

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC VÀ TÁI SINH CỦA RỪNG THỨ SINH NGHÈO TẠI CÔNG TY TNHH MTV LÂM NGHIỆP NAM TÂY NGUYÊN, HUYỆN TUY ĐỨC, TỈNH ĐẮK NÔNG

Nguyễn Thị Hà¹, Trần Xuân Tùng¹, Nguyễn Thị Hoa¹,
Lê Hồng Việt¹, Phạm Văn Hương¹, Nguyễn Thị Hạnh¹

TÓM TẮT

Bài báo này giới thiệu kết quả nghiên cứu cấu trúc tổ thành và tái sinh tự nhiên của rừng thứ sinh nghèo tại Công ty TNHH MTV Lâm nghiệp Nam Tây Nguyên, huyện Tuy Đức, Đắk Nông. Mục tiêu nghiên cứu là xác định được đặc điểm cấu trúc tổ thành tầng cây gỗ lớn và tình trạng tái sinh tự nhiên của rừng thứ sinh nghèo phân bố tại 3 vị trí chân, sườn, đỉnh núi. Kết quả nghiên cứu dựa trên 12 ô mẫu điển hình với kích thước 0,2 ha (50 m x 40 m). Kết quả nghiên cứu cho thấy có sự khác nhau về số loài và mật độ cây cá thể ở tầng cây gỗ lớn, vị trí chân núi có 60 loài, có 17 loài tham gia tổ thành, mật độ 231 cây/ha, độ tàn che 0,68, vị trí sườn núi có 54 loài, tổ thành gồm 15 loài, mật độ 228 cây/ha, độ tàn che 0,66 và đỉnh núi có 53 loài, tổ thành có 14 loài, đạt mật độ 221 cây/ha, độ tàn che tán rừng chỉ đạt 0,64. Về loài ưu thế theo chỉ số IV% càng lên cao số loài ưu thế của tầng cây cao có dấu hiệu tăng và có thay đổi rõ rệt. Độ giàu loài của lớp cây tái sinh giao động từ 40 - 45 loài. Mật độ cây tái sinh khá cao và biến động theo đai độ cao, từ 4.250 cây/ha đến 4.625 cây/ha. Số loài tham gia công thức tổ thành dao động từ 4 - 5 loài, trong đó những loài chiếm ưu thế gồm: Lòng máng, Bời lời, Dẻ, Bàng lạng, Bứa và Kơ nia. Số loài cây tái sinh xuất hiện mới so với tầng cây cao từ 3 đến 8 loài. Trong khi đó, có 15 đến 21 loài của tầng cây cao không xuất hiện ở lớp cây tái sinh. Tỷ lệ cây tái sinh triển vọng tăng theo chiều tăng của đai độ cao biến động từ 50,27 - 60,59% tương ứng. Hình thái phân bố theo mặt phẳng nằm ngang có sự khác biệt ở các đai độ cao, phân bố đều xuất hiện ở vị trí chân núi, trong khi sườn và đỉnh núi phân bố ngẫu nhiên. Hàm phân bố khoảng cách và Weyer phù hợp để mô phỏng phân bố số cây tái sinh theo chiều cao tại khu vực nghiên cứu.

Từ khóa: Cấu trúc rừng, tái sinh rừng, rừng thứ sinh nghèo, Đắk Nông.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng là một hệ thống mở và phức tạp do trong đó có sự đa dạng của cấu trúc rừng, cụ thể là đa dạng về các kiểu phân bố không gian, loài và đa dạng về kích thước (Spies, 1998; Pommerening, 2002; Gadow *et al.*, 2012; Fardusi *et al.*, 2018). Mục tiêu của quản lý rừng là điều chỉnh cấu trúc rừng để cải thiện sự cạnh tranh của cây và chất lượng rừng thông qua điều chỉnh cấu trúc (Pretzsch và Zenner, 2017). Cấu trúc rừng là động lực cho rừng quá trình tăng trưởng, các quá trình lý sinh, sinh thái và có liên quan trực tiếp đến các sản phẩm và dịch vụ của hệ sinh thái rừng (Pretzsch và Zenner, 2017). Cấu trúc lâm phần không chỉ là một yếu tố quan trọng trong phân tích rừng mà còn là đối tượng để làm cơ sở thực hiện các hoạt động quản lý khác nhau (O'hara, 1998). Điều tra

và phân tích cấu trúc rừng có thể giúp chúng ta hiểu được lịch sử, hiện trạng và sự phát triển trong tương lai của hệ thống rừng (Pretzsch và Zenner, 2017; Fardusi *et al.*, 2018). Trong đó, các quy luật phân bố, tương quan của một số nhân tố điều tra được quan tâm nghiên cứu (Hui *et al.*, 2019). Có rất nhiều nghiên cứu trước đây đã thực hiện về phân tích cấu trúc rừng (Pommerening, 2002; Aguirre *et al.*, 2003; Gangying *et al.*, 2012). Vấn đề nghiên cứu cấu trúc tái sinh và phục hồi rừng ở Việt Nam cũng là chủ đề đã được nhiều nhà nghiên cứu quan tâm ở nhiều đối tượng khác nhau như: Vũ Tiến Hình (1991), Nguyễn Ngọc Lung và cộng sự (1993), Trần Cẩm Tú (1998), Trần Xuân Thiệp (1995), gần đây cũng có nhiều nghiên cứu về kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, tái sinh tự nhiên và đa dạng loài cây gỗ của kiểu rừng kín thường xanh ẩm nhiệt như Nguyễn Trọng Bình (2014), Vũ Quang Nam và Đào Ngọc Chương (2017), Trần Quang Bảo và cộng sự (2019).

¹ Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp tại Đồng Nai

² Công ty TNHH MTV Lâm nghiệp Nam Tây Nguyên

Công ty TNHH MTV Lâm nghiệp Nam Tây Nguyên có tổng diện tích là 23.435 ha, nằm ở phía Tây Nam của tỉnh Đắk Nông, giáp ranh với huyện Bu Gia Mập, tỉnh Bình Phước và huyện Tuy Đức, Đắk Nông. Khí hậu khu vực này được đặc trưng bởi khí hậu vùng Tây Nguyên và Đông Nam bộ. Do đó, rừng tự nhiên nơi đây là rừng lá rộng thường xanh nơi có tính đa dạng sinh học cao. Tuy nhiên, giai đoạn 2004 đến 2014, hiện trạng tài nguyên rừng bị suy giảm cả về chất lượng và số lượng hình thành nên nhiều diện tích rừng thứ sinh nghèo kiệt. Nguyên nhân chủ yếu do hoạt động khai thác gỗ trái phép. Bên cạnh đó, hoạt động lấn chiếm rừng, đất rừng để canh tác nương rẫy, trồng hoa màu,... cũng làm thay đổi hiện trạng rừng. Mặc dù Công ty TNHH MTV Lâm nghiệp Nam Tây Nguyên và các ngành chức năng của địa phương đã có nhiều cố gắng trong công tác quản lý bảo vệ rừng, nhưng do rừng bị khai thác với cường độ lớn, những cây gỗ lớn, quý, có giá trị là đối tượng bị khai thác trong thời gian dài, do đó kiểu rừng nghèo được hình thành. Một số cây gỗ lớn phẩm chất kém, ít giá trị kinh tế còn sót lại làm cho cấu trúc tầng cây cao bị xáo trộn.

