Giáng hương và Trường vải với tổng IVI = 58,79%. Trong đó 2

loài Bằng lăng và Giáng hương mặc dù số lượng cá thể trong lâm phần không cao (Bằng lăng là 18 cây/ha; Giáng hương là 9 cây/ha), nhưng lại bao gồm những cá thể có cấp kính lớn (Bằng lăng có  $G = 15,02 \text{ m}^2/\text{ha}$ , tương đương  $G\% = 32,79$  và Giáng hương có  $G = 7,29 \text{ m}^2/\text{ha}$ , tương đương  $G\% = 15,92$ ).

**Bảng 4.** Cấu trúc mật độ, tổ thành loài lớp cây tái sinh rừng tự nhiên lá rộng thường xanh phục hồi sau 12 năm khai thác kiệt

OTC	$N_{ts}/\text{ha}$ (cây, $H \geq 1 \text{ m}$ )		$H_{tstb}$ (m)	Số loài ưu thế/Tổng IVI%	Tổ thành loài lớp cây tái sinh
	$N_{ts}/\text{ha}$ ( $H \geq 2 \text{ m}$ )	$N_{ts}/\text{ha}$ ( $2 \text{ m} > H \geq 1 \text{ m}$ )			
1	2.000	3.000	2,1	5/62,0%	32,0Qdtgi+10,0Qrg+8,0Nh+6,0Nhor+6,0Thi +38,0LK
2	2.500	2.700	2,4	3/30,8%	17,3Qdtgi+7,7Qrg+5,8Chch+69,2LK
3	1.000	3.500	1,6	6/64,4%	26,7Tva+11,1Qdtgi+6,7Hdg+6,7Mchln +6,7Nrg+6,7Qrg+35,6LK
4	1.100	5.000	1,6	4/62,3%	31,1Sp4+13,1Qdtgi+11,5Hdg+6,6Nhlg + 37,7LKt
5	4.000	2.100	2,5	5/57,4%	16,4Go+16,4Qdtgi+11,5Hdg+6,6Nhor + 6,6Nhvg +42,6LK
6	2.700	2.500	2,4	3/78,8%	57,7Tva+13,5Qdtgi+7,7Thi+ 21,2LK
7	4.300	2.400	3,1	3/80,7%	65,7Tva+9,0Qdtgi+6,0Mchln+19,3LK
TB	2.514	3.029	2,2	4/43,3%	21,9Tva+15,7Qdtgi+5,7Hdg+56,7LK

Ghi chú: Chôm chôm: Chch, Go: Gôi, Hdg: Huỳnh đường, Mchln: Máu chó lá nhỏ, Nrg: Ngâu rừng, Nh: Nhọc, Nhlg: Nhọc lông, Nhor: Nhọ mỗi ơ rô, Nhvg: Nhọc vàng, Qdtg: Quần đầu trung gian, Qrg: Quế rừng, Thi: Thi, Tva: Trường vải, LK: Loài khác

Số liệu quan sát tình hình tái sinh trên 7 ô phụ được thể hiện tại bảng 4 cho thấy số lượng cây con tái sinh có  $H \geq 1$  m biến động từ 4.500 - 6.700 cây/ha, mật độ tái sinh trung bình là 5.543 cây/ha, trong đó số cây tái sinh có  $1 \text{ m} \leq H < 2$  m biến động từ 2.100 - 5.000 cây/ha, trung bình là 3.029 cây/ha; số cây tái sinh triển vọng có  $H \geq 2$  m biến động từ 1.000 - 4.300 cây/ha, trung bình là 2.514 cây/ha, chiếm tỷ lệ 45,4%. Bảo Huy và đồng tác giả (2021) cho rằng cây tái sinh triển vọng là những cây có  $H \geq 1$  m. Tuy nhiên, trong thực tế với chiều cao 1m thì cây tái sinh chưa vượt lên trên tầng cây bụi thảm tươi, vì vậy chúng tôi chọn những cây tái sinh triển vọng là những cây có  $H \geq 2$  m vì với chiều cao này ( $\geq 2$  m) hầu hết cây tái sinh đã vượt qua tầng cây bụi thảm tươi. Chiều cao trung bình lớp cây tái sinh biến động từ 1,6 - 3,1 m, chiều cao trung bình là 2,2 m; số loài ưu thế (chỉ tính những loài có  $IVI\% \geq 5\%$ ) của lớp cây tái sinh biến động từ 3 - 6 loài (trung bình là 4 loài), tương đương với tổng  $IVI\%$  biến động từ 30,8% (OTC 2) - 80,7% (OTC 6), trung bình là 43,3%.

Kết quả phân tích tại bảng 4 cũng cho thấy, tổ thành loài lớp cây tái sinh tại các OTC có sự khác biệt lớn so với tổ thành loài tầng cây cao, trong đó chỉ có loài Quân đầu trung gian là có xuất hiện trên cả 7 OTC, tiếp đó là loài Trường vải có xuất hiện tại 3 OTC, các loài còn lại như Máu chó lá nhỏ, Nhọc vàng có xuất hiện rải rác trên một vào OTC. Các loài Bằng lăng, Giáng hương không ghi nhận được trên các OTC  $100 \text{ m}^2$ . Tuy nhiên, trong thực tế vẫn bắt gặp cây tái sinh của các loài này trong các ô đo đếm tầng cây gỗ hoặc trong lâm phần khảo sát.

Xem xét có sự trùng khớp hay không giữa các loài ưu thế ở tầng cây gỗ và lớp cây tái sinh

trên cơ sở so sánh bảng 1 và 2 kết quả cho thấy, thành phần loài cây gỗ ưu thế trên các tầng cây cao và thành phần loài của lớp cây tái sinh ưu thế là có sự khác biệt, điều này cho thấy đây là kết quả của kiểu tái sinh tuần hoàn theo vết nơi mở tán - một đặc trưng của phương thức tái sinh của các hệ sinh thái rừng mưa nhiệt đới (Thái Văn Trùng, 1978; Phùng Ngọc Lan, 1986).