Để có cơ sở khoa học nhằm đề xuất các biện pháp tác động phù hợp đẩy nhanh quá trình phục hồi rừng, kinh doanh rừng có hiệu quả, việc đánh giá hiện trạng tái sinh rừng tại đơn vị là cần thiết. Mục tiêu của bài báo này là đánh giá hiện trạng tái sinh rừng sau khai thác làm cơ sở để xuất một số giải pháp quản lý, phục hồi, bảo tồn tài nguyên đa dạng sinh học và kinh doanh rừng bền vững.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng

Nghiên cứu được thực hiện cho trạng thái rừng nghèo trong rừng lá rộng thường xanh từ tháng 1 đến tháng 5 năm 2021 tại Công ty TNHH MTV Lâm nghiệp Nam Tây Nguyên, huyện Tuy Đức, tỉnh Đắk Nông. Kiểu rừng nghiên cứu thuộc rừng lá rộng thường xanh. Địa hình đặc trưng của khu vực nghiên cứu có nhiều đồi núi trải dài theo hướng Bắc Nam, giữa các dãy núi cao là các thung lũng rộng trải dài theo các sông suối. Nhiệt độ bình quân năm là 23,5°C. Độ ẩm bình quân năm đạt 83%. Lượng mưa trung bình năm đạt 2.362 mm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Tổng số 12 ô tiêu chuẩn (OTC) điển hình tạm thời với diện tích 2.000 m² (40 m x 50 m) được thiết lập ở 3 vị trí địa hình: chân, sườn, đỉnh núi (mỗi vị trí 4 OTC). Vị trí mỗi OTC được xác định bằng máy định vị GPS. Các thông tin về đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$, cm) từ 6 cm trở lên, chiều cao vút ngọn (H_{vn}, m), tên loài cây đã được xác định ở mỗi OTC để xác định đặc điểm tầng cây gỗ lớn.

Trong mỗi OTC thiết lập 4 ô dạng bản (ODB), mỗi ODB có diện tích 25 m² (5 m x 5 m). Tổng số 48 ODB đã được lập để thu thập các thông tin về hiện trạng tái sinh bao gồm: tên loài, chiều cao của tất cả các cây có kích thước $H \geq 10$ cm và $D < 6,0$ cm, chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh.

Độ tàn che của rừng được xác định thông qua ảnh chụp bằng điện thoại thông minh trên nền hệ điều hành Android được cài ứng dụng HabitApp. Điện thoại di động được giữ song song với mặt đất để chụp tán rừng, mỗi OTC ít nhất 20 ảnh để xác định giá trị (%) độ tàn che trung bình.

2.2.2. Phân tích dữ liệu

Bảng tính Excel được sử dụng để tập hợp số liệu và vẽ đồ thị. Phần mềm thống kê Statgraphics Centurion 15.0 được sử dụng để phân tích kết cấu loài cây gỗ.

- Một số chỉ tiêu về nhân tố điều tra lâm phần

Các nhân tố cấu trúc bao gồm mật độ (N/ha, số cây), đường kính bình quân ($D_{1,3}$, cm), chiều cao bình quân (H_{vn}, m), tổng tiết diện ngang (G, m²) và trữ lượng (M, m³), K_i, IV% được tính từ số liệu các ÔTC gộp lại theo các vị trí chân, sườn, đỉnh núi. Độ tàn che được tính bằng giá trị trung bình của các ảnh chụp trên mỗi vị trí chân, sườn đỉnh núi.

- Xác định tổ thành loài của các loài cây gỗ

+ Xác định tỷ lệ tổ thành loài cây trên cơ sở chỉ số IV% (Important Value) của các loài cây gỗ thuộc ba vị trí (chân, sườn đỉnh núi) theo Daniel Marmillod (dẫn theo Đào Công Khanh, 1996); trong đó N%, G% tương ứng là mật độ tương đối, tiết diện ngang thân cây tương đối của loài cây gỗ. Theo tác giả, những loài cây nào có giá trị IV% >5% là những loài có ý nghĩa về mặt sinh thái. Thái Văn Trùng (1978) cho rằng, nhóm loài cây nào chiếm trên 50% tổng số cá thể của tầng cây cao thì nhóm loài đó được coi là nhóm loài ưu thế. Đây là cơ sở để xác định loài cây ưu thế.

$$IV\% = \frac{N\% + G\%}{2}$$

+ Xác định hệ số tổ thành theo số cây theo công thức:

$$Ki = \frac{m}{n} \times 10$$

Trong đó: m là số cây loài i có trong OTC; n là tổng số cây trong OTC.

Những loài có hệ số tổ thành lớn thì viết trước, loài có hệ số tổ thành nhỏ thì viết sau.

- *Xác định tỉ lệ phẩm chất cây tái sinh (N %):* được xác định thông qua tỉ lệ % cây tốt, trung bình, xấu và nguồn gốc cây tái sinh được xác định thông qua tỉ lệ % số cây có nguồn gốc tái sinh từ chồi và hạt. Còn số cây tái sinh có triển vọng (những cây có chiều cao > 1 mét) được xác định theo công thức:

$$N_{tstv}/ha = \frac{\sum N_{tstv} \cdot 10^4}{\sum S_i}$$

Trong đó: N_{tstv}: Số cây tái sinh triển vọng của ô dạng bản thứ i trong OTC.

- *Một số quy luật kết cấu lâm phần:*

Bảng 1. Đặc trưng lâm học của trạng thái rừng nghèo

TT	Vị trí địa hình	Độ cao (m)	Độ tàn che	N (cây/ha)	D _{1,3} (cm)	H _{vn} (m)	G (m ² /ha)	M (m ³ /ha)
1	Chân	388	0,68	233	23,14	15,48	11,48	88,89
2	Sườn	438	0,66	228	21,44	14,20	10,59	83,47
3	Đỉnh	591	0,64	221	21,84	14,05	9,88	71,35
Trung bình			0,66	227	22,14	14,58	10,65	81,23

Kết quả nghiên cứu về đặc trưng lâm học của trạng thái rừng nghèo tại các vị trí địa hình được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1 cho thấy: tầng cây cao có mật độ trung bình 227 cây/ha, có trữ lượng cây đứng bình quân khá cao 81,23 m³/ha và rừng nghèo phân bố không tập trung. Đường kính bình quân lâm phần 22,14 cm, dao động từ 6,5 cm đến 73 cm; chiều cao bình quân 14,58 m, dao động từ 6 m đến 24 m; tiết diện ngang bình quân 10,65 m²/ha, dao động từ 9,88 m²/ha đến 11,48 m²/ha; độ tàn che bình quân của khu vực nghiên cứu 0,66. Một số đặc trưng lâm học trung bình về đường kính, chiều cao, độ tàn che ít có sự khác biệt giữa 3 đai độ cao. Tuy nhiên, ở vị trí chân núi các chỉ số về đường kính, chiều cao, tiết diện ngang và trữ lượng cao nhất so với hai vị trí còn lại.

Các mô hình lý thuyết là phân bố giảm dạng hàm Meyer, phân bố khoảng cách và phân bố Weibull được lựa chọn để mô tả phân bố cây tái sinh theo chiều thẳng đứng và sử dụng tiêu chuẩn T để xác định phân bố tái sinh theo mặt phẳng nằm

$$\text{ngang: } T = \frac{\omega - 1}{S_{\omega}}; \text{ trong đó: } S_{\omega} = \sqrt{\frac{2}{n-1}};$$

$$\omega = \frac{S^2}{X_{bq}}; n: \text{ số ODB}; S^2: \text{phương sai của số cây trên}$$

ô thống kê (ODB); X_{bq}: Bình quân số cây trên ô thống kê.

Nếu T > T_{0,5} tra bảng với bậc tự do k = n - 1, tổng thể có phân bố cụm.

Nếu T < T_{0,5} tổng thể có phân bố đều.

Nếu T < T_{0,5} thì tổng thể có phân bố ngẫu nhiên.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm cấu trúc tầng cây cao của rừng thứ sinh nghèo

3.1.1. Đặc trưng lâm học của trạng thái rừng nghèo

Như vậy, rừng nghèo tại khu vực nghiên cứu có chất lượng tốt nhất phân bố ở chân núi với độ cao so với mực nước biển khoảng 400 m.

3.1.2. Đặc điểm cấu trúc tổ thành sinh thái và mật độ tầng cây cao

Khu vực rừng nghèo tại vị trí chân núi có 17 loài tham gia tổ thành trong đó 9 loài tạo nên ưu hợp thực vật có lượng cây chiếm trên 40% tổng số cá thể quần xã thực vật, gồm: Bàng lằng ổi (23 cây/ha, hệ số K = 0,97), Dẻ (21 cây/ha, K = 0,91), Dầu rái (mật độ 10 cây/ha, hệ số K = 0,43), Máu chó lá nhỏ (9 cây/ha, hệ số K = 0,38), Súng đuôi (9 cây/ha, hệ số K = 0,38), Vàng kiềng (9 cây/ha, K = 0,38), Bù tử (8 cây/ha, có hệ số K = 0,32), Lòng máng (8 cây/ha, K = 0,32), Bời lời (6 cây/ha, K = 0,27) Còn lại 43 loài khác với tổng số lượng 71 cây, tổng hệ số K = 3,8 đáng chú ý trong số này có những loài cây gỗ thuộc nhóm nguy

cấp, quý hiếm theo Nghị định số 06/2019/QĐ - CP: Cẩm lai (*Dalbergia oliveri*), sách Đỏ Việt Nam, 2007 gồm: Cẩm lai (*Dalbergia oliveri*), Vên vên (*Anisoptera costata*), Dổi (*Magnolia* sp.), Huỳnh Đàn (*Dysoxylum loureiri*) và các loài quý hiếm thuộc Danh lục Đỏ IUCN, 2021 gồm: Cẩm lai (*Dalbergia oliveri*) (EN), Sao đen (*Hopea odorata*) (VU), Vên vên (*Anisoptera costata*) (EN), Uoi (*Scaphium macropodium*) (LC), Dổi (*Magnolia* sp.). Đây là những loài cây bản địa có giá trị kinh tế nhưng đã bị khai thác kiệt. Tuy nhiên việc xuất hiện những loài trên là cơ sở để thực hiện biện pháp khoanh nuôi bảo vệ và làm giàu rừng bằng cây bản địa.

Để xác định vai trò ưu thế của loài trong lâm phần, sử dụng chỉ số IV% thông qua chỉ tiêu phần trăm mật độ N% và tiết diện ngang G% của loài tham gia tổ thành so với các loài, kết quả cho thấy có 3 loài chiếm ưu thế trong lâm phần gồm: Bằng lăng ổi (*Lagerstroemia calyculata*) có trị số IV% = 9,14%, tiếp đến loài cây Dẻ (*Fagaceae*) có IV% đạt 8,61% và Dầu rái (*Dipterocarpus alatus*) chỉ số IV% = 5,05%, còn lại 57 loài đạt IV% < 5% có tổng số 143 cây có tổng số IV% = 77,20%; xét về giá trị kinh tế thì nhóm loài ưu thế tại vị trí chân núi thuộc gỗ nhóm III, IV trong đó đáng chú ý có loài cây Bằng lăng ổi rụng lá về mùa khô, điều này đã tạo ra sự pha trộn giữa số ít loài nửa rụng lá với phần lớn các loài lá rộng thường xanh cùng sinh sống, tồn tại trong lâm phần nghiên cứu.

Tổ thành và mật độ tầng cây cao tại vị trí sườn núi có 15 loài tham gia tổ thành, trong đó 9 loài ưu hợp thực vật vì có số lượng cây lớn hơn 40% tổng số cá thể quần xã thực vật tầng cây cao, gồm: Dầu rái (20 cây/ha, K = 0,88), Bời lời (15 cây/ha, K = 0,66), Lòng máng (11 cây/ha, k= 0,60), Dẻ (10 cây/ha, K = 0,55), Trâm trắng (11 cây/ha, K = 0,49), Bằng lăng ổi (10 cây/ha, K = 0,44), Dung vàng (9 cây/ha, K = 0,38), Bưởi bung (7 cây/ha/ha, K = 0,33), Chò xót (6 cây/ha, K = 0,27), ... và 39 loài khác với tổng số cá thể 72 cây, tổng hệ số K = 72 trong đó có những loài quý hiếm như: Gỗ đỏ (*Azelia xylocarpa*), Dổi (*Magnolia* sp.), Huỳnh Đàn (*Dysoxylum loureiri*), Vên vên (*Anisoptera costata*),...đây là những loài cây

bản địa có giá trị, số lượng còn lại rất ít, phân bố không đều, chủ yếu tại những địa hình hiểm trở và đường kính nhỏ nên chưa bị khai thác.

Số loài ưu thế theo số cây tầng cây cao có 4 loài nhưng ưu thế theo chỉ số IV% chỉ có 3 loài gồm: Dầu rái (*Dipterocarpus alatus*) có tổng số cây 16 cây, chỉ số IV% = 12,03%; Bời lời (*Litsea baviensis*) chỉ số IV% = 5,54%; Lòng máng (*Pterospermum diversifolia*) với IV% = 5,79; riêng loài cây Dẻ (*Fagaceae*) số lượng cây nhiều nhưng đường kính bình quân nhỏ do đó chỉ số IV% < 5%.

Khu vực rừng nghèo tại vị trí đỉnh núi có 13 loài tham gia tổ thành trong đó có 9 loài ưu hợp thực vật gồm: Lòng máng (18 cây/ha, hệ số tổ thành K = 0,79), Bằng lăng ổi (13 cây/ha, K = 0,73), Bời lời (14 cây/ha, K = 0,62), Dầu rái (11 cây/ha, K = 0,51), Bưởi tía (10 cây/ha, K = 0,45), Dẻ (10 cây/ha, K = 0,45), Chò xót (8 cây/ha, K = 0,34), Chòi mòi (6 cây/ha, K = 0,28), Máu chó lá nhỏ (6 cây/ha, K = 0,28)...và 39 loài có tổng số lượng 76 cây, tổng hệ số K = 4,29 trong đó có một số loài có giá trị cần quan tâm như: Cẩm lai (*Dalbergia oliveri*), Dổi (*Magnolia* sp.), Chò chỉ (*Parashorea chinensis*)...mặc dù số lượng không nhiều nhưng đây là những loài bản địa, đã có quá trình phát sinh, tồn tại và thích nghi với điều kiện sống tại khu vực nghiên cứu, là cơ sở thực tiễn để áp dụng các biện pháp khoanh nuôi và trồng bổ sung trong kinh doanh rừng.

So với vị trí chân núi và sườn núi thì tại đỉnh núi loài ưu thế ít có sự sai khác, những loài ưu thế tại đỉnh núi đều xuất hiện cả sườn và chân núi đó là: Bằng lăng ổi (*Lagerstroemia calyculata*) có IV% = 9,33%; Lòng máng (*Pterospermum diversifolia*) với IV% = 7,54%; Dầu rái (*Dipterocarpus alatus*) có IV% = 5,91%; Bời lời (*Litsea baviensis*), chỉ số IV% = 5,44% đây là những loài có chất lượng gỗ nhóm III đến nhóm IV và thường gặp, phổ biến trên toàn lâm phần rừng.

Đánh giá mật độ, tổ thành loài cây tại 3 vị trí địa hình khác nhau được tổng hợp ở bảng 2.

Bảng 2. Biến đổi về tổ thành tại khu vực nghiên cứu

TT	Đai độ cao	Số loài	Mật độ (cây/ha)	Độ tàn che	Công thức tổ thành	
					Theo số cây (K)	IV%
1	Chân	60	233	0,68	0,97BLa + 0,91De - 0,43DRa - 0,38MCLN - 0,38SĐu - 0,38VKi + 0,32BTi - 0,32LMa - 0,27BLo - 0,27Bu - 0,27TrTra - 0,22Ctra -	9,14BLa + 8,61De + 5,05Dra +

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

					0,22NgV + 0,22QRa - 0,22ThNg - 0,22TrĐ - 0,22TrM - 3,8LK.	77,20LK.
2	Sườn	54	228	0,66	0,88DRa + 0,66BLo + 0,60Lma + 0,55De - 0,49TrTra - 0,44BLo - 0,38DVa - 0,33BBu - 0,27CXo - 0,27DDĐ - 0,27SNha - 0,22BLNg - 0,22QRa - 0,22Soi - 0,22Tu + 3,96LK.	12,03DRa + 5,54BLo + 5,79Lma + 76,64LK
3	Đỉnh	53	221	0,64	0,79Lma + 0,73BLo + 0,62BLo + 0,51DRa - 0,45Bti - 0,45D - 0,34ChXo - 0,28MCLN - 0,28TrTra - 0,28TrM - 0,23Bu - 0,23Sđu - 0,23TrĐ + 4,29LK.	9,33BLo + 7,54Lma + 5,91DRa + 5,44BLo + 71,78LK