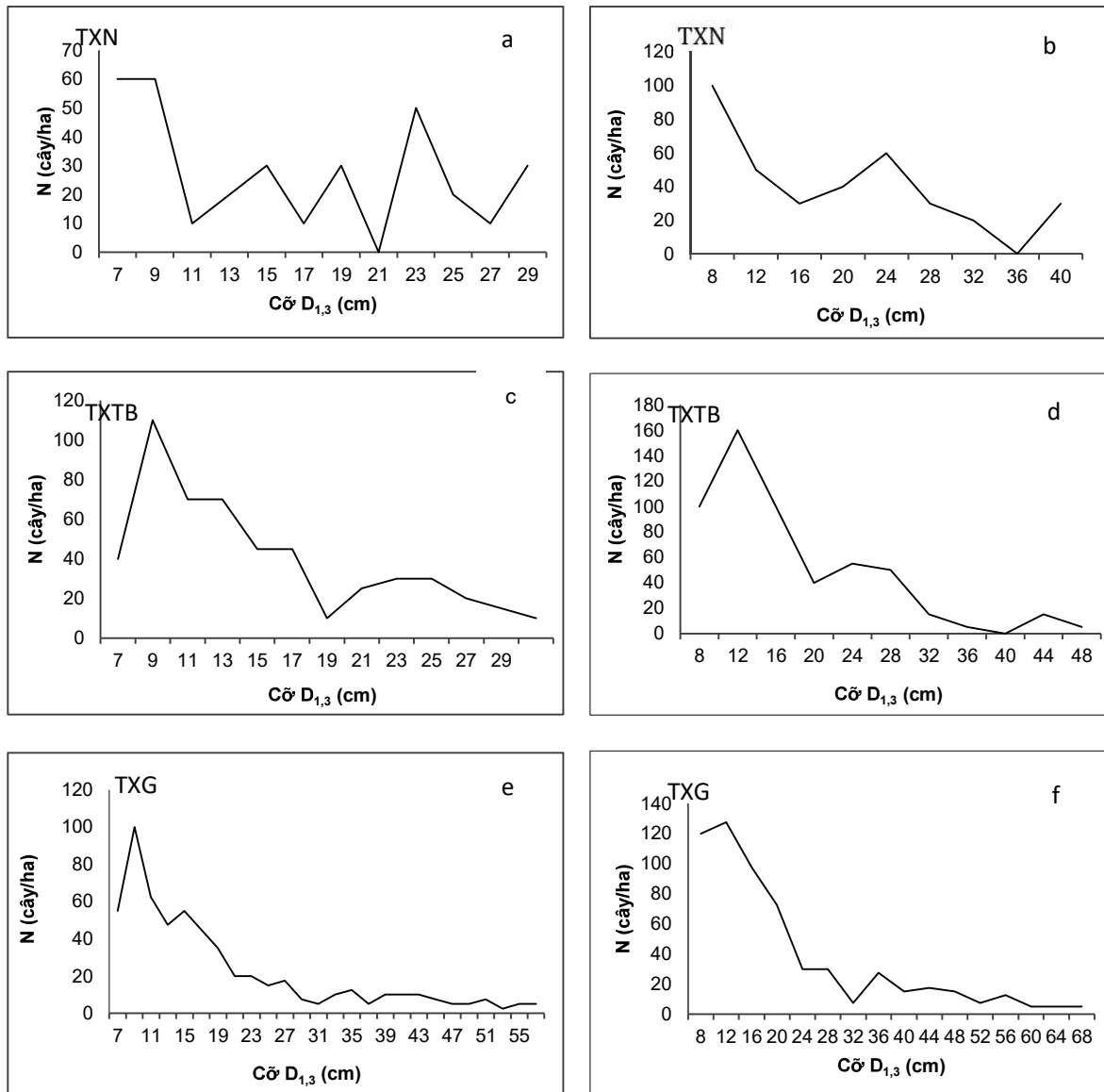
### 3.3. Đặc điểm phân bố

#### 3.3.1. Phân bố số cây theo cấp kính $N/D_{1,3}$

Từ số liệu quan sát trên các OTC, qua tính toán đã xác lập được 3 kiểu trạng thái rừng: rừng nghèo (1 OTC), rừng trung bình (2 OTC) và rừng giàu (4 OTC), từ đó đã tiến hành thiết lập các dãy dữ liệu của 3 trạng thái rừng với các cự ly cấp kính khác nhau (2 cm, 4 cm và 6 cm) và thử nghiệm với các hàm phân bố giảm Mayer, phân bố Weibull, phân bố khoảng cách - hình học, kết quả cho thấy các dãy dữ liệu được thiết lập không thể mô phỏng theo các dạng phân bố lý thuyết thể hiện qua  $\chi^2_{\text{tính}} > \chi^2_{(0,05)}$ .

Phân bố  $N/D_{1,3}$  quan sát của lâm phần thuộc trạng thái rừng nghèo (hình 2a) có dạng giảm hình răng cưa khi phân chia cỡ kính 2 cm và có dạng giảm có đỉnh ở cấp kính lớn (24 cm, hình 2b); phân bố  $N/D_{1,3}$  của lâm phần thuộc trạng thái rừng trung bình và giàu (hình 2c, 2d) và rừng giàu (hình 2e, 2f) có dạng giảm hình chữ J ngược có một đỉnh tại cấp kính thứ 2 khi phân chia cỡ kính 2 cm và 4 cm. Đây là các dạng phân bố đặc trưng của kiểu rừng phục hồi sau khai thác, số cây tập trung nhiều ở các cấp kính nhỏ từ cấp kính từ 8 - 28 cm với tỷ lệ 81,1% đối với trạng thái rừng nghèo, 86,9% đối với trạng thái rừng trung bình và 76,6% đối với trạng thái rừng giàu.





Ghi chú: TXN: Trạng thái rừng nghèo, TXTB: Trạng thái rừng trung bình, TXG: Trạng thái rừng giàu; (a): cỡ kính 2 cm; (b): cỡ kính 4 cm

**Hình 3.** Phân bố  $N/D_{1,3}$

Mặc dù là có dạng phân bố giảm, tuy nhiên do tốc độ giảm khác hoặc đỉnh phân bố thấp nên chưa phù hợp với một dạng phân bố lý thuyết nào trong 4 dạng hàm phân bố được thử nghiệm. Biểu đồ phân bố  $N/D_{1,3}$  được thể hiện tại hình 2 có dạng giảm lệch trái, tuy nhiên với các kết quả có được có thể dự báo trong khoảng thời gian 10 năm tiếp theo biểu đồ sẽ có xu hướng dịch chuyển sang phải khi lớp cây kế cận

phát triển và thay thế lớp cây có cấp kính lớn (> 28 cm).