Ghi chú: Mấu chó lá nhỏ - MCLN; Dầu rái - Dra; Sừng đuôi - Sđu; Vàng kiềng - Vki; Búi tía - Bti; Dẻ - De; Trâm trắng - TrTra; Cồng trắng - Ctra; Ngát vàng - NgV; Quế rành - Qra; Thành nạng - ThNg; Trâm đỏ - TrĐ; Bời lời - BLo; Bằng lăng ổi - BLa; Bứa - Bu; Lòng máng - Lma; Bình linh cánh - BLC; Dâu da đất - DDĐ; Quế rành - Qra; Sừng đuôi - Sđu; Trường mật - TrM; Tung - Tu; Dầu rái - Dra; Kơ Nia - Konia; Lộc vừng - Lvu; Trôm lá quạt - TrLQ; Cẩm lai - Cla; Chò xót - ChXo; Dung vàng - Dva; Sòi - Soi; Trâm đỏ - TrĐ; Loài khác - LK.

Từ bảng tổng hợp 2 về tổ thành theo số cây và tổ thành theo chỉ số ưu thế sinh thái tại 3 vị trí chân, sườn, đỉnh núi đều có sự khác biệt. Sự khác biệt thể hiện ở loài chiếm ưu thế và số lượng loài trong quần xã cụ thể:

- Về số loài và mật độ cây: càng lên cao so với mặt nước biển thì số loài xuất hiện ít hơn, số loài tham gia tổ thành giảm, mật độ tăng cây cao thưa hơn, nếu tại vị trí chân núi xuất hiện 60 loài, có 17 loài tham gia tổ thành, mật độ 231 cây/ha, độ tàn che 0,68 thì tại vị trí sườn núi có 54 loài, tổ thành gồm 15 loài, mật độ 228 cây/ha, độ tàn che 0,66 và đỉnh có 53 loài, tổ thành có 14 loài, đạt mật độ 221 cây/ha, độ tàn che tán rừng chỉ đạt 0,64.

- Về loài ưu thế theo chỉ số IV%: càng lên cao số loài ưu thế của tầng cây cao có dấu hiệu tăng và có sự

thay đổi rõ rệt, nếu vị trí chân núi có 3 loài ưu thế Bằng lăng ổi (*Lagerstroemia calyculata*), Dẻ (*Fagaceae*), Dầu rái (*Dipterocarpus alatus*) thì khu vực sườn và đỉnh núi xuất hiện thêm loài Bời lời (*Litsea baviensis*), Lòng máng (*Pterospermum diversifolia*). Trong đó Dầu rái (*Dipterocarpus alatus*) và Bằng lăng ổi (*Lagerstroemia calyculata*) hai loài chiếm ưu thế cùng xuất hiện cả 3 đai độ cao, điều này chứng tỏ 2 loài này thích nghi cao với điều kiện lập địa của khu vực, là cơ sở khoa học quan trọng để xây dựng phát triển rừng hiệu quả về kinh tế và môi trường.

3.2. Tổ thành và mật độ cây tái sinh của rừng thứ sinh nghèo

Kết quả phân tích tổ thành và mật độ tái sinh được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Tổ thành và mật độ cây tái sinh tại 3 vị trí

TT	Vị trí	Độ giàu loài	Mật độ (cây/ha)	Công thức tổ thành
1	Chân	45	4.625	0,97Lma + 0,65Bu + 0,65De + 0,54BLo - 0,49BLo - 0,49TrLQ - 0,38Qra - 0,38Sđu - 0,38TrTra - 0,32BLC - 0,32Dra - 0,32TrM - 0,27Bti - 0,27Tu - 0,22ATH - 0,22ĐTh - 0,22MCLN - 0,22Mru - 0,22TrĐ + 2,49LK
2	Sườn	46	4.475	0,89De + 0,67TrTra + 0,61BLo + 0,56BLo + 0,50Bu - 0,45Lma - 0,39BLC - 0,39DDĐ - 0,39Qra - 0,39Sđu - 0,34TrM - 0,34Tu - 0,28Dra - 0,28Konias - 0,28Lvu - 0,28TrLQ - 0,22Cla - 0,22ChXo - 0,22Dva - 0,22Soi - 0,22TrĐ + 1,84LK
3	Đỉnh	40	4.250	0,88Lma + 0,76BLo + 0,71Bu + 0,71De + 0,53Konias - 0,47BLo - 0,47TrTra - 0,35Tu - 0,35Xru - 0,29ATH - 0,29MCLN - 0,29Qra - 0,29TrLQ - 0,29TrM + 3,29LK.

Mật độ cây tái sinh giảm khi vị trí đai độ cao tăng, mật độ cao nhất được xác định ở vị trí chân núi (4.625 cây/ha), thấp nhất được tìm thấy ở vị trí đỉnh núi (4.250 cây/ha). Tuy nhiên, độ giàu loài không có sự khác biệt đáng kể giữa những vị trí đai cao khác nhau, trong đó, thấp nhất ở vị trí đỉnh núi và cao nhất được ghi nhận ở vị trí sườn núi. Kết quả này có thể được giải thích do sự ảnh hưởng của địa hình, ở chân núi độ ẩm cao, là nơi tích tụ đất tơi xốp, giàu dinh dưỡng và lưu giữ nguồn hạt giống phát tán nhiều hơn ở những vị trí khác. Mặt khác, sự sai khác về đai độ cao cũng có thể là một nguyên nhân được xem xét, làm ảnh hưởng đến độ giàu loài và mật độ tái sinh. Theo quy luật cứ lên cao 100 m thì nhiệt độ giảm bình quân $0,6^{\circ}\text{C}$, do đó khi lên cao nhiệt độ và độ ẩm đất sẽ giảm (do địa hình, mà 1 trong những điều kiện để hạt nảy mầm là nhiệt độ, độ ẩm điều này làm ảnh hưởng đến sự phân hóa độ giàu loài và mật độ theo đai độ cao).

Mặc dù cấu trúc tầng cây cao bị biến đổi sâu sắc nhưng tầng cây tái sinh tại vị trí chân núi có tính đa dạng về loài và số lượng cây khá lớn, tổng số 35 loài, mật độ cây con 4.625 cây/ha, trong đó 4 loài có số lượng cá thể lớn và đạt hệ số tổ thành $K > 0,5$ gồm: Lòng máng (450 cây/ha, $K = 0,97$); Bứa (300 cây/ha, $K = 0,65$); Dẻ (300 cây/ha, $K = 0,65$); Bằng lăng ổi (250 cây/ha, $K = 0,54$), tiếp theo có 15 loài đạt hệ số $K > 0,22$ điển hình như: Bời lời $K = 0,49$; Trôm lá quạt $K = 0,49$; Quế rừng $K = 0,38$; Sừng đuôi $K = 0,38$; Trâm trắng $K = 0,38$; Bình linh cánh $K = 0,32$; Dầu rái $K = 0,32$... và 26 loài khác có hệ số $K < 0,22$, trong đó xuất hiện loài quý hiếm, có giá trị kinh tế như: Dáng hương (*Pterocarpus macrocarpus*), Cẩm lai (*Dalbergia bariensis*), Dổi (*Magnolia* sp.)...

Ở vị trí sườn núi có 46 loài cây tái sinh, trong đó 4 loài chiếm ưu thế, có hệ số tổ thành $K > 0,5$ gồm: Dẻ $K = 0,89$; Trâm trắng có hệ số $K = 0,67$; Bời lời có hệ số $K = 0,61$; Bằng lăng ổi với hệ số $K = 0,56$ tiếp theo có 17 loài khác có số lượng tương đối nhiều đạt hệ số tổ thành $> 0,22$ điển hình: Bứa (225 cây/ha, $K = 0,5$); Lòng máng (200 cây/ha, $K = 0,45$); Bình linh cánh (175 cây/ha, $K = 0,39$); Dầu da (175 cây/ha, $K = 0,39$); Sừng đuôi (175 cây/ha, $K = 0,39$)...đặc biệt có xuất hiện loài Cẩm lai quý, hiếm, nguy cấp xuất hiện với số lượng tương đối nhiều 4 cây, chiếm 2,23% tổng số cây điều tra và hệ số tổ thành $K = 0,22$.