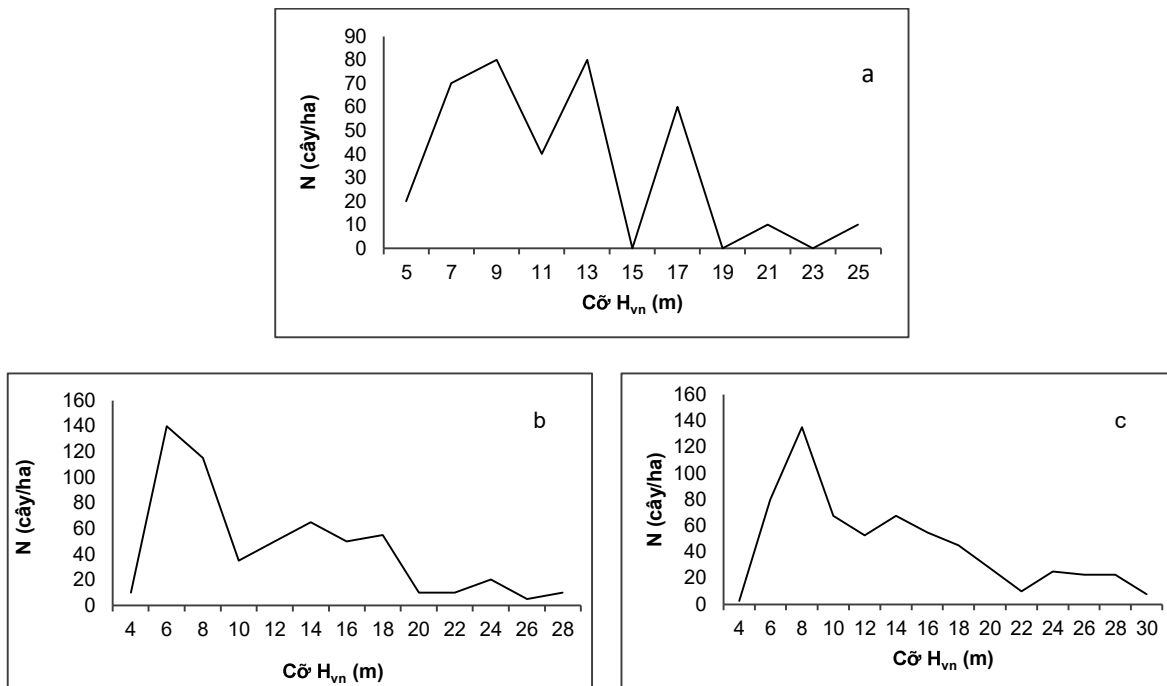
**3.3.2 Phân bố số cây theo cấp chiều cao vút ngọn ( $N/H_{vn}$ )**

Tương tự như phân bố  $N/D_{1,3}$ , đã phân chia các cấp chiều cao và thử nghiệm với các dạng hàm phân bố Weibull, phân bố Khoảng cách - Hình học, kết quả cho thấy các dãy dữ liệu được

thiết lập không thể mô phỏng theo các dạng phân bố lý thuyết thể hiện qua  $\chi^2_t > \chi^2_{(0,05)}$ . Phân bố  $N/H_{vn}$  có dạng có đỉnh lệch trái (hình 3), số cây tập trung nhiều ở các cấp chiều cao từ 6 - 18 m, (i) trạng thái rừng nghèo là 350 cây/ha chiếm tỷ lệ 94,6%; (ii) trạng thái rừng trung bình là 520 cây/ha, chiếm tỷ lệ 90,4%; và (iii) trạng thái rừng giàu là 505 cây/ha, chiếm tỷ lệ 81,5%.

Qua biểu đồ phân bố  $N/D_{1,3}$  và  $N/H_{vn}$  cho thấy tỷ lệ tầng cây gỗ có cấp chiều cao và cấp kính

lớn trên các trạng thái rừng (nghèo, trung bình và giàu) trong lâm phần nghiên cứu là rất thấp, chiếm tỷ lệ tương ứng với từng trạng thái là 5,4%, 9,6% và 18,5% về chiều cao vút ngọn ( $H_{vn} > 18$  m) và 18,9%, 13,9% và 23,8% về đường kính ngang ngực ( $D_{1,3} > 28$  cm). Điều này đã chứng minh rằng khả năng phục hồi tự nhiên trên các trạng thái rừng trung bình và giàu của các lâm phần rừng lá rộng thường xanh sau khai thác kiệt diễn ra rất mạnh mẽ và bền vững.