Số loài và mật độ tầng cây tái sinh vị trí đỉnh núi thấp hơn so với vị trí chân và sườn núi, tổng số

40 loài, mật độ 4.250 cây/ha, trong đó: Có 14 loài với mật độ cá thể nhiều, có hệ số tổ thành $K > 0,29$ điển hình như: Lòng máng (375 cây/ha, hệ số $K = 0,88$); Bằng lăng ổi (325 cây/ha, với $K = 0,76$); Bứa (300 cây/ha, $K = 0,710$); Dẻ (300 cây/ha, $K = 0,71$); Kơ nia (225 cây/ha, có $K = 0,53$); Bời lời (200 cây/ha, $K = 0,47$); Trâm trắng (200 cây/ha, $K = 0,47$); Tung (150 cây/ha, $K = 0,35$); Xoài rừng (150 cây/ha, $K = 0,35$); ...và có 26 loài có hệ số $K < 0,29$ mặc dù tham gia với số lượng cây ít nhưng có nhiều loài cây con thuộc nhóm gỗ quý hiếm, nguy cấp cần khoanh nuôi bảo vệ nghiêm ngặt như: Dáng hương (*Pterocarpus macrocarpus*) có 1 cây; Cẩm lai (*Dalbergia bariensis*) có 4 cây;...

Bảng 3 cũng chỉ ra rằng, vai trò sinh thái của lớp cây tái sinh ở mỗi vị trí có sự biến động. Tuy nhiên, sự biến động ở đây không phải ở kết cấu loài cây tái sinh, mà là sự hoán đổi vai trò của các loài ở mỗi vị trí đai cao (hệ số K khác nhau). Nhìn chung, các loài Lòng máng (*Pterospermum diversifolia*); Bằng lăng ổi (*Lagerstroemia calyculata*); Dẻ núi đỉnh (*Lithocarpus dinhensis*); Bời lời (*Litsea baviensis*); Sữa (*Alstonia scholaris*), là những loài giữ vai trò sinh thái quan trọng của lớp cây tái sinh tại khu vực nghiên cứu.

Bên cạnh những loài giữ vai trò sinh thái, những loài cây gỗ bản địa, nguy cấp, quý, hiếm như Cẩm lai, Dáng hương, Giò trăm, Gỗ đỏ, Vên vên, Uoi, Chò chỉ, Sao đen, Huỳnh đàn...cũng xuất hiện trong tổ thành loài cây tái sinh. Do đó, cần có những giải pháp lâm sinh như làm giàu rừng những loài cây bản địa hoặc khoanh nuôi xúc tiến tái sinh, bảo vệ loài nghiêm ngặt để hình thành rừng có giá trị cao kinh tế, môi trường và bảo vệ đa dạng sinh học.

3.3. Mối liên hệ giữa kết cấu loài cây tái sinh và tầng cây cao

Có 3 loài cây mới xuất hiện ở lớp cây tái sinh mà không có cây mẹ ở tầng cây cao gồm: Dáng hương, Bình linh nghệ và Đa. Nguyên nhân do cây mẹ có giá trị kinh tế đã bị khai thác, và hiện tượng phát tán hạt giống từ những nơi khác đến, khi gặp điều kiện thuận lợi thì nảy mầm hình thành cây con.

Có 18 loài cây của tầng cây cao không có cây tái sinh xuất hiện (chiếm 30%): Chò chỉ, Huỳnh Đàn, Công tia...Điều này do hoạt động khai thác trái phép cây gỗ lớn, làm mất nguồn cung cấp hạt giống của các cây mẹ, bên cạnh đó lớp thực bì dưới tán phát

triển mạnh cũng có thể là nguyên nhân làm hạn chế khả năng tái sinh của lớp cây tái sinh.

Số loài xuất hiện ở tầng cây cao và lớp cây tái sinh là 42 loài, đó là những loài ưu thế như: Dẻ, Bằng

lăng ổi, Lòng mang, Bứa...đây là những loài ít có giá trị kinh tế, số lượng cây mẹ ở tầng trên nhiều, khả năng thích nghi cao với điều kiện lập địa.

Bảng 4. Mối quan hệ giữa thành phần loài cây tái sinh và tầng cây cao ở vị trí chân núi

Hạng mục		Số lượng	Tỷ lệ (%)	Ghi chú
Tổng số loài lâm phần		63		
Tầng cây cao	Tổng số loài	60	100	95,24% so với tổng số loài trong lâm phần
	Số loài không có cây tái sinh	18	30	28,57% loài trong lâm phần: <i>Cám, Côm Lá chẻ, Côm nén, Dầu nước, Thị đài lông, Trám nây, Chò chỉ, Công bông lớn, Công tía, Giẻn đỏ, Gội, Huỳnh đàn, Núc nác, sp1, sp2, Sung, Trám trắng.</i>
Cây tái sinh	Tổng số loài	45	100	71,42% tổng số loài trong lâm phần
	Số loài có ở cả tầng cây cao	42	93,33	66,66% loài trong lâm phần: <i>Lòng máng, Bứa, Dẻ, Bằng lăng ổi, Trôm lá quạt, Quế rành, Sung đuôi, Trám trắng, Bình linh cánh, Dầu rái, Trường mật...</i>
	Loài xuất hiện mới	3	6,66	4,76% số loài trong lâm phần: <i>Dáng hương, Bình linh nghệ, Đa</i>

Bảng 5. Mối quan hệ giữa thành phần loài cây tái sinh và tầng cây cao ở vị trí sườn núi

Hạng mục		Số lượng	Tỷ lệ (%)	Ghi chú
Tổng số loài lâm phần		61	100	
Tầng cây cao	Tổng số loài	54	100	Chiếm 88,52% số loài trong lâm phần
	Số loài không có tái sinh	15	27,78	Chiếm 24,59% tổng số loài: <i>Bời lời chanh, Chay, Đa, Dải ngựa, Huỳnh đàn, Chò chỉ, Gõ đỏ, Xoan mộc, Baбет, Côm bông lớn, Đinh thối, Ngái, Thị đài lông, Vên vên, Xoài rừng</i>
Tầng cây tái sinh	Tổng số loài	46	100	Chiếm 75,41% tổng số loài trong lâm phần
	Số loài có mặt cả ở tầng cây cao	39	84,78	63,93% số loài trong lâm phần: <i>Dẻ, Trám trắng, Bời lời, Bằng lăng ổi, Bứa, Lòng máng, Bình linh cánh, Dầu da đất, Quế rành, Sung đuôi</i>
	Xuất hiện mới	7	15,22	Chiếm 11,48% số loài trong lâm phần: <i>Cắm lai, Thành ngạnh, An tức hương, Búi tía, Me rừng, Nhội, Thừng mực mỡ</i>

Tầng cây cao có 15 loài không có cây tái sinh xuất hiện (chiếm 27,78%) như: Huỳnh đàn, Xoan Mộc, Chò chỉ, Vên vên, Gõ đỏ, Dải ngựa... Số loài có mặt cả tầng cây cao và tầng tái sinh 39 loài (chiếm 63,39%) chủ yếu là những loài cây gỗ tạp, sinh trưởng nhanh, số lượng cá thể nhiều xuất hiện điển hình là Dẻ, Trám trắng, Bời lời, Bằng lăng ổi, Bứa, Lòng máng, Bình linh cánh, Dầu da...

Tầng cây tái sinh có 7 loài mới không xuất hiện ở tầng cây cao như: Cắm lai, Thành ngạnh, An tức

hương, Búi tía, Me rừng, Nhội, Thừng mực mỡ. Trong đó, Cắm lai thuộc danh mục nguy cấp và quý hiếm, với 4 cá thể, chiều cao bình quân 2 m.

Tổng số 21 loài cây ở tầng cây cao không xuất hiện ở lớp cây tái sinh (34,42%), thành phần chủ yếu là những loài tiên phong ưa sáng, mọc nhanh điển hình: Lim xẹt, Uoi, Xoan mộc, Trám trắng, Baбет, Dung vàng, Công trắng...

Có 8 loài cây tái sinh xuất hiện mới so với tầng cây cao, thành phần gồm nhiều loài cây gỗ quý, hiếm

như: Cẩm lai (*Dalbergia bariensis*), Dáng hương vên (*Anisoptera costata*), Gió trầm (*Aquilaria Pterocarpus macrocarpus*), Dổi (*Magnolia* sp.), Vên crassna)...

Bảng 6. Mối quan hệ giữa thành phần loài cây tái sinh và tầng cây cao vị trí đỉnh núi

Hạng mục		Số lượng loài	Tỷ lệ (%)	Ghi chú
Tổng số loài lâm phần		61		
Tầng cây cao	Tổng số loài	53	100	86,88% so với tổng số loài trong lâm phần
	Số loài không có tái sinh	21	37,74	Chiếm 34,42% so với tổng số loài trong lâm phần: <i>Chòi mòi, Trâm đỏ, Chẹo tía, Chò chỉ, Dung vàng, Lim xet, Mò cua, Ba bét, Bình linh nghệ, Cồng trắng, Bình Linh cánh, Gôi, Me rừng, Sung, Trám trắng, Ươi</i>
Tầng cây tái sinh	Tổng số loài	40	100	65,57% so với tổng số loài trong lâm phần
	Số loài có cả 2 tầng cây cao	32	80,00	Chiếm 52,45% so với tổng số loài trong lâm phần: <i>Lòng máng, Bàng lằng ổi, Bứa, Dẻ, Kơ Nia, Trám trắng, Tung, Xoài rừng, An tức hương, Quế Rành, Trôm lá quạt</i>
	Số loài xuất hiện mới	8	20,00	Chiếm 13,11% so với tổng số loài trong lâm phần: <i>Bời lời, Máu chó lá nhỏ, Trường mật, Búi tía, Cẩm lai, Chò xốt, Dầu rái, Bưởi bung, Côm lá chè, Dáng hương, Đinh thối, Dổi, Sung đuôi, Vên vên, Gió trầm</i>

3.4. Tỷ lệ cây tái sinh triển vọng, phẩm chất và nguồn gốc cây tái sinh

Để đánh giá rừng, tiềm năng tái sinh rừng, thông qua tổng hợp, phân tích dữ liệu, nghiên cứu này xác

định những cây tái sinh có chiều cao (Hvn > 1 m) là những cây tái sinh triển vọng. Kết quả thống kê đặc điểm cây tái sinh triển vọng được thể hiện ở bảng 7.

Bảng 7. Tỷ lệ nguồn gốc, phẩm chất và cây tái sinh triển vọng tại 3 vị trí đai cao

Địa điểm	Nguồn gốc (%)		Cây có triển vọng			Tỷ lệ (%)		
	Chòi	Hạt	N (16 ÔDB)	Số cây/ha	Tỷ lệ (%)	Tốt	Trung bình	Xấu
Chân	97,30	2,70	93	2.325	50,27	44,32	49,73	5,95
Sườn	96,65	3,35	100	2.500	55,87	53,63	43,58	2,79
Đỉnh	97,65	2,41	103	2.575	60,59	57,06	38,82	4,12
Trung bình	97,20	2,82	99	2.467	55,57	51,67	44,04	4,29

Bảng 7 cho thấy, tỷ lệ cây tái sinh triển vọng tăng theo vị trí đai độ cao, theo chiều tăng của độ cao, tỷ lệ cây tái sinh tăng lên từ vị trí chân đồi (50,27%) đến đỉnh đồi (60,59%).

Hầu hết cây tái sinh đều có phẩm chất từ trung bình trở lên, trong đó, phẩm chất tốt biến động từ 44,32% đến 57,06%, phẩm chất trung bình dao động từ 38,82% - 49,73%. Tỷ lệ cây phẩm chất tốt tăng khi độ cao tăng lên. Điều này có thể do mức độ xáo trộn giảm dần theo đai độ cao.

Hầu hết cây tái sinh có nguồn gốc từ chòi chiếm từ 96,65% - 97,65%. Điều này giúp quá trình tái sinh diễn ra nhanh và mạnh ở giai đoạn đầu. Tuy nhiên về lâu dài tốc độ sinh trưởng và phát triển lớp cây tái sinh sẽ giảm dần (tái sinh chòi) và thường xanh bị thoái hóa. Kết quả này cũng cho thấy, mức độ tác động của con người lên tài nguyên rừng ở khu vực nghiên cứu rất cao. Tỷ lệ nguồn gốc cây tái sinh khá tương đồng giữa 3 vị trí đai độ cao.

Như vậy kết quả nghiên cứu trên là cơ sở đề xuất biện pháp khoanh nuôi chăm sóc và trồng bổ sung

nhóm loài cây bản địa để thúc đẩy quá trình phục hồi của rừng.

3.5. Phân bố cây tái sinh theo mặt phẳng nằm ngang

Đặc điểm phân bố của cây tái sinh theo mặt phẳng nằm ngang được thể hiện ở bảng 8. Kết quả

Bảng 8. Đặc điểm phân bố cây tái sinh theo mặt phẳng nằm ngang

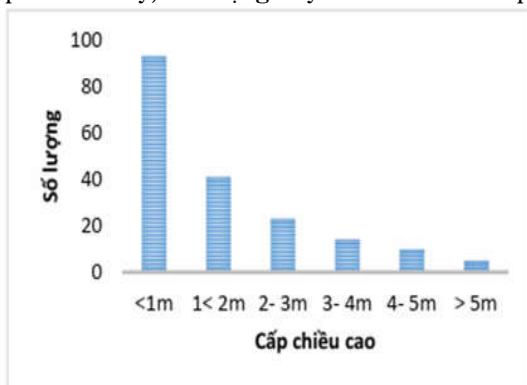
Vị trí	Số ÔDB	Xbq	S ²	ω	S_{ω}	T	T _{0,5} (tra bảng)	Hình thái phân bố
Chân	16	11,6	15,16	1,31	0,37	1,31	2,131	phân bố đều
Sườn	16	11,2	6,16	0,55	0,37	(1,23)	2,131	ngẫu nhiên
Đỉnh	16	10,6	8,12	0,76	0,37	(0,65)	2,131	ngẫu nhiên

3.6. Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao

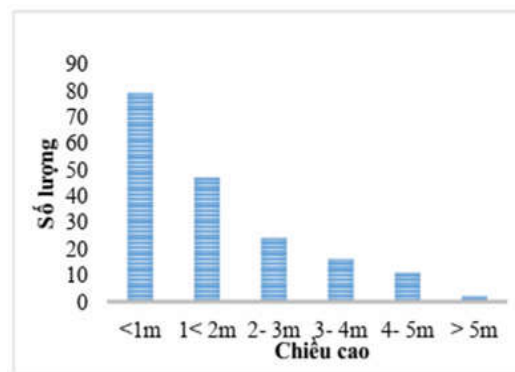
Số lượng cây tái sinh theo cấp chiều cao ở các vị trí chân, sườn, đỉnh đồi và phân bố bình quân ở khu vực nghiên cứu được thể hiện trong biểu đồ hình 1. Kết quả cho thấy, số lượng cây tái sinh theo cấp

phân tích dữ liệu cho thấy, hình thái phân bố của lớp cây tái sinh có sự khác nhau giữa các vị trí. Vị trí sườn và đỉnh núi có dạng phân bố ngẫu nhiên, trong khi, chân núi có dạng phân bố đều. Do đó, cần có biện pháp tác động lâm sinh phù hợp cho từng vị trí, đặc biệt là ở sườn núi và đỉnh núi.