Ghi chú: (a): Trạng thái rừng thường xanh nghèo; (b) Trạng thái rừng thường xanh trung bình; và (c): Trạng thái rừng thường xanh giàu

**Hình 4.** Phân bố  $N/H_{vn}$

#### IV. KẾT LUẬN

Từ các kết quả nghiên cứu cho thấy, khả năng phục hồi tự nhiên sau khai thác kiệt của lâm phần rừng lá rộng thường xanh nghèo, tại các lâm phần quản lý của Công ty TNHH MTV Lâm nghiệp Krông Pa diễn ra nhanh và rất ổn định tuân theo quy luật tự nhiên thể hiện qua các chỉ tiêu sau:

- Lâm phần nghiên cứu đều có ba tầng tán chính là tầng vượt tán A1, tầng ưu thế sinh thái A2, tầng dưới tán A3. Với các chỉ tiêu sinh trưởng về chiều cao trung bình, đường kính ngang ngực trung bình, thể tích thân cây trung bình và trữ lượng trung bình lần lượt là 12,3 m, 22,1 cm,  $0,48 \text{ m}^3$  và  $256,099 \text{ m}^3/\text{ha}$ .

- Mật độ tầng cây gỗ tại các lâm phần nghiên cứu giao động từ 350 - 830 cây/ha, trung bình đạt 571 cây/ha.

- Thành phần loài cây gỗ là khá đa dạng với 81 loài, 64 chi và 35 họ thực vật, trong đó có 11 loài tham gia vào công thức tổ thành trên các OTC, trong đó các loài Quần đầu trung gian, Bằng lăng, Giáng hương và loài Trường vải là các loài ưu thế chính tại các lâm phần nghiên cứu.

- Mật độ lớp cây tái sinh trên các ô nghiên cứu dao động từ 4.500 cây/ha - 6.700 cây/ha, trung

bình là 5.543 cây/ha, trong đó cây tái sinh có  $1m \leq H < 2m$  là 3.029 cây/ha, cây tái sinh triển vọng có  $H \geq 2m$  là 2.514 cây/ha.

- Quy luật phân bố số cây theo cấp kính ( $N/D_{1,3}$ ) của các trạng thái rừng tại các lâm phần nghiên cứu có dạng giảm (trạng thái rừng nghèo) hoặc dạng giảm hình chữ J ngược có đỉnh ở cấp kính thứ 2 (trạng thái rừng trung bình và giàu), phân bố số cây theo cấp chiều cao ( $N/H_{vn}$ ) có dạng có đỉnh lệch trái đặc trưng của kiểu rừng phục hồi tập trung nhiều ở cấp chiều cao nhỏ.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ NN&PTNT, 2024. Đề án: “Đầu tư bảo vệ và phát triển rừng hỗ trợ các địa phương ứng phó với biến đổi khí hậu và bảo đảm quốc phòng, an ninh vùng Tây Nguyên giai đoạn 2024 -2030”.
2. Bộ NN&PTNT, 2024. Quyết định số 816/QĐ-BNN-KL ngày 20/3/2024, Công bố hiện trạng rừng toàn quốc năm 2023.
3. Bộ NN&PTNT, 2023. Thông tư số 16/2023/TT-BNNPTNT ngày 15/12/2023. Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 33/2018/TT-BNNPTNT ngày 16/11/2018 của Bộ trưởng Bộ NN&PTNT quy định về điều tra, kiểm kê và theo dõi diễn biến rừng.
4. Bảo Huy, 2017. Tin học thống kê trong lâm nghiệp. NXB. Khoa học và Kỹ thuật, Tp. HCM, 282 trang.
5. Bảo Huy và Nguyễn Thế Hiền, 2021. Hướng dẫn kỹ thuật phục hồi rừng tự nhiên. Tropenbos Việt Nam.
6. Phùng Ngọc Lan, 1986. Lâm sinh học. NXB. Nông nghiệp. Hà Nội, 120 trang.
7. Lê Cảnh Nam, Nguyễn Thành Mến, Hồ Ngọc Thọ và Bảo Huy, 2020. Ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái đến mật độ phân bố Thông 5 lá ở Tây Nguyên. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, số 1/2020: 62-72.
8. Thái Văn Trùng, 1978. Thảm thực vật rừng Việt Nam. NXB. Khoa học và Kỹ thuật, 276 trang.
9. Daniel Marmillod, 1982. Methodology and results of studies on the composition and structure of a terrace forest in Amazonia. Doctorate. Georg - August - Universität Göttingen., Göttingen.

**Email tác giả liên hệ:** namlecanhdalat@gmail.com

**Ngày nhận bài:** 13/09/2024

**Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa:** 14/09/2024; 14/09/2024

**Ngày duyệt đăng:** 29/09/2024