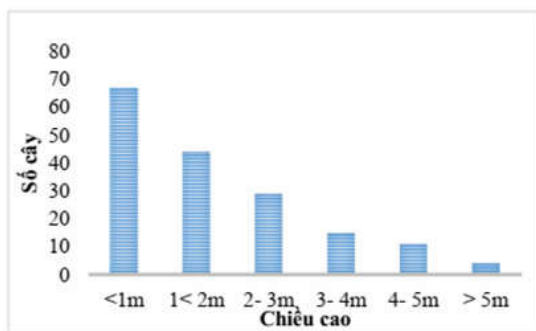
chiều cao ở cả 3 vị trí chân, sườn, đỉnh đồi tại 3 khu vực nghiên cứu giảm dần theo cấp chiều cao, số lượng cây tái sinh chủ yếu tập trung ở chiều cao thấp, sau đó giảm dần theo cấp chiều cao.



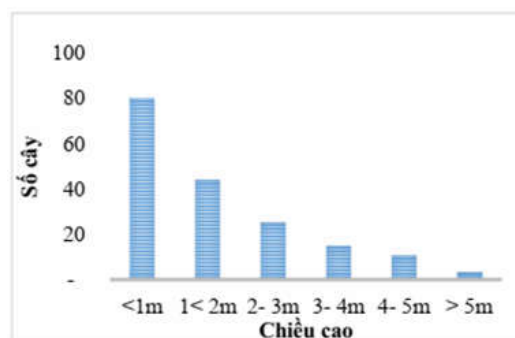
Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao ở vị trí chân núi



Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao ở vị trí sườn núi



Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao ở vị trí đỉnh núi



Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao ở bình quân ở khu vực nghiên cứu

Hình 1. Biểu đồ phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao

Nghiên cứu này sử dụng phân bố khoảng cách, Meyer, Weibull để xác định dạng phân bố của cây tái

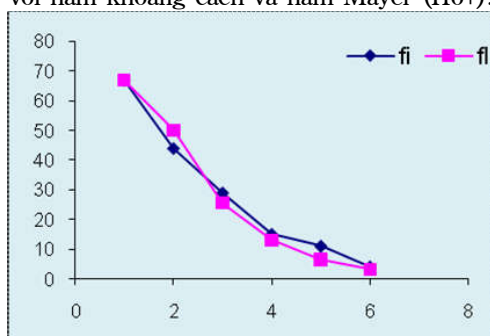
sinh theo chiều thẳng đứng. Kết quả được thể hiện ở bảng 9.

Bảng 9. Kết quả xác định phân bố cây tái sinh theo chiều thẳng đứng

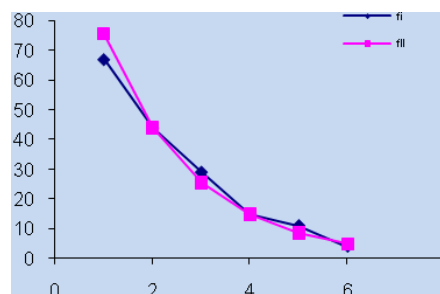
Vị trí	Khoảng cách			Meyer			Weibull		
	χ^2_{τ}	$\chi^2_{5,}$	KL	χ^2_{τ}	$\chi^2_{5,}$	KL	χ^2_{τ}	$\chi^2_{5,}$	KL
Chân	3,68	7,81	Ho+	3,49	7,81	Ho+	38,09	7,81	H0-
Sườn	3,16	7,81	Ho+	3,81	7,81	Ho+	36,72	7,81	Ho-
Đỉnh	3,72	7,81	Ho+	2,24	7,81	Ho+	34,96	7,81	Ho-

Kết quả phân tích cho thấy, phân bố cây tái sinh phù hợp với hàm khoảng cách và hàm Mayer (Ho+).

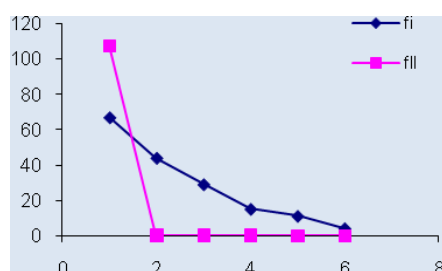
Số lượng cây tái sinh ở cấp chiều cao thấp chiếm tỷ trọng cao hơn so với các cấp chiều cao lớn.



Đồ thị phân bố khoảng cách



Đồ thị phân bố Meyer



Đồ thị phân bố Weibull

Hình 2. Đồ thị mô phỏng phân bố lý thuyết và thực nghiệm của hàm khoảng cách, Mayer và Weibull

4. KẾT LUẬN

Về tổ thành theo số cây và tổ thành theo chỉ số ưu thế sinh thái tầng cây gỗ lớn tại 3 vị trí chân, sườn, đỉnh núi đều có sự khác biệt. Về số loài và mật độ cây: càng lên cao so với mặt nước biển thì số loài xuất hiện ít hơn, số loài tham gia tổ thành giảm, mật độ tầng cây cao thưa hơn; về loài ưu thế theo chỉ số IV%: càng lên cao số loài ưu thế của tầng cây cao có dấu hiệu tăng và có sự thay đổi rõ rệt, nếu vị trí chân có 3 loài ưu thế Bằng lăng ổi (*Lagerstroemia calyculata*), Dẻ (*Fagaceae*), Dầu rái (*Dipterocarpus alatus*) thì khu vực sườn và đỉnh núi xuất hiện thêm loài Bời lời (*Litsea baviensis*), Lòng máng (*Pterospermum diversifolia*). Trong đó Dầu rái (*Dipterocarpus alatus*) và Bằng lăng ổi (*Lagerstroemia calyculata*) hai loài chiếm ưu thế cùng xuất hiện cả 3 đai độ cao,

điều này chứng tỏ 2 loài này thích nghi cao với điều kiện lập địa của khu vực, là cơ sở khoa học quan trọng để xây dựng phát triển rừng hiệu quả về kinh tế và môi trường.

Độ giàu loài của lớp cây tái sinh khá đa dạng biến động từ 40 - 45 loài, tuy nhiên độ giàu loài không có sự khác biệt giữa các vị trí. Mật độ cây tái sinh khá cao và biến động theo đai độ cao, biến động từ 4.250 cây/ha đến 4.625 cây/ha. Cấu trúc tổ thành tầng cây tái sinh khá đơn giản, số loài tham gia công thức tổ thành dao động từ 4 - 5 loài, trong đó những loài chiếm ưu thế gồm: Lòng máng, Bời lời, Dẻ, Bằng lăng, Bứa và Kơ nia.

Tổ thành loài cây tái sinh so với tổ thành cây cao có sự sai khác rõ rệt. Số loài cây tái sinh xuất hiện mới so với tầng cây cao từ 3 đến 8 loài. Trong khi đó,

có 15 đến 21 loài của tầng cây cao không xuất hiện ở lớp cây tái sinh.

Tỷ lệ cây tái sinh triển vọng tăng theo chiều tăng của đai độ cao biến động từ 50,27 -60,59% tương ứng. Hầu hết cây tái sinh có nguồn gốc từ chồi (trên 96%), chứng tỏ rừng tại khu vực nghiên cứu bị tác động mạnh bởi các hoạt động khai thác trái phép của con người. Bên cạnh đó, tỷ lệ cây có phẩm chất trung bình đến tốt chiếm tỷ lệ cao, điều này cho thấy tiềm năng tái sinh rất tốt trong tương lai.

Hình thái phân bố theo mặt phẳng nằm ngang có sự khác biệt ở các đai độ cao, trong đó, phân bố đều xuất hiện ở vị trí chân núi, trong khi sườn và đỉnh núi phân bố ngẫu nhiên.

Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao ở cả 3 vị trí chân, sườn, đỉnh núi chủ yếu tập trung ở chiều cao thấp, sau đó số lượng cây tái sinh giảm dần theo cấp chiều cao. Hàm phân bố khoảng cách và Weyer phù hợp để mô phỏng phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao, qua đó cho thấy, hầu hết cây tái sinh phân bố tập trung ở những cấp chiều cao thấp và giảm dần ở những cấp chiều cao lớn hơn.

Là rừng sản xuất với mục đích kinh doanh gỗ lớn kết hợp với chức năng phòng hộ bảo vệ môi trường và bảo tồn đa dạng sinh học. Theo đó những biện pháp lâm sinh như trồng bổ sung, khoanh nuôi là những biện pháp nên được cân nhắc để áp dụng nhằm thúc đẩy quá trình phục hồi rừng. Trong đó, ưu tiên những loài cây gỗ bản địa có giá trị kinh tế và giá trị bảo tồn trong những giải pháp lâm sinh này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Aguirre O., Hui, G., Von Gadow, K. và Jiménez, J. (2003). An analysis of spatial forest structure using neighbourhood-based variables. *Forest ecology and management*, 183 (1 - 3): 137 - 145.
2. Trần Quang Bảo và Lê Hồng Việt (2019). Vai trò sinh thái của quần thể Sến mủ (*Shorea roxburghii* G. Don) trong kết cấu loài cây gỗ của rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai.
3. Nguyễn Tiến Bàn, Trần Đình Lý, Nguyễn Tập, Vũ Văn Dũng, Nguyễn Nghĩa Thìn, Nguyễn Văn Tiến, Nguyễn Khắc Khôi (2007). Sách Đỏ Việt Nam. Phần II. Thực vật. Hà Nội: Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.
4. Nguyễn Trọng Bình (2014). Nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc và tính đa dạng sinh học kiểu rừng kín thường xanh hỗn giao cây lá rộng, cây lá kim tại Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà, Tạp chí KHLN, 2 (2014): 3255 - 3263.
5. Chính phủ Việt Nam (2019). Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22/01/2019 về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp. Hà Nội, Việt Nam, 31 trang nội dung & 13 trang Danh mục & 33 trang Phụ lục.
6. Fardusi M. J., Castaldi, C., Chianucci, F., Corona, P., Mason, F., Minari, E. và Puletti, N. (2018). A spatio-temporal dataset of forest mensuration for the analysis of tree species structure and diversity in semi-natural mixed floodplain forests. *Annals of Forest Science*, 75 (1): 11.
7. Gadow K. V., Zhang, C. Y., Wehenkel, C., Pommerening, A., Corral-Rivas, J., Korol, M., Myklush, S., Hui, G. Y., Kiviste, A. và Zhao, X. H. (2012). Forest structure and diversity. In: Continuous cover forestry. Springer: 29 - 83 tr.
8. Gangying H., Von Gadow, K. và Albert, M. (2012). A new parameter for stand spatial structure neighbourhood comparison, 12 (1): 1 - 6.
9. Vũ Tiến Hinh (1991). Về đặc điểm tái sinh của rừng tự nhiên. Tạp chí Lâm nghiệp, 91 (2): 3 - 4.
10. Hui G., Zhang, G., Zhao, Z. và Yang, A. (2019). Methods of Forest Structure Research: a Review. *Current Forestry Reports*, 5 (3): 142 - 154.
11. IUCN (2021). Red List of Threatened Species, International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (<https://www.iucnredlist.org/>).
12. Đào Công Khanh (1996). Nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc của rừng lá rộng thường xanh ở Hương Sơn - Hà Tĩnh làm cơ sở đề xuất các biện pháp lâm sinh phục vụ khai thác và nuôi dưỡng rừng. Luận án PTSKH Nông nghiệp. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội, 1996.
13. Nguyễn Ngọc Lung, Phó Đức Đình, Đào Công Khanh và Trịnh Khắc Mười (1993). Quy luật tái sinh phục hồi sau nương rẫy trong phát triển kinh tế môi trường bền vững vùng núi cao. Tài liệu hội thảo khoa học mô hình phát triển kinh tế - môi trường.

14. O'hara K. L. (1998). Silviculture for structural diversity: a new look at multiaged systems, *Journal of forestry*, 96 (7): 4 - 10.
15. Vũ Quang Nam và Đào Ngọc Chương (2017). Một số đặc điểm tái sinh tự nhiên của các trạng thái thảm thực vật ở khu vực gò đồi huyện Yên Mô, tỉnh Ninh Bình.
16. Pommerening A. (2002). Approaches to quantifying forest structures, *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 75 (3): 305 - 324.
17. Pretzsch H. and Zenner, E. K. (2017). Toward managing mixed-species stands: from parametrization to prescription, *Forest Ecosystems*, 4 (1): 19.
18. Spies T. A. (1998). Forest structure: a key to the ecosystem. *Northwest science*, 72: 34-36.
19. Trần Xuân Thiệp (1995). Tái sinh tự nhiên trong rừng chặt chọn ở lâm trường Hương Sơn, Hà Tĩnh. *Tạp chí Lâm nghiệp*, 5: 12 - 14.
20. Trần Cẩm Tú (1998). Tái sinh tự nhiên sau khai thác chọn ở Hương Sơn - Hà Tĩnh. *Tạp chí Lâm nghiệp*, số, 11: 40 - 50.
21. Thái Văn Trùng (1978). Các thảm thực vật rừng Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Hà Nội.

SOME CHARACTERISTICS OF STRUCTURE AND NATURAL REGENERATION OF THE DEGRADED SECONDARY FORESTS AT NAM TAY NGUYEN FORESTRY COMPANY LIMITED, TUY DUC DISTRICT, DAK NONG PROVINCE

**Nguyen Thi Ha¹, Tran Xuan Tung¹, Nguyen Thi Hoa¹,
Le Hong Viet¹, Pham Van Huong¹, Nguyen Thi Hanh¹**

¹*Vietnam National University of Forestry at Dong Nai campus*

²*Nam Tay Nguyen Forestry Company Limited*

Summary

The paper introduces the results of the research on some characteristics of compositional structure and natural regeneration of the degraded secondary forests at Nam Tay Nguyen Forestry Company Limited, Tuy Duc district, Dak Nong province. The objective was to determine the characteristics of the structure of large trees and the natural regeneration status of the degraded secondary forests distributed at the foot, slope, and top mountain positions. The characteristics of the compositional structure of tree species were studied based on the data collected in 12 sample plots with a size of 0.2 ha. In addition, the results of natural regeneration characteristics were collected from 48 sub - sample plots with the size of 25 m² (5 m x 5 m). The results illustrate that there is a difference in the number of species and density of individual trees in the large tree class. At the foot of the mountain, there are 60 species, in which there are 17 species participating in compositional structure, the density is 231 trees/ha and canopy cover is 0.68. While at the slope, there are 4 species, 15 species participating in compositional structure, the density is 228 trees/ha, the canopy cover is 0.66. And at the top of the mountain has 53 species, they are 14 species participating in compositional structure, the density and forest canopy are 221 trees/ha and 0.64 respectively. The results of calculating important values (IV%) in the research shows that the higher the altitude, the number of dominant species has increased and markedly changed. The species richness of the regenerated tree class ranges from 40-45 species. The density of regenerated trees is quite high and fluctuates with elevation, from 4,250 trees/ha to 4,625 trees/ha. The number of species participating in the compositional structure formula is about 4 - 5 species, in which the dominant species include: *Pterospermum diversifolium*, *Litsea Rotundifolia*, *Desmos chinensis*, *Lagerstroemia speciosa*, *Garcinia oblongifolia*, *Irvingia malayana* Oliv. ex Benn. The number of new regenerative species appearing that is different from the higher tree species layer is in the range of 3 - 8 species. However, there are 15 to 21 species of the higher tree species layer that do not appear in the regenerative layer. The percentage of potential regenerated trees increases with the increased of the increasing of elevation, ranging from 50.27-60.59% respectively. The distribution in the horizontal plane has differences in locations, uniform distribution occurs at the foot of the mountain, while the slopes and peaks are randomly distributed. The distance distribution and Weyer are suitable for regenerated trees number by height class.

Keywords: *Forest structure, natural regeneration, degraded secondary forest, Dak Nong.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Thanh Tân

Ngày nhận bài: 6/9/2021

Ngày thông qua phản biện: 6/10/2021

Ngày duyệt đăng: 13/10/2